



**ORTAOKUL FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE
İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME MODELİ VE MODELLEMeye
DAYALI ÖĞRETİM YÖNTEMİNE DAYALI
ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENMELEİ
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

Yusuf ZORLU

Doktora tezi

İlköğretim Ana Bilim Dalı

Doç. Dr. Fatih SEZEK

2016

(Her Hakkı Saklıdır)

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

ORTAOKUL FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE İŞBİRLİKLİ
ÖĞRENME MODELİ VE MODELLEMeye DAYALI ÖĞRETİM
YÖNTEMİNE DAYALI ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİLERİN
ÖĞRENMELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

(Effects of Activities Based on Modeling Learning Method and
Cooperative Learning Model of Students In Elementary Science and
Technology Course)

DOKTORA TEZİ

Yusuf ZORLU

Danışman: Doç. Dr. Fatih SEZEK

ERZURUM
Ocak, 2016

KABUL VE ONAY

Doç. Dr. Fatih SEZEK danışmanlığında, Yusuf ZORLU tarafından hazırlanan “Ortaokul Fen ve Teknoloji Dersinde İşbirlikli Öğrenme Modeli ve Modellemeye Dayalı Öğretim Yöntemine Dayalı Etkinliklerin Öğrencilerin Öğrenmeleri Üzerindeki Etkileri” başlıklı çalışma 29/01/2016 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından. İlköğretim Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mehmet YALÇIN

İmza:

Danışman : Doç. Dr. Fatih SEZEK

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Çetin DOĞAR

İmza:

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Nurtaç CANPOLAT

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Gökhan AKSOY

İmza:

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

14 / 03 / 2016




Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ
Enstitü Müdürü

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Doktora Tezi olarak sunduğum "ORTAOKUL FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME MODELİ VE MODELLEMeye DAYALI ÖĞRETİM YÖNTEMİNE DAYALI ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENMELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ " başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

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

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

29 /01 / 2016

Yusuf ZORLU



ÖZET

DOKTORA TEZİ

ORTAOKUL FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME MODELİ VE MODELLEMeye DAYALI ÖĞRETİM YÖNTEMİNE DAYALI ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENMELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Yusuf ZORLU

2016, 375 sayfa

Bu araştırmanın amacı, "Madde ve Isı" ve "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" konularının öğretilmesinde birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkilerinin incelenmesidir.

Araştırmada karma araştırma yöntemlerinden çeşitleme araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Erzurum ilindeki bir ortaokulda altıncı ve yedinci sınıfta öğrenim gören 200 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada öntest sontest karşılaştırmalı gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Altıncı ve yedinci sınıflarda rastgele üçer şube seçilmiş ve her birine farklı bir öğretim yöntemi uygulanmıştır. Altıncı sınıflarda; birlikte öğrenme yöntemi destekli modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinlikler, birlikte öğrenme yöntemi ve mevcut öğretim yöntemi uygulanmıştır. Yedinci sınıflarda; grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinlikler, grup araştırması yöntemi ve mevcut öğretim yöntemi uygulanmıştır. Ön Bilgi Testleri (AS-ÖBT, YS-ÖBT), Akademik Başarı Testleri (AS-ABT, YS-ABT), Bilimsel Beceri Beceri Testleri (AS-BSBT, YS-BSBT), Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeği (YÖÖÖ), Yöntem Görüşme Formları (AS-YGF, YS-YGF), İşbirlikli Öğrenme Modeli Yöntem Görüş Ölçeği (İÖMGÖ), Odak Grup Görüşmeleri veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Nicel verilerin analizi için, tanımlayıcı istatistikler ve bağımsız t-testi, bağımlı t-testi, tek yönlü varyans analizleri (ANOVA, Welch) yapılmıştır. Nitel verilere, betimsel ve içerik analizi yapılmıştır.

Araştırma sonucunda, altıncı sınıfta yapılan AS-ABT'den elde edilen verilere göre; birlikte öğrenme yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerin uygulandığı gruplardaki öğrencilerin mevcut yöntemin uygulandığı öğrencilerden daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Yedinci sınıfta yapılan YS-ABT'den elde edilen puan ortalamalarına göre başarılar sıralaması; grup araştırması

yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinlikler, grup araştırması yöntemi ve mevcut yöntem olarak sıralanmıştır ve bütün gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır. Modül testlerden elde edilen sonuçlara bakıldığında, genel olarak birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemi destekli modellemeye dayalı etkinliklerin uygulanmasının öğrencilerin başarılarına olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir. BSBT'lerden (sontest) elde edilen verilere baktığımızda, genel olarak birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerin uygulandığı gruplarındaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre bilimsel süreç becerilerinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Altıncı sınıflarda AS-BSBT'nin "Uygulama" faktörüne ait "Ölçme" ve "Verileri Kaydetme"; yedinci sınıflarda ise YS-BSBT'nin "Verileri Kaydetme", "Sayı-Uzay İlişkisi Kurma", "Deney Yapma", "Değişkenleri Belirleme" ve "Model Oluşturma" becerilerinde bu farklılığın olduğunu belirlenmiştir. Altıncı ve yedinci sınıflara uygulanan YGF'larına göre, modellemeye dayalı etkinliklerin uygulandığı öğrenciler derse olan ilgilerini arttırdığını, grup içerisinde olumlu bağımlılığı geliştirdiğini, araştırmayı, düşünmeyi, ifade etmeyi, tartışmayı, yorumlamayı teşvik ettiğini ve konuları daha iyi öğrendiklerini ifade etmişlerdir. YÖÖÖ'dan elde edilen verilere baktığımızda, altıncı ve yedinci sınıflarda işbirlikli ve modellemeye dayalı etkinliklerle yapılan uygulamaların işbirlikli öğrenme modeline göre daha kaliteli öğrenme ortamlarının oluşmasında katkı sağladığı söylenebilir. Odak grup görüşmesinde modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerin uygulandığı öğrencilerin konuyu öğrenirken daha çok karagaşaya düştükleri, düşünme becerilerini daha çok kullandıkları ve arkadaşlarıyla daha fazla paylaşımda bulunduklarından dolayı konuyu daha iyi öğrendikleri tespit edilmiştir. İÖMGÖ'den elde edilen sonuçlara baktığımızda genel olarak modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinlikler, işbirlikli öğrenme modelinin uygulanmasına olumlu katkılar sağladığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Modellemeye Dayalı Öğrenme, İşbirlikli Öğrenme Modeli, Birlikte Öğrenme Yöntemi, Grup Araştırması Yöntemi, Fen Bilgisi Eğitimi, Bilimsel Süreç Becerileri, Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı

ABSTRACT

EFFECTS OF ACTIVITIES BASED ON MODELING LEARNING METHOD AND COOPERATIVE LEARNING MODEL OF STUDENTS IN ELEMENTARY SCIENCE AND TECHNOLOGY COURSE

2016, 375 pages

The purpose of this study is investigating the effects of the use of activities on modeling learning method and cooperative learning model for teaching “Material and Heat” and “the Structure and Properties of Material” topics on students’ learning.

One of the types of mixed research, namely triangulation research method, was used within the study. The sample of the study is composed of 200 students from sixth and seventh grade of a middle school in Erzurum. Research design of the study is semi experimental which pretest-posttest comparison group design.

There are three groups for each grade classes. In sixth grade classes; learning together method based modeling learning method, learning together method, and existing learning method is used. In seventh grade classes; group research method based modeling method, group research method, and existing learning method is used. Preliminary Information Tests, Academic Achievement Tests, Scientific Process Skills Tests, Constructivist Learning Environment Scale, Method Interview Forms, Cooperative Learning Model View Scale, and Focus Group Interviews are used for data collection tools. For the analyses of qualitative data, descriptive statistics and independent sample t-test, dependent t-test, and one way variance analyses (ANOVA, Welch) are conducted. Descriptive and content analyses are done for the analyses of qualitative data.

According to the results, the data gathered from Academic Achievement Test in sixth grades shows that students are more successful in groups in which learning together method based modeling learning method is used in comparison with the group which employs existing learning method. According to the data gathered from Academic Achievement Test in seventh grades, the achievement ranks respectively are: group research method based modeling learning method, group research method and existing learning method. According to the results of module tests, it is determined that the use of learning together method and group research method based modeling activities affect students’ success positively. According to Scientific Process Skills Test

(post-tests), scientific process skill of students are better in learning together and group research method based modeling learning method group than existing learning method. It was determined that this difference can be seen in “Measurement” and “Record of Data” of “Practice” factor in sixth class; “Record of Data”, "Relationship Building Number-Space", “Experimenting”, “Identifying of Variables” ve “Building Model” in seventh class. According to the analyses of Method Interview Forms conducted on sixth and seventh grade classes, activities based on learning together method and group research method based modeling improve the interest of students towards the course, develop the positive relationship within the group, encourage thinking, expressing the opinions, criticizing, and interpreting, and promote the comprehension of topics by students. According to the results of Constructivist Learning Environment Scale, It can be inferred that practices based on cooperative learning model and modeling learning method provides more qualified learning environments than cooperative learning model in sixth and seventh grade classes. At focus group interview, it is found that since students who are introduced with modeling learning method based activities have complexity, think more, and share with their friends more, they learn in a better way. To the results of Cooperative Learning Model View Scale, it can be implied that modeling learning method based activities affect positively to application of cooperative learning model

Key Words: Modeling Based Learning Method, Cooperative Learning Model, Learning Together Method, Group Research Method, Elementary Science Education, Scientific Process Skills, Constructivist Learning Environment

ÖNSÖZ

Çalışma konusunun belirlenmesine yardımcı olarak beni bu araştırmaya yönlendiren, araştırmanın her aşamasında benden fikirlerini esirgemeyen, bu araştırma sürecinde her türlü desteği sağlayan çok değerli hocam Doç. Dr. Sayın Fatih SEZEK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çalışmanın her aşamasında bana zaman ayırarak yardımlarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ, Sayın Prof. Dr. Nurtaç CANPOLAT, Sayın Prof. Dr. Mehmet YALÇIN, Sayın Doç. Dr. Çetin DOĞAR, Sayın Doç. Dr. Gökhan AKSOY ve Sayın Doç. Dr. Ümit ŞİMŞEK hocalarıma en içten şükranlarımı sunarım.

Doktora tez çalışmam sürecinde bilgilerini benimle paylaşan ve benden yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Alper ÇILTAŞ'a, Yrd. Doç. Dr. Gürsel GÜLER'e, Yrd. Doç. Dr. Tuğrul KAR'a ve Arş. Gör. Muhammet DORUK'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmama maddi anlamda destek sağlayan TÜBİTAK'a teşekkürlerimi sunarım.

İyi veya kötü günümde her zaman yanımda olan ve tez süreci boyunca yardımlarını esirgemeyen eşim Arş. Gör. Fulya ZORLU'ya çok teşekkür ederim.

Uzun çalışma sürecine özveriyle katılan ve çalışmaya katkılarını esirgemeyen Faik Güngör ve Gazi Ahmet Muhtar Paşa Ortaokulundaki müdür, müdür yardımcılara, değerli öğretmenlere ve öğrencilere en içten teşekkürlerimi sunarım.

Sevgi ve dualarını benden esirgemeyen annem Saniye ZORLU'ya; bana her zaman destek olan kardeşlerim Mehmet ZORLU ve Cahit ZORLU'ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak benim bu noktada olamamı sağlayan, daima destek olan ve benim ilk öğretmenim olan merhum babam öğretmen Ahmet ZORLU'yu saygıyla anıyor ve ona sonsuz teşekkür ediyorum.

Erzurum – 2016

Yusuf ZORLU

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI	i
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	vii
TABLolar DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xx

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi	2
1.2. Araştırmanın Problemleri.....	5
1.2.1. Alt problemler.....	5
1.3. Varsayımlar	6
1.4. Değişkenler	7
1.4.1. Bağımsız değişkenler.....	7
1.4.2. Bağımlı değişkenler	7

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	8
2.1. Fen Bilimleri Dersleri ve Önemi.....	8
2.2. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı	9
2.2.1. 2013 yılındaki MEB ilköğretim kurumları (İlkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı	9
2.2.1.1. Fen bilimleri dersinin öğrenme alanları.....	11
2.3. Fen Öğretiminde Yaşanan Zorluklar.....	13
2.4. Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı.....	16
2.5. İşbirlikli Öğrenme Modeli	18
2.5.1. İşbirlikli öğrenme modelinin önemli özellikleri	22
2.5.2. İşbirlikli öğrenme modelinin faydaları	24
2.5.3. İşbirlikli öğrenme modelinin yöntemleri	31

2.5.3.1. Birlikte öğrenme yöntemi	32
2.5.3.2. Grup araştırması yöntemi	35
2.6. Modellemeye Dayalı Eğitim	36
2.6.1. Modellemeye dayalı eğitimin tarihçesi.....	36
2.6.2. Modelleme teorisi	38
2.6.3. Model.....	40
2.6.4. Modellemeye dayalı eğitim	47
2.6.5. Modelleme öğrenme halkaları	52
2.6.7. Modellemenin eğitim üzerine etkisi	63
2.7. Neden İşbirlikli ve Modelleme?.....	66
2.8. Araştırma Konusuyla İlgili Belli Başlı Araştırmalar	67
2.8.1. İşbirlikli öğrenme modeline ait çalışmalar	67
2.8.2. Modellemeye dayalı öğrenme yöntemine ait çalışmalar	72

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM.....	75
3.1. Araştırma Yöntemi.....	75
3.2. Araştırmanın Deseni.....	75
3.3. Araştırmanın Örneklemi.....	76
3.4. Veri Toplama Araçları	77
3.4.1. Fen ve teknoloji dersi ön bilgi testleri (AS-ÖBT ve YS-ÖBT).....	77
3.4.2. Bilimsel süreç beceri testleri (AS-BSBT ve YS-BSBT)	78
3.4.3. Akademik başarı testleri (AS-ABT ve YS-ABT).....	78
3.4.4. İşbirlikli öğrenme modeli görüş ölçeği (İÖMGÖ).....	79
3.4.5. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeği (YÖÖÖ)	79
3.4.6. Yöntem görüş formları (AS-YGF ve YS-YGF)	79
3.4.7. Odak grup görüşmesi.....	79
3.4.8. Modül testler (MT)	80
3.5. Veri Analizi.....	82
3.5. Pilot Çalışma	82
3.7. Etkinliklerin Oluşturulması.....	83
3.7.1. Etkinliklerin uygulama süreci	83
3.8. Deney Gruplarındaki Uygulama Planı	89

3.8.1. Altıncı sınıflardaki uygulama	89
3.8.1.1. Birlikte öğrenme yönteminin uygulanması	89
3.8.1.2. Birlikte öğrenme yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerin uygulanması	89
3.8.2. Yedinci sınıflardaki uygulama.....	90
3.8.2.1. Grup araştırma yönteminin uygulanması	90
3.8.2.2. Grup araştırma yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerin uygulanması	91
3.9. Kontrol Gruplarındaki Uygulama	93

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR.....	94
4.1. Altıncı Sınıfa Ait Verilerin Değerlendirilmesi.....	94
4.1.1. AS-ÖBT'den (Altıncı Sınıf Ön Bilgi Testi) elde edilen verilerin değerlendirilmesi	94
4.1.2. AS-ABT'den (Altıncı Sınıf Akademik Başarı Testi) elde edilen verilerin değerlendirilmesi	95
4.1.3. AS-MT'lerden (Altıncı Sınıf Modül Testi) elde edilen verilerin değerlendirilmesi	97
4.1.4. AS-BSBT'den (Altıncı Sınıf Bilimsel Süreç Beceri Testi) elde edilen verilerin değerlendirilmesi	101
4.1.5. Altıncı sınıflara ait Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeği (YÖÖÖ)'den elde edilen verilerin değerlendirilmesi.....	107
4.1.6. Odak Grup Görüşmesinden Elde Edilen Veriler	110
4.1.7. Altıncı sınıflara ait AS-YGF(Yöntem Görüşme Formu)'dan elde edilen veriler	124
4.1.8. İşbirlikli öğrenme modeline ait görüş ölçeğinden (İÖMGÖ)'den elde edilen veriler.....	130
4.2. Yedinci Sınıfa Ait Verilerin Değerlendirilmesi	134
4.2.1. YS-ÖBT'den (Yedinci Sınıf Ön Bilgi Testi) elde edilen verilerin değerlendirilmesi	134
4.2.2. YS-ABT'den (Yedinci Sınıf Akademik Başarı Testi) elde edilen verilerin değerlendirilmesi	135

4.2.3. YS-MT'lerden (Yedinci Sınıf Modül Testi) elde edilen verilerin değerlendirilmesi	137
4.2.4. YS-BSBT'den (Yedinci Sınıf Bilimsel Süreç Beceri Testi) elde edilen verilerin değerlendirilmesi	145
4.2.5. Yedinci sınıflara ait Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeği (YÖÖÖ)'den elde edilen verilerin değerlendirilmesi.....	151
4.2.6. Odak Grup Görüşmesinden Elde Edilen Veriler	153
4.2.7. Yedinci sınıflara ait YS-YGF (Yöntem Görüşme Formu)'dan elde edilen veriler.....	165
4.2.8. İşbirlikli öğrenme modeline ait görüş ölçeğinden (İÖMGÖ)'den elde edilen veriler.....	171

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	176
5.1. Öneriler	186
KAYNAKÇA	189
EKLER.....	223
EK 1. Önbilgi Testleri.....	223
EK 2. Akademik Başarı Testleri	238
EK 3. Bilimsel Süreç Beceri Testleri.....	250
EK 4. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeği	280
EK 5. Modül Testler	282
EK 6. Odak Grup Görüşmesi.....	298
EK 7. Yöntem Görüşme Formları	299
EK 8. İşbirlikli Öğrenme Modeli Görüş Ölçeği	301
Ek 9. Modelleme Öğrenme Yöntemine Dayalı Etkinler	304
EK 10. Öğrencilerin Doldurdıkları Etkinliklerin Örnekler.....	326
EK 11. İzin Belgesi.....	351
ÖZGEÇMİŞ.....	353

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. İşbirlikli Öğrenme Tekniklerinin Tarihsel Süreci	32
Tablo 3.1. Altıncı Sınıflarda Uygulanacak Araştırma Deseni	76
Tablo 3.2. Yedinci Sınıflarda Uygulanacak Araştırma Deseni	76
Tablo 3.3. Örneklemeye Ait Bilgiler	77
Tablo 4.1. Altıncı Sınıflara Uygulanan ÖBT'nin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	94
Tablo 4.2. Altıncı Sınıflara Uygulanan ÖBT'nin ANOVA Analizi Sonuçları	95
Tablo 4.3. Altıncı Sınıflara Uygulanan ABT'nin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	95
Tablo 4.4. Altıncı Sınıflara Uygulanan ABT'nin Welch Analizi Sonuçları	96
Tablo 4.5. Altıncı Sınıflara Uygulanan ABT'nin Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (Dunnett C).....	96
Tablo 4.6. AS-MT1 (Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı)'nın Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları.....	97
Tablo 4.7. AS-MT1'in ANOVA Analizi Sonuçları	97
Tablo 4.8. AS-MT1'in Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD).....	98
Tablo 4.9. AS-MT2 (Isının Yayılması)'nın Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları.....	98
Tablo 4.10. AS-MT2'nin ANOVA Analizi Sonuçları	99
Tablo 4.11. Altıncı Sınıflara Uygulanan MT2'nin Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD).....	99
Tablo 4.12. AS-MT3 (Isı Yalıtımı)'nın Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	100
Tablo 4.13. AS-MT3'ün ANOVA Analizi Sonuçları	100
Tablo 4.14. AS-MT3'ün Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD).....	101
Tablo 4.15. AS-BSBT'nin (Öntest) Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	102
Tablo 4.16. AS-BSBT'nin (Ön Test) ANOVA Analizi Sonuçları.....	102
Tablo 4.17. AS-BSBT (Öntest) ile AS-BSBT (Sontest) Arasındaki Bağımlı T-Testi Sonuçları.....	103
Tablo 4.18. AS-BSBT'nin (Sontest) Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları.....	103
Tablo 4.19. Altıncı Sınıflara Uygulanan BSBT'nin (Sontest) ANOVA Analizi Sonuçları.....	104
Tablo 4.20. AS-BSBT'nin (Son Test) Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD).....	104

Tablo 4.21. AS-BSBT'nin (Sontest) Alt Becerilerine Göre ANOVA Analizi	
Sonuçları.....	105
Tablo 4.22. AS-BSBT'nin (Son Test) Uygulama Becerisine Ait Çoklu	
Karşılaştırma Sonuçları (LSD).....	105
Tablo 4.23. AS-BSBT'nin (Sontest) Uygulama Becerisi Faktörünün Alt	
Becerilerine Göre ANOVA Analizi Sonuçları.....	106
Tablo 4.24. AS-BSBT'nin (Sontest) Uygulama Becerisi Faktöründeki Ölçme ve	
Verileri Kaydetme Becerilerine Ait Çoklu Karşılaştırma Sonuçları	
(LSD).....	107
Tablo 4.25. Altıncı Sınıflara Uygulanan YÖÖÖ'nin (Öntest) Bağımsız T-Testi	
Sonuçları.....	108
Tablo 4.26. Altıncı Sınıflarda Gruplara Uygulanan YÖÖÖ (Öntest) İle YÖÖÖ	
(Sontest) Arasındaki Bağımlı T-Testi Sonuçları.....	108
Tablo 4.27. Altıncı Sınıflara Uygulanan YÖÖÖ'nin (Sontest) Bağımsız T-Testi	
Sonuçları.....	109
Tablo 4.28. Altıncı Sınıflara Uygulanan YÖÖÖ'nin (Sontest) Faktörlere Göre	
Bağımsız T-Testi Sonuçları.....	109
Tablo 4.29. Altıncı Sınıf DG1'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin	
Olumlu Yönleri	124
Tablo 4.30. Altıncı Sınıf DG1'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin	
Olumsuz Yönleri	125
Tablo 4.31. Altıncı Sınıf DG1'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin	
Teşvik Ettiği Noktalar	126
Tablo 4.32. Altıncı Sınıf DG2'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin	
Olumlu Yönleri	127
Tablo 4.33. Altıncı Sınıf DG2'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin	
Olumsuz Yönleri	128
Tablo 4.34. Altıncı Sınıf DG2'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin	
Teşvik Ettiği Noktalar	129
Tablo 4.35. Altıncı Sınıflardaki İşbirlikli Gruplarda Çalışma Konusunda Öğrenci	
Görüşleri.....	130

Tablo 4.36. Altıncı Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Gruplardaki Arkadaşlarıyla Birlikte Çalışma Konusundaki Görüşleri	131
Tablo 4.37. Altıncı Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Grup Çalışmaları Sonucunda Kendilerinde Varlığını Fark Ettikleri Özellikler	131
Tablo 4.38. Altıncı Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Grupta Arkadaşlarına Göre Kendi Çalışma Gayretleri Hakkındaki Görüşleri	132
Tablo 4.39. Altıncı Sınıflardaki İşbirlikli Grup Çalışmalarda Öğrencilerin Grup Lideri Olma Konusundaki İstekliliği.....	132
Tablo 4.40. Altıncı Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Grupla Çalışmalarında Öğretmen Yardımı Olmadan Kendi Kendilerine Bilgi Edinme Konusunda Görüşleri.....	132
Tablo 4.41. Altıncı Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Çalışmalarda; Kendilerinin Farklı Alanlardaki Düzeylerini Algılamaları	133
Tablo 4.42. Altıncı Sınıflardaki Öğrencilerin Yeniden Bir İşbirlikli Grup Çalışması Yapmaları Halinde Yapacakları Tercihler	133
Tablo 4.43. YS-ÖBT'nin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	134
Tablo 4.44. YS-ÖBT'nin ANOVA Analizi Sonuçları	135
Tablo 4.45. YS-ABT'nin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	135
Tablo 4.46. YS-ABT'nin ANOVA Analizi Sonuçları	136
Tablo 4.47. YS-ABT'nin Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD).....	136
Tablo 4.48. YS-MT1 (Elementler ve Sembolleri)'in Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları.....	137
Tablo 4.49. YS-MT1'in ANOVA Analizi Sonuçları	138
Tablo 4.50. YS-MT1'in Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD).....	138
Tablo 4.51. YS-MT2 (Atomun Yapısı)'nin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	139
Tablo 4.52. YS-MT2'nin ANOVA Analizi Sonuçları	139
Tablo 4.53. YS-MT3 (Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikleri)'ün Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	140
Tablo 4.54. YS-MT3'ün ANOVA Analizi Sonuçları	140
Tablo 4.55. YS-MT4 (Kimyasal Bağ)'ün Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	141
Tablo 4.56. YS-MT4'dün ANOVA Analizi Sonuçları	141
Tablo 4.57. YS-MT4'ün Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD).....	142

Tablo 4.58. YS-MT5 (Bileşikler ve Formülleri)'in Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları ...	142
Tablo 4.59. YS-MT5'in ANOVA Analizi Sonuçları	143
Tablo 4.60. YS-MT5'in Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD).....	143
Tablo 4.61. YS-MT6 (Karışımlar)'nın Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	144
Tablo 4.62. YS-MT6'nın ANOVA Analizi Sonuçları	144
Tablo 4.63. YS-MT6'nın Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD).....	145
Tablo 4.64. YS-BSBT'nin (Öntest) Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	145
Tablo 4.65. YS-BSBT'nin (Öntest) ANOVA Analizi Sonuçları	146
Tablo 4.66. YS-BSBT (Öntest) ile YS-BSBT (Sontest) Arasındaki Bağımlı T-Testi Sonuçları.....	146
Tablo 4.67. YS-BSBT'nin (Sontest) Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları.....	147
Tablo 4.68. YS-BSBT'nin (Sontest) ANOVA Analizi Sonuçları.....	147
Tablo 4.69. YS-BSBT'nin (Sontest) Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD)	148
Tablo 4.70. YS-BSBT'nin (Sontest) Faktörlerine Göre ANOVA Analizi Sonuçları ...	148
Tablo 4.71. YS-BSBT'nin (Sontest) Faktörlerine Ait Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD)	150
Tablo 4.72. Yedinci Sınıflara Uygulanan YÖÖÖ'nin (Öntest) Bağımsız T-Testi Sonuçları.....	151
Tablo 4.73. Yedinci Sınıflarda Gruplara Uygulanan YÖÖÖ (Öntest) İle YÖÖÖ (Sontest) Arasındaki Bağımlı T-Testi Sonuçları	151
Tablo 4.74. Yedinci Sınıflara Uygulanan YÖÖÖ'nin (Sontest) Bağımsız T-Testi Sonuçları.....	152
Tablo 4.75. Yedinci Sınıflara Uygulanan YÖÖÖ'nin (Sontest) Faktörlere Göre Bağımsız T-Testi Sonuçları.....	152
Tablo 4.76. Yedinci Sınıf DG1'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin Olumlu Yönleri	165
Tablo 4.77. Yedinci Sınıf DG1'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin Olumsuz Yönleri	166
Tablo 4.78. Yedinci Sınıf DG1'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin Teşvik Ettiği Noktalar	167
Tablo 4.79. Yedinci Sınıf DG2'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin Olumlu Yönleri	168

Tablo 4.80. Yedinci Sınıf DG2'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin Olumsuz Yönleri	170
Tablo 4.81. Yedinci Sınıf DG2'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin Teşvik Ettiği Noktalar	170
Tablo 4.82. Yedinci Sınıflardaki İşbirlikli Gruplarda Çalışma Konusunda Öğrenci Görüşleri.....	171
Tablo 4.83. Yedinci Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Gruplardaki Arkadaşlarıyla Birlikte Çalışma Konusundaki Görüşleri	172
Tablo 4.84. Yedinci Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Grup Çalışmaları Sonucunda Kendilerinde Varlığını Fark Ettikleri Özellikler	172
Tablo 4.85. Yedinci Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Grupta Arkadaşlarına Göre Kendi Çalışma Gayretleri Hakkındaki Görüşleri	173
Tablo 4.86. Yedinci Sınıflardaki İşbirlikli Grup Çalışmalarında Öğrencilerin Grup Lideri Olma Konusundaki İstekliliği.....	173
Tablo 4.87. Yedinci Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Grupla Çalışmalarında Öğretmen Yardımı Olmadan Kendi Kendilerine Bilgi Edinme Konusunda Görüşleri.....	174
Tablo 4.88. Yedinci Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Çalışmalarda; Kendilerinin Farklı Alanlardaki Düzeylerini Algılamaları	174
Tablo 4.89. Yedinci Sınıflardaki Öğrencilerin Yeniden Bir İşbirlikli Grup Çalışması Yapmaları Halinde Yapacakları Tercihler.....	175

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Fen bilimleri dersinin öğrenme alanları	11
Şekil 2.2. Bir modelin hedefi, kaynağı ve aralarındaki ilişki	41
Şekil 2.3. Bilimsel bir paradigmanın kavramsal organizasyonu	42
Şekil 2.4. Modellerin sınıflandırılması	46
Şekil 2.5. İki alan arasındaki yapısal olarak analogik transferi	50
Şekil 2.6. Nedensel diyagram örneği	52
Şekil 2.6. Clement (1989)'in model kurma döngüsü	53
Şekil 2.7. Justi ve Gilbert (2002)'in modelleme süreci	54
Şekil 2.8. Doerr'in modelleme sürecinin aşamaları	55
Şekil 2.9. Voskoglou'nun matematiksel modelleme diyagramı	56
Şekil 2.10. Nunez-Oviedo (2004)'nun modelleme döngüsü	57
Şekil 2.11. Halloun (2004, 2006)'un modelleme öğrenme halkası (MLC)	59
Şekil 2.12. Ünal Çoban (2009)'ın modellemeye dayalı öğrenme döngüsü	61
Şekil 3.1. Kimyasal Bağ konusuna ait ön bilgilerin ortaya çıkarılması aşaması	85
Şekil 3.2. Kimyasal Bağ konusuna ait problem durumunun sunumu ve düşünce deneylerinin yapılması aşaması	86
Şekil 3.3. Kimyasal Bağ konusuna ait deney yapma ve modeli gözden geçirme aşaması	87
Şekil 3.4. Kimyasal Bağ konusuna ait modelin yeni durumlara uygulanması aşaması	88
Şekil 4.1. Altıncı Sınıf DG1'deki öğrencilerin tartışmalar ve görüşmeler faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	110
Şekil 4.2. Altıncı Sınıf DG2'deki öğrencilerin tartışmalar ve görüşmeler faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	111
Şekil 4.3. Altıncı Sınıf DG1'deki öğrencilerin kavramsal çelişkiler faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	112
Şekil 4.4. Altıncı Sınıf DG2'deki öğrencilerin kavramsal çelişkiler faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	113
Şekil 4.5. Altıncı Sınıf DG1'deki öğrencilerin düşüncelerini diğerleriyle paylaşma faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	114

Şekil 4.6. Altıncı Sınıf DG2'deki öğrencilerin düşüncelerini diğerleriyle paylaşma faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	115
Şekil 4.7. Altıncı Sınıf DG1'deki öğrencilerin materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlaması faktörüne ait betimsel analiz sonuçları.....	116
Şekil 4.8. Altıncı Sınıf DG2'deki öğrencilerin materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlaması faktörüne ait betimsel analiz sonuçları.....	117
Şekil 4.9. Altıncı Sınıf DG1'deki öğrencilerin yansıtma ve kavram keşfi için motive etme faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	118
Şekil 4.10. Altıncı Sınıf DG2'deki öğrencilerin yansıtma ve kavram keşfi için motive etme faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	119
Şekil 4.11. Altıncı Sınıf DG1'deki öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılama faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	120
Şekil 4.12. Altıncı Sınıflardaki DG2'deki öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılama faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	121
Şekil 4.13. Altıncı Sınıf DG1'deki öğrencilerin anlam oluşturma ve gerçek yaşamla bağlantı faktörüne ait betimsel analiz sonuçları.....	122
Şekil 4.14. Altıncı Sınıf DG2'deki öğrencilerin anlam oluşturma ve gerçek yaşamla bağlantı faktörüne ait betimsel analiz sonuçları.....	123
Şekil 4.15. Yedinci Sınıf DG1'deki öğrencilerin tartışmalar ve görüşmeler faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	154
Şekil 4.16. Yedinci Sınıf DG2'deki öğrencilerin tartışmalar ve görüşmeler faktörüne ait betimsel analiz sonuçları.....	155
Şekil 4.17. Yedinci Sınıf DG1'deki öğrencilerin kavramsal çelişkiler faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	155
Şekil 4.18. Yedinci Sınıf DG2'deki öğrencilerin kavramsal çelişkiler faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	156
Şekil 4.19. Yedinci Sınıf DG1'deki öğrencilerin düşüncelerini diğerleriyle paylaşma faktörüne ait betimsel analiz sonuçları.....	157
Şekil 4.20. Yedinci Sınıf DG2'deki öğrencilerin düşüncelerini diğerleriyle paylaşma faktörüne ait betimsel analiz sonuçları.....	158
Şekil 4.21. Yedinci Sınıf DG1'deki öğrencilerin materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlaması faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	158

Şekil 4.22. Yedinci Sınıf DG2'deki öğrencilerin materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlaması faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	159
Şekil 4.23. Yedinci Sınıf DG1'deki öğrencilerin yansıtma ve kavram keşfi için motive etme faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	160
Şekil 4.24. Yedinci Sınıf DG2'deki öğrencilerin yansıtma ve kavram keşfi için motive etme faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	161
Şekil 4.25. Yedinci Sınıf DG1'deki öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılama faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	162
Şekil 4.26. Yedinci Sınıf DG2'deki öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılama faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	163
Şekil 4.27. Yedinci Sınıf DG1'deki öğrencilerin anlam oluşturma ve gerçek yaşamla bağlantı faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	163
Şekil 4.28. Yedinci Sınıf DG2'deki öğrencilerin anlam oluşturma ve gerçek yaşamla bağlantı faktörüne ait betimsel analiz sonuçları	164

KISALTMALAR LİSTESİ

DG1	: Deney grubu bir
DG2	: Deney grubu iki
KG	: Kontrol grubu
GAY	: Grup araştırması yöntemi
BÖY	: Birlikte öğrenme yöntemi
ÖBT	: Ön bilgi testi
ABT	: Akademik başarı testi
MT	: Modül test
BSBT	: Bilimsel süreç beceri testi
YÖÖÖ	: Yapılandırmacı öğrenme ortamı ölçeği
YGF	: Yöntem görüşme formu
İÖMGÖ	: İşbirlikli öğrenme modeli görüş ölçeği

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Günümüzde bilgi toplumu, dünyanın hızına yetişmek için büyük bir dönüşüme neden olmaktadır (Meder, 2001). Bu dönüşümde üretim için temel kaynak olan bilgi, sürekli öğrenme ve bilgilenme yoluyla bir değişim içindedir. Artık, bu değişimde ve gelişimde artan bilginin hepsini bilmek yerine, hangi bilgiyi nereden ve nasıl sağlayacağını bilen, seçici davranan yani öğrenmeyi öğrenen insana gereksinim duyulmaktadır.

Günümüzün gerektirdiği insan modelinin yetiştirilmesinde eğitim sistemleri en etkin görevi üstlenmektedir. Bu bağlamda eğitim araştırmaları giderek önem kazanmakta, eğitim hakkındaki ufkumuzu genişletmekte ve eğitimdeki hedeflerimizi somutlaştırmaktadır. Günümüzde, eğitim sistemlerinin temel amacı, öğrencilerin bilgiye ulaşabilecekleri becerileri kazandırmak olmalıdır. Bu kazanımlarda üst düzey zihinsel süreç becerilerini kullanmayla mümkün olur (Cesur, 2011). Özellikle ortaokul dönemindeki öğrencilerin uyarılma ve hareket etme ihtiyaçları çok yüksektir. Öğrenciler, kavrama olgusuna ancak kendileri keşfettikleri zaman ulaşabilirler (Abdullah and Shariff 2008; Odunbunni and Balagun, 1991; Souvignier and Kronenberger, 2007; Zorlu, Zorlu, Sezek ve Akkuş, 2014; Sezek, Zorlu ve Zorlu, 2015a, 2015b).

Öğrencilerin bu üst düzey zihinsel süreç becerilerini kazanabilmeleri için zengin ve etkili öğrenme yaşantıları geçirmeleri gerekir. Bu öğrenme yaşantıları ise, öğrencinin bilimsel düşünme ve kendini yenilemeye teşvik edildiği, birbirleriyle etkileşim içinde bulundukları, öğrenme sürecinin sorumluluğunun kendilerinde olduğu öğrenme ortamlarından geçirilir. Öğrencilerin öğrenme sürecine araştırmacı ve sorgulayıcı olarak katılabilecekleri ortamların oluşturulabilmesi ise, uygun öğretim model, yöntem ve tekniklerinin seçimi ile doğrudan ilişkilidir. Bu yüzden iyi bir öğrenme ortamı oluşturmak için uygun öğretim model, yöntem ve teknikler seçilmeli, bunlar amaçlarına uygun olarak uygulanmalıdır (Aydede ve Matyar, 2009; Bonwel ve Eison, 1991).

1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bilimsel ve teknolojik gelişmelerden geri kalmamak ve ilerlemenin sürekliliğini sağlamak için bilgi ve teknoloji üretebilen bireyler yetiştirmek amacıyla fen bilimleri eğitime özel bir önem verilmektedir (Ayas, 1995; Ünal, 2003; Ünal, Çoştı ve Karataş, 2004). Fen bilimleri derslerinin öğrencilere sağlıklı bir şekilde öğretilmesi, fen derslerinde sağlanacak kavram öğretiminin etkililiği ile doğru orantılıdır (İnci, Zorlu ve Çil, 2009). Fen eğitimi için temel fen kavramlarının tam ve doğru öğrenilmesinin yanı sıra kalıcılığı da önemlidir. Çünkü bu kavramlar ilişkili olduğu diğer kavramların ve daha ileri seviyelerdeki fen kavramlarının öğrenilmesine temel oluşturmaktadır.

Fen bilimlerinde kavramların çok olması ve dolayısıyla öğrencilerin kavramları içeren konuları öğrenmede sıkıntılar yaşatmaktadır. Yapılan araştırmalarda özellikle fen bilimleri derslerinde kavramlar, genellemeler, kuramlar (teoriler) ve kanunlar olduğu görülmektedir (Dagher, 1995; İnci, Zorlu ve Çil, 2009; Karamustafaoğlu, Karamustafaoğlu ve Yaman, 2005; MEB, 2012; NRC, 1996; Temiz ve Tan, 2003). Özellikle ilköğretim kademelerinde olan (ilkokul ve ortaokul) öğrenciler kavramları, genellemeleri, kuramları ve kanunları öğrenmede güçlük çekmektedirler (Ayas ve Özmen, 2002; Bischoff, 2006; Çepni 1997; Demircioğlu, 2002; Demircioğlu, Demircioğlu, Kongur ve Ayas, 2004; Er Nas, 2008, 2013; Halloun, 1998, 2004a, 2004b, 2006; Jacobi, Martin, Mitchell ve Newell, 2004; Lee, Eichinger, Anderson, Berkheimer ve Blakeslee, 1993; Lubben, Netshisaulu ve Campbell, 1999; Sezer, 2008; Stephan, 1994; Ural Keleş, 2009; Üstün, Yıldırğan ve Çeğiç, 2001).

Çepni, Aydın ve Ayvacı (2000) tarafından yapılan çalışmada Fen ve Teknoloji dersindeki öğrenciler tarafından anlaşılma düzeylerinde en düşük düzeye sahip olan kavramlardan birinin ısı olduğu sonuca varılmıştır. Stephan (1994) çalışmasında atom ve molekül kavramının iyi öğretilmemesinin nedeninin ısı konusunda meydana gelen mikroskobik değişimler; atom ve moleküllerin hacimlerinin, kütlelerinin, yoğunluklarının veya sayılarının artması gibi kavram yanılgıları olduğunu ifade etmiştir. Jacobi, Martin, Mitchell ve Newell (2004) yaptıkları bir çalışma da öğrencilerin metallerdeki ısı iletiminin, sıvı ve gazlardan farklı olduğunu kavrayamadıklarını ifade ederek, metallerdeki (katı maddelerdeki) ısı iletiminin sıvı ve gazlarda olduğu gibi atomların yer değiştirmesi sonucunda gerçekleştiğini

düşündüklerini belirtmişlerdir. Bischoff (2006) çalışmasında ısı ile gazlarda genleşmenin nedenlerinin tam olarak açıklanamadığını tespit etmiştir. Lubben, Netshisaulu ve Campbell (1999) yapmış oldukları çalışmalarında öğrencilerin ısının yayılma çeşitlerinin birbirlerine benzer kavramlar olduğu ve ısının yayılması sırasında maddeyi oluşturan atomların erime parçalanma ve birleşme gibi değişimlere uğradıklarını ifade ettiklerini tespit etmişlerdir. Ayas ve Özmen (2002) çalışmasında öğrencilerin sıcaklıkla su moleküllerinin sayısının değiştiğini, şekillerinde büzüşme olduğunu ve kaybolduklarını düşündüklerini ifade etmişlerdir (Akt. Er Nas, 2013).

Kavramları içeren fen konularının öğrencilere somutlaştırılmadan verilmesinin öğrencilerde farklı kavram yanılgılarının oluşmasının temel nedenleri arasında gösterilmiştir (Ural Keleş, 2009; Üstün, Yıldırğan ve Çeğiç, 2001). Anlaşılması zor olan kavramları içeren konularda öğrencilerin aktif olduğu deneyler ve etkinliklerin yapılması gerekmektedir. Aktif bir öğretim yöntemiyle ders işlenilmesine rağmen tam olarak başarının sağlanamaması, materyallerin yetersizliği, dersin belirli bir plan çerçevesinde yürütülememesi, öğrencilerin tam olarak zihinsel becerileri ortaya koyamaması ve öğretmenin de öğrenci kadar aktif bir şekilde eğitime katılamaması gibi bazı sorunlar ortaya çıkmaktadır (Zorlu ve Zorlu, 2015). Fen bilimleri dersleri işlenirken aktif öğrenme ortamı oluşturmak için yürütülen model, yöntem ve tekniklerin yanında etkinliklerin ve deneylerin beraber yapılması fen bilimleri derslerinde ki konuları öğrenmede karşılaşılan bu sorunların önüne geçmede olumlu yarar sağlamaktadır. Yapılan çalışmalarda Fen bilimleri dersinde genelde öğrencilerin deney ve etkinlikleri yapmadıkları ya da çok az sayıda deney ve etkinlik yaptıkları görülmektedir (Zorlu, Zorlu, Sezek ve Akkuş, 2014; Sezek, Zorlu ve Zorlu, 2015a, 2015b). Fen eğitimi; deney merkezli veya deneye dayalı bilgi aktarımı (deneyden teoriye geçiş) şeklinde verilmezse öğrencinin canlıyı, fiziksel ve kimyasal olayları, hayatın biyolojik temellerini anlaması zor olacaktır (Çakmak, 1999). Fen derslerinde temel bilgileri kazandırmanın yanı sıra bilimsel süreç becerilerini, bilimsel tutumları kazandırmak amaçlanmaktadır. Bu durum, öğrencinin öğretim sürecine aktif katılımıyla mümkündür. Aktif öğrenmede işbirlikli yaklaşım son derece önemlidir. Çünkü işbirlikli öğrenme, öğrencilerin karşılıklı etkileşimle ortak bir hedefe ulaşmalarını sağlar (Bayrakçeken, Doymuş ve Doğan, 2013; Şimşek, 2005). Bilimsel araştırma yoluyla, öğrencileri bilim yapma sürecine yönlendirme ve bilimsel bilgileri kendi bilimsel araştırmaları sonucunda

oluşturmalarına yardımcı olmaktadır. Bilimsel araştırma yaparken sadece bilimsel bilgi üretmekle kalmayıp günlük hayatla bilimsel düşünceleri ilişkilendirmelerini, bilimsel süreçleri kullanarak bilgiye ulaşmak için beceriler geliştirmelerini ve bilimin doğasını yaşayarak öğrenmelerini sağlar (Bağcı Kılıç, 2003). Bilimsel süreç becerilerini öğrenciye kazandırmak için özellikle fen öğretiminde öğrencilerin aktif olarak derse katılmaları ve etkinliklerle birlikte yapmaları ile sağlanabilir (Zorlu, Zorlu, Sezek ve Akkuş, 2014).

Ayrıca öğrencilerin ders esnasında düşünme becerilerini ve ilişkilendirme becerilerini pek kullanmadıkları yapılan araştırmalarda belirlenmiştir (Zorlu, Zorlu, Sezek ve Akkuş, 2014; Sezek, Zorlu ve Zorlu, 2015a, 2015b). Modellemeye dayalı öğretimde zihinsel modeller oluşturma, düşünce deneyleri yaptırma, yapısal eşleştirme ve nedensel diyagram oluşturma gibi öğrencilerin düşünme becerilerini konuları öğrenirken geliştirmelerini sağlayacak birçok özellik yer almaktadır (Halloun, 2006; Halloun, 2007a; Justi ve Gilbert, 2002; Ünal Çoban, 2009). Öğrencilerin kavramakta güçlük çektikleri konuları ezberlemeye çalıştıkları görülmektedir. Ancak etkili öğrenme için ezbercilikten kaçınılması ve edinilen bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirilmesi gerekmektedir (Dagher, 1995; İnci, Zorlu ve Çil, 2009; MEB, 2012; NRC, 1996; Temiz ve Tan, 2003). Modellemeye dayalı öğrenme yöntemlerde öğrencilerin öğrendiklerini veya oluşturdukları ürünleri günlük hayatla ilişkilendirme bölümü yer almaktadır (Halloun, 2006, 2007; Justi ve Gilbert, 2002; Ünal Çoban, 2009).

Son yıllarda Fen bilimleri dersine yönelik yapılan çalışmalara baktığımızda "Madde ve Isı" ve "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" konularında öğrencilerin kavram yanılgılarının çok olduğu ve bu konuların öğrenilmesinde güçlükler çektiği görülmektedir (Ayas ve Özmen, 2002; Bischoff, 2006; Çepni, Aydın ve Ayvaci, 2000; Jacobi, Martin, Mitchell ve Newell, 2004; Lubben, Netshisaulu ve Campbell, 1999; Stephan, 1994). "Madde ve Isı" ünitesi altıncı sınıfa, "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" ünitesi yedinci sınıfa aittir. Bu şekilde farklı seviyelere ait öğrenciler ve farklı sürelerle ait üniteler araştırmaya alınmıştır. Araştırmada, "Madde ve Isı" ve "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" konularının öğretilmesinde işbirlikli ve modellemeye dayalı etkinliklerin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlanmaktadır.

1.2. Araştırmanın Problemleri

1. Ortaokul altıncı sınıf “Madde ve Isı” ünitesinde birlikte öğrenme yöntemi destekli modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinliklerin ve birlikte öğrenme yönteminin uygulamasında öğrencilerin öğrenme seviyelerine, öğrenme ortamlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkileri nelerdir?

2. Ortaokul yedinci sınıf “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinliklerin ve grup araştırması yönteminin uygulamasında öğrencilerin öğrenme seviyelerine, öğrenme ortamlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkileri nelerdir?

1.2.1. Alt problemler

1. Altıncı sınıfta “Madde ve Isı” ünitesinin öğretiminde birlikte öğrenme yöntemi ve birlikte öğrenme yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerle öğretim uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi var mıdır?
2. Yedinci sınıfta “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinin öğretiminde grup araştırması yöntemi ve grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerle öğretim uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi var mıdır?
3. Altıncı sınıfta “Madde ve Isı” ünitesinin öğretiminde birlikte öğrenme yöntemi ve birlikte öğrenme yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerle öğretim uygulanmasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi var mıdır?
4. Yedinci sınıfta “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinin öğretiminde grup araştırması yöntemi ve grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerle öğretim uygulanmasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi var mıdır?
5. Altıncı sınıfta “Madde ve Isı” ünitesinin öğretiminde birlikte öğrenme yöntemi ve birlikte öğrenme yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerle öğretim uygulanmasının öğrencilerin işbirlikli öğrenme modeli hakkında görüşleri nelerdir?

6. Yedinci sınıfta “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinin öğretiminde grup araştırması yöntemi ve grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerle öğretim uygulanmasının işbirlikli öğrenme modeli hakkında öğrencilerin görüşleri nelerdir?
7. Altıncı sınıfta “Madde ve Isı” ünitesinin öğretiminde birlikte öğrenme yöntemi ve birlikte öğrenme yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerle öğretim uygulanmasının öğrenme ortamına etkisi var mıdır?
8. Yedinci sınıfta “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinin öğretiminde grup araştırması yöntemi ve grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerle öğretim uygulanmasının öğrenme ortamına etkisi var mıdır?

1.3. Varsayımlar

1. Deney gruplarındaki öğrencilere uygulanan testlerdeki ve ölçeklerdeki soruları samimiyetle cevaplandırmıştır.
2. Uygulama aşamasında kontrol altına alınamayan değişkenler deney ve kontrol gruplarındaki öğrencileri eşit düzeyde etkilemiştir.
3. Araştırmanın uygulama sürecinde, deney gruplarındaki öğrenciler arasında araştırmanın sonuçlarını etkileyecek bir etkileşim olmamıştır.
4. Deney ve kontrol gruplarında araştırmacı ve ders öğretmeni, MEB müfredatındaki kazanımlar doğrultusunda araştırmayı yürütmüşlerdir.
5. Araştırmada kullanılan ölçme araçlarının uygulanması aşamasında, deney gruplarındaki öğrenciler yaklaşık aynı ölçüde motive edilmiştir.
6. Bu araştırma, Erzurum ilinde MEB'e bağlı iki ortaokulda öğrenim altıncı ve yedinci sınıftaki öğrenciler ve o okulda görev yapan dört fen ve teknoloji öğretmeni ile sınırlıdır.
7. Bu çalışma Fen ve Teknoloji dersinin 6. sınıflarında "Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı" ünitesi; 7. sınıflarında ise "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" ünitesi ile sınırlıdır.
8. Araştırma, birlikte öğrenme yöntemi, grup araştırması yöntemi, modellemeye dayalı öğrenme yöntemi ve mevcut öğretim yöntemi ile sınırlıdır.

1.4. Değişkenler

Araştırmadaki bağımlı ve bağımsız değişkenler aşağıdaki gibidir.

1.4.1. Bağımsız değişkenler

Uygulamada kullanılan öğretim yöntemleri çalışmanın bağımsız değişkenidir.

1.4.2. Bağımlı değişkenler

Araştırmada bağımlı değişken ise “Madde Tanecikli Yapısı ve Isı” ve “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesine ait akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve öğrenme ortamına yönelik öğrencilerin görüşleridir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Fen Bilimleri Dersleri ve Önemi

İçinde bulunduğumuz bilim ve teknoloji çağında, bilgiler katlanarak artmakta, bilgiyi ezberleyen bireyler yerine bilgiyi üreten, bilgiye ulaşan ve bilgiyi kullanan bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu özelliklere sahip bireylerin yetiştirilmesinde ise eğitim anahtar bir rol oynamaktadır (Caymaz, 2008).

Fen bilimlerini diğer bilimlerden ayıran önemli özellikler; deneye, gözleme, keşfe önem vererek öğrencinin soru sorma, araştırma yapma becerisini geliştirme, hipotez kurabilme ve ortaya çıkan sonuçları yorumlayabilme gibi davranışları kazandırmayı hedeflemesidir (Sülün, Kozcu Çakır, Şenler ve Çil, 2006). Çünkü amaç insan bilgisinin (konular ve süreçler) geliştirilmesi ve gerçek hayatla mümkün olan etkileşimin geliştirilmesi ile ilgilidir. Fen eğitimi; bilimsel yargı ve sorgulama ile mümkün olduğunca uyumlu olan bilme ve öğrenme yollarını geliştirmek için insanlara yardım eder. Bazı fen eğitimcileri sıradan ve bilim insanlarının dünya hakkında bildikleriyle gerçekler arasındaki ilişkinin inceliklerini içeren bir temel anlayış geliştirmeye çalışmaktadırlar. Bu yol eğitimcilerin fen öğretimde öğrencilere rehberlik etmesinde ve etkili öğrenme yollarını keşfetmelerinde vazgeçilmezdir (Halloun, 2006).

Fen öğretiminin en önemli amaçlarından biri, öğrencilerin soyut ve karmaşık olan fen kavramlarını ezberlemeden, anlamlı öğrenmelerini sağlamak ve bunun için gerekli öğrenme ortamlarının hazırlanması olmalıdır (Ayvacı ve Devecioğlu, 2002). Fen derslerinde bilimsel düşünciyi yaşam biçimi haline getirmek, temel bilimlerde çalışmalar yapmaya teşvik etmek, fen derslerine yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirmek, bilgi ve becerilerini artırmak amacı ile öğrencilerin aktif olduğu, araştırmaya dayalı, bilgilerin somutlaştırılarak öğretildiği bir eğitim ortamı sağlanmalıdır (Bozkurt, Orhan, Keskin ve Mazi, 2008). Fen bilimleri öğretiminde ezbere yönelik çok fazla bilgi edinilmesi yerine bilimsel yöntemlerin öğretilmesine ve

konunun derinlemesine ele alınmasına daha çok önem verilmesi gerekmektedir. Ayrıca fen bilimleri derslerinin öğretilmesinde deney ve etkinliklerin önemli bir yeri vardır.

Okullarda fen bilimleri ile ilgili temel bilgilerin, soyut ve karmaşık kavramların, anlaşılma güçlüğü çekilen konuların öğretilmesinde ders içi etkinlikler ve laboratuvar uygulamaları vazgeçilmezdir (Atasoy 2004; Çilenti 1985; Erbaş, Şimşek, Çınar, 2005; Kaptan 1999; Lawson 1995; Looi, Hung, Bopry ve Koh, 2004; Kaya, 2009; Pekmez, Johnson ve Gott, 2005; Topsakal 2006). Bütün bu uygulama ve etkinlikler kuramsal bilgilerin pratiğe dökülmesini sağlar. Deney ve etkinlik temelli işlenen fen bilimleri dersler de bilimsel gerçeklerin öğrenilebileceği, daha uzun süre akılda tutulabileceği ve öğrencilerin fen bilimlerine karşı ilgi ve tutumlarının olumlu yönde geliştirilebileceğine inanılmaktadır (Chiapetta ve Koballa, 2002; Hofstein ve Lunetta, 1980; Kapuscinski, 1981; Panichas, 2006; Switzer ve Shriner, 2000; Taşkın, 2008). Laboratuvarlar öğrencilerin motor becerilerin öğrenilmesinde, geliştirilmesinde ve bilgilerini anlamlandırılmasında gerekli tecrübe ve imajların oluşmasını sağlar (Kreitler ve Kreitler, 1974; Özmen ve Yiğit, 2005). Deneyler ve etkinlikler öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, yaşam becerilerini, fen bilimleri derslerine yönelik tutumlarını ve motivasyonlarını geliştirmektedir (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2010).

2.2. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

2.2.1. 2013 yılındaki MEB ilköğretim kurumları (İlkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı

MEB (2013a) programın vizyonu;

"Araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere sahip, fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip ve yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler yetiştirmektedir".

Fen okuryazarı bireyler fen bilimlerine ilişkin bilgilere ve bilimsel süreç becerilerine sahiptir. Bilgiyi araştıran, sorgulayan ve zamanla değişebileceğini fark eden

bireylerdir. Fen okuryazarı bireyler karşılaştıkları sorunların çözümünde yaratıcı ve analitik düşünme becerileri yardımıyla bireysel veya işbirliğine dayalı alternatif çözüm önerileri üretebilirler (MEB, 2013a, 2013b).

Fen Bilimleri derslerinin uygulanmasında, “3. ve 4. sınıflarda yapılandırılmış araştırma-sorgulama, 5. ve 6. sınıflarında rehberli araştırma-sorgulama ve 7. ve 8. sınıflarında ise açık uçlu araştırma-sorgulama yaklaşımı” esas alınmıştır. “Araştırma-sorgulama sürecinde yapılacak olan etkinliklerde, kolay ulaşılabilen, maliyeti düşük, kullanımı kolay ve güvenlik açısından risk oluşturmayacak araç, gereç ve malzemelerin kullanılması önerilmektedir. Bu etkinlikler, daha çok sınıf ortamında yapılacak tarzda tasarlanmalıdır. Ancak imkanlar dahilinde informal öğrenme ortamları ve laboratuvar olanaklarından faydalanabilir. Okul, öğretmen ve öğrencilerin sahip oldukları teknolojik donanım dikkate alınarak, araştırma-sorgulama sürecine teknolojinin entegrasyonu sağlanabilir” (MEB, 2013a).

“Fen Bilimleri dersi öğretim programında öğrenme ve öğretme kuram ve uygulamaları açısından bütüncül bir bakış açısı benimsenmesine rağmen, genel olarak öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı, bilgiyi kendi zihninde yapılandırmasına imkan tanıyan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi benimsenmiştir. Öğretmen öğrenme ve öğretme sürecinde kolaylaştırıcı ve yönlendirici rolleri üstlenirken, öğrenci bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan ve tartışan birey rolünü üstlenir. Bu yaklaşımın benimsendiği ve uygulandığı sınıflarda, öğrencilerin kendi görüşlerini rahatça açıklayabildikleri demokratik bir sınıf atmosferi oluşturulur. Kendi düşüncesini öğrencisine kabul ettirme üzerine kurulu öğretmen-öğrenci tartışmaları veya soru-cevap-değerlendirme şeklinde karşılıklı konuşmalardan uzak durulur. Öğretmen, fen bilimlerinin değerini, önemini ve bilimsel bilgiye ulaşmanın sorumluluk ve heyecanını öğrencileriyle paylaşan ve aynı zamanda sınıfındaki araştırma sürecini yönlendiren bir rehber rolündedir. Öğrencilerinde araştırma ruhu ve duygusunu ve bilimsel düşünce tarzını geliştirmek için onları cesaretlendirir ve uygulamalarda bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlar. Öğrenciler, akranları ile birlikte bir bilgiyi araştırıp sorgularken etkili iletişim ve işbirliği gerçekleştirir” (MEB, 2013a).

2.2.1.1. Fen bilimleri dersinin öğrenme alanları

Fen bilimleri dersinin öğrenme alanları Konu Öğrenme Alanı (Bilgi), Beceri, Duyuş ve Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre olarak dörde ayrılmıştır (Şekil 2.1).

Bilgi	Beceri	Duyuş	Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
• Canlılar ve Hayat • Madde ve Değişim • Fiziksel Olaylar • Dünya ve Evren	• Bilimsel Süreç Becerileri • Yaşam Becerileri	• Tutum • Motivasyon • Değerler • Sorumluluk	• Sosyo-Bilimsel Konular • Bilimin Doğası • Bilim ve Teknoloji • Bilimin Toplumsal Katkısı • Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci • Fen ve Kariyer Bilinci

Şekil 2.1. Fen bilimleri dersinin öğrenme alanları (MEB, 2013a)

Konu öğrenme alanı "Canlılar ve Hayat", "Madde ve Değişim", "Fiziksel Olaylar" ve "Dünya ve Evren" konu alanları olmak üzere dört öğrenme alanından oluşmaktadır. Duyuş öğrenme alanı "Tutum", "Motivasyon" ve "Değerler ve Sorumluluk" olmak üzere dört alt öğrenme alanından oluşmaktadır. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre öğrenme alanı "Sosyo-Bilimsel Konular", "Bilimin Doğası", "Bilim ve Teknoloji", "Bilimin Toplumsal Katkısı", "Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci" ve "Fen ve Kariyer Bilinci" olmak üzere altı alt öğrenme alanından oluşmaktadır.

Beceri öğrenme alanı "Bilimsel Süreç Becerileri" ve "Yaşam Becerileri" olmak üzere iki alt öğrenme alanından oluşmaktadır. Yaşam becerileri öğrenme alanında bilimsel bilgiye ulaşması ve kullanılmasına ilişkin analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması gibi temel yaşam becerilerini kapsamaktadır. Bilimsel süreç becerileri öğrenme alanındaki beceriler 18 beceriyi kapsamaktadır. Bu bilimsel süreç becerisi aşağıda açıklanmıştır (MEB, 2013b).

1. “Gözlem: Nesneleri (cisim, varlık) ve olayları duyu organlarını veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler. Bir cismin şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi duysal özelliklerini belirler. Gözlem için uygun ve gerekli araç, gereci seçip bunları beceriyle kullanır.”
2. “Karşılaştırma-Sınıflama: Nesneleri sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler. Nesneler veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar. Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar. Benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt-gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapar.”
3. “Çıkarım Yapma: Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar.”
4. “Tahmin: Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.”
5. “Kestirme: Olay ve nesnelere yönelik kütle, uzunluk, zaman, sıcaklık ve adet gibi nicelikler için uygun birimleri de belirterek yaklaşık değerler hakkında fikirler öne sürer.”
6. “Değişkenleri Belirleme: Verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya birkaç değişkeni belirler. Verilen bir olaydaki bağımlı değişkeni, bağımsız değişkeni ve kontrol edilen değişkenleri belirler.”
7. “Hipotez Kurma: Verilen bir olaydaki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini tahmin edebilir.”
8. “Deney Tasarlama: Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik bir deney önerir.”
9. “Deney Malzemelerini, Araç ve Gereçlerini Tanıma ve Kullanma: Basit araştırmalarda gerekli malzeme, araç ve gereçleri seçerek emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır.”
10. “Deney Düzenegi Kurma: Verilen malzemeleri kullanarak kurduğu hipotezi sınamaya yönelik tasarladığı deneyi gerçekleştireceği bir düzenek kurar.”
11. “Değişkenleri Kontrol Etme ve Değiştirme: Hipotezle ilgili olan değişkenlerin dışındaki değişkenleri sabit tutar. Bağımsız değişkeni değiştirerek bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirler.”

12. “İşlevsel Tanımlama: *Değişkenlerin birden fazla anlama gelebileceği, sınırları tam çizilmemiş durumlarda araştırmanın amacına (hipotez) uygun değişkenleri kesin olarak ve ölçme kriteri ile birlikte tanımlar.”*
13. “Ölçme: *Cetvel, termometre, tartı aleti ve zaman ölçer gibi ölçme araçlarını tanır. Büyüklere, uygun ölçme araçları kullanarak belirler ve birimleri ile ifade eder.”*
14. “Bilgi ve Veri Toplama: *Değişik kaynaklardan yararlanarak bilgi (çevrede, sınıfta gözlemler ve deneyler yapar, fotoğraf, kitap, harita veya bilgi-iletişim teknolojilerini kullanır) toplar. Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik nitel veya nicel veriler toplar.”*
15. “Verileri Kaydetme: *Gözlem ve ölçüm sonucunda elde edilen araştırmanın amacına uygun verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi çeşitli yöntemlerle kaydeder.”*
16. “Veri İşleme ve Model Oluşturma: *Deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterir. Grafik çizmeyle ilgili kuralları uygular.”*
17. “Yorumlama ve Sonuç Çıkarma: *İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar. Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.”*
18. “Sunma: *Gözlem ve araştırmaları ve elde ettikleri sonuçları sözlü, yazılı ve/veya görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunar ve paylaşır.”*

2.3. Fen Öğretiminde Yaşanan Zorluklar

Fen öğretiminde ilkokuldan üniversiteye kadar eğitimin her düzeyinde anlamlı öğrenmeyi engelleyen öğrenci, öğretici ve konudan kaynaklı bazı sorunlar yaşanmaktadır (Engelhardt, Gray, Hrepic, Itza-Ortiz, Allbaugh, Rebello ve Zollman, 2004; Halloun ve Hestenes, 1985; Hammer, 1994, 1996; Redish, Saul ve Steinberg, 1998).

Fen bilimleri pek çok soyut (kavramlar) ve somut ifadeler, genellemeler, kuramlar ve kanunları içerir. Bu nedenle, öğrencilerin kavramakta güçlük çektikleri konuları ezberlemeye çalıştıkları görülmektedir. Ancak etkili öğrenme için ezbercilikten kaçınılması ve edinilen bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirilmesi için öğrencilerin tüm

bu bilimsel bilgileri sorular sorarak, gözlem ve ölçme yaparak, veriler toplayıp yorumlayarak, deneyler yaparak öğrenmeleri gerekmektedir (Dagher, 1995; İnci, Zorlu ve Çil, 2009; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006; MEB, 2012; NRC, 1996; Temiz ve Tan, 2003). Fen eğitiminin önemli amaçları arasında bilimsel düşünmeyi harekete geçirerek bilimsel ve teknolojik olaylar arasında ilişki kurabilme, fen okuryazarı olma niteliği kazanarak karşılaşılan sorunları çözebilme ve böylece sosyal ve doğal çevre ile uyum içinde yaşamayı sağlama yer almaktadır. Bu beklentilerin karşılanabilmesi için öğrencilere bilgiye ulaşmada çağdaş teknolojileri kullanma, ulaşılan bilgilerden yeni bilgiler üretme ve yaratıcılıklarını kullanma becerileri kazandırılmaya çalışılmaktadır (Ersoy ve Anagün, 2009). Çünkü öğrencilerin önbilgilerinde eksiklikler ve kavram yanlışları varsa bu durum sonraki öğrenmeleri de olumsuz etkilemektedir. Yanlış öğrenilen bir kavramı düzeltme, yeni bir kavramı öğrenmekten daha zordur. Kavramların tam öğretilmesi veya kavram hatalarını düzelterek yeniden öğrenmesi eğitimin kalitesiyle doğrudan ilişkilidir (Karamustafaoğlu, Karamustafaoğlu ve Yaman, 2005).

Ülkemizde öğretim programlarında yapılan değişikliklerle eğitim daha kaliteli hale getirilmeye çalışılmaktadır. Ancak programın uygulama aşamasında okullarda yeterli materyal bulunmaması veya bu materyallerin elde edilmesinin zor olması gibi bazı sorunların öğrenmeye olumsuz yönde etki edeceği kaçınılmazdır (Eroldoğan, 2009; Yanpar ve Yıldırım, 1999). Öğretim materyallerinden olan ders kitaplarının niteliği konusunda yapılacak değerlendirmeler eğitim sisteminin geleceği açısından büyük önem taşımaktadır (Bakar, Keleş ve Koçakoğlu, 2009). Özellikle araç-gereç kullanımının diğer derslere göre daha fazla olduğu fen bilimleri derslerinin öğretiminde, teorik bilgilerin yanında laboratuvar çalışmaları ile aktif öğrenme sağlanacağından araç-gereç ve materyal kullanımı daha da önem kazanmıştır (Temizyürek, 2003). Derslerde kullanılacak çoğu araç-gereç kolay ve düşük maliyetle elde edilebilir nitelikte olsa da dışarıdan satın alınması gereken ancak dersin amacına ulaşmasına üst düzeyde hizmet edebilen malzemelere de ihtiyaç duyulabilir. Bu malzemelerin eksikliği ise öğretimin niteliğini olumsuz yönde etkileyebilir.

Programın uygulamasında karşılaşılan diğer zorluklar ise sınıfların kalabalık oluşu ve sınıfların fiziksel şartların yetersizliğidir (Aydın ve Çakıroğlu, 2010; Güven, 2008; Yangın ve Dindar, 2007). Bu durum, dersin hedeflerine ulaşmak için izlenecek

yolun planlanması, öğretim tekniğinin belirlenmesi veya hedeflere ne derece ulaşıldığının tespiti gibi durumlarda öğretmenin süreçte yapmak istediğini gerçekleştirememesine neden olmaktadır. Örneğin tartışma yöntemi kullanıldığında daha etkili öğrenmenin gerçekleşebileceği bir fen bilimleri derslerinde, sınıfın kalabalık olması nedeniyle bütün öğrencilerin tartışmaya katılamayacağını düşünen bir öğretmen, bu dersi anlatım yöntemiyle işlemek zorunda kalabilir.

Niceliksel sorunların yanında, öğretmenlerde meslek bilgisine yönelik niteliksel sorunlar da mevcuttur. Eğitim sisteminin temel unsuru olan öğretmenlerin mesleki tutumları ve bağlılıkları sürecin başarısı için temel unsur olarak önem kazanmaktadır. Öğretmenlerin, sisteme dahil edilmesi ve üretilen strateji ve politikalarla bütünleşmesi çok önem taşıyan bir unsurdur (Fidan ve Fidecioğlu, 2010). Öğretmenler, çocukların birinci derecede etkisinde kaldıkları kişiler olup çocuğun kişilik yapısını doğrudan etkilemekte ve olumlu değerleri kazanmalarında imkan sağlayacak sınıf ortamının oluşumundan sorumludurlar (Aydın, 2004). Ancak yapılan araştırmalarda öğretmenlerin, öğrencilerin düzeyine ve öğrenme stiline önem vermeden çoğunlukla derslerini daha çok iyi bildikleri teknikleri kullanarak işledikleri ortaya çıkmıştır (Çakan, 2002; Çelik ve Katılmış, 2010; Hendrix, 1999; Olcay ve Döş, 2009; Şenel Çoruhlu, Er Nas ve Çepni, 2009). Ayrıca uygun değerlendirme yöntemi seçiminde çağdaş yaklaşımları kullanmakta zorlandıkları genellikle geleneksel yöntemleri tercih ettikleri görülmektedir (Karamustafaoğlu, 2006). Fen kavramlarının öğrenciler tarafından öğrenilebilmesi, onların bilişsel, duyuşsal, bedensel, toplumsal ve psikolojik gelişimlerine uygun olarak planlanan sürece bizzat dahil olarak zihinlerinde bu kavramları ilişkilendirmeleri, araştırmacı ve sorgulayıcı bir tutum içinde günlük hayatla bağlantı kurabilmeleri gereklidir. Bu süreçte öğretmen, uygun ders planını yapabilmeli, etkinlikleri bu doğrultuda verimli bir şekilde düzenleyebilmeli ve rehberlik edebilmelidir. Sınıfın lideri olarak yönetim ve öğretim görevlerini en iyi şekilde yerine getirebilmelidirler. Güdüleyici bir tavırla öğrencilerin başarılı olmaları ve başladıkları bir işi sonuçlandırmalarına yardımcı olmalıdırlar (Demirel, 2012). Öğrenci katılımını ve güdülenmesini sağlamanın en etkili yolu, öğretmen-öğrenci arasında kurulacak etkili bir iletişimdir. Bunlar göz önüne alındığında eğitim sürecinde hem öğrencinin aktif olduğu hem de ders öğretmenin etkin bir rol oynadığı anlayış önem kazanmaktadır.

Fen öğretiminde öğrenci merkeze alınmalı, aktif olmalı ve sorumlu bir rol oynamalıdır (Lunenberg ve Volman; Mattson; Euge'ne'den aktaran Aydede ve Kesercioğlu, 2012). Derslerin bu amaca uygun bir şekilde yürütülmesinde en büyük payı öğretmenler üstlenmektedir. Çünkü öğrencilerin fen bilimlerine karşı olumlu bakış açısı geliştirmelerinde öğretmenler büyük rol oynamaktadırlar. Öğretmenler, öğrenmenin başlangıç noktasının öğrencilerin önceden sahip olduğu bilgilerinin olduğunu fark etmeleri gereklidir. Ayrıca öğrencilerinin mevcut bilgilerini etkinleştirmelerine ve bunlar aracılığıyla yeni bilgileri anlamlı parçalar içerisinde düzenlemelerine yardımcı olmalıdırlar (Bruning, Schraw ve Norby; 2014). Öğretmenin öğrenciye kendi öğrenmesini sağlayacak uygun eğitim ortamları oluşturmalarının çok önemli olduğu söylenebilir (Arı, 2011; Chickering, 1991; Chickering ve Gamson, 1987; Chickering ve Gamson, 1991; Çepni ve Çil, 2009; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2010; Özden, 2005).

2.4. Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı

Öğrenmeyi aktif bir anlam yapılandırma süreci olarak gören yapılandırmacı öğrenme kuramı (constructivism), günümüzde tüm dünyada eğitimin her alanını çarpıcı bir şekilde etkileyen, eğitimin yönlendirici paradigması olmuştur (Köseoğlu ve Tümay, 2013). Yapılandırmacılık; insanların kendi tecrübelerinden yola çıkarak bilgiyi anlamaları ve oluşturduğu bilgiyi yorumlamasını sağlayan bir bilgi kuramıdır. Yapılandırmacılık; yapısalcılık ve Seymour PAPERT tarafından geliştirilen bir eğitim teorisi ile sık sık karıştırılmasına rağmen, özel pedagojik alan değildir. Piaget'in yapılandırmacı öğrenme teorisinin öğrenme teorilerine ve eğitimde öğretme metotlarına çok büyük etkisi olmuştur ve birçok eğitim reformlarının da ana temasıdır (Çakıcı, 2010). Bireyin çevresindeki olay ve objelerle etkileşimi sonucunda elde ettiği bilgileri, kendisinde var olan eski bilgilerle ilişkilendirerek yeni bilgiyi yapılandırması olarak tanımlanan yapılandırmacı yaklaşım temelde, Piaget'in zihinsel psikoloji, Asubel'in anlamlı öğrenme, Bruner'in araştırma, Posner ve arkadaşlarının kavramsal değişim ve Johnson'un sosyal etkileşim teorilerine dayanmaktadır (Avcıoğlu, 2008).

Yapılandırmacı öğrenme kuramı; insanların nasıl öğrendiği ve bilginin içeriği konusunda geliştirilmiş bir felsefi yaklaşımdır. İnsanların nasıl öğrendiği ve bilgiyi nasıl inşa ettiği bilinirse, ona uygun bir öğretim ortamı oluşturabileceğini savunmaktadır. Bu

yaklaşımın son zamanlarda yoğun ilgi görmesi dört temel nedene dayanmaktadır (Kaptan ve Korkmaz, 1999).

- Geleneksel olarak uygulanan yöntemlerin başarıya ulaşmaması karşısında yenilik ihtiyacını karşılamaya talip olduğundan büyük ilgi ve kabul görmüştür. Bu yaklaşım, sınıftaki odağı öğretmen egemenliğinden öğrenci merkezine çekerek, bir alternatif sunmaktadır.
- Bilgi edinme ve üretme sorumluluğunu öğrencinin üstlenmesi ve öğretmene atfedilen geleneksel rolleri değiştirmesi ile öğrenme–öğretme süreçlerini vurgu yapmaktadır.
- Öğrenci, öğretmen ve okul yönetimini birçok gereksiz bürokratik işlemden kurtarmaktadır.
- Bilginin bireyler tarafından oluşturulduğunu öne sürmesinin yanında, farklı bakış açılarını ortaya çıkarma ve destekleme konusunda diğer yaklaşım tarzlarından farklı bir yol izlemektedir.

Piaget, Kuhn ve Vygotsky'den etkilenecek şekilde şekillenen kuramın (Baker ve Piburn, 1996) merkezinde insanoğlunun bilgisi ve daha da önemlisi bilimsel bilginin doğası hakkındaki görüş yatar. Köklü iki önemli geleneği vardır:

İlki, radikal yapılandırmacılıktır. Radikal yapılandırmacılık bireysel özellikleri dikkate alır. Bireylerin sahip olduğu bilgileri ve bu bilgiler ile yapılan kavramlar üzerinde durur. İkinci ise sosyal yapılandırmacılıktır. Sosyal yapılandırmacılık bireysellikten çok grubu dikkate alır. Gruptaki bireylerin fikirlerini geliştirmeleri, paylaşımları ve bunları paylaşırken tartışmaları veya ispatlamaları üzerinde durur (Matthews, 1994).

Radikal ve sosyal yapılandırmacılık bağlamsal, diyalektiksel, deneysel, bilgiyi işleyen, metotsal, değiştirilebilir, Piaget'i temel alan, bilgiye ulaşma yöntemlerini vurgulayan, pragmatik, radikal, realist, sosyal ve sosyotarihsel yönlerinden dolayı çok boyutlu bir yapıya sahiptir. Bu kadar geniş anlamları ve yönelimleri olan yapılandırmacı kuramın, aslında bir dünya görüşü olduğu dile getirilmektedir. Bu konuda Tobin (1991) yapılandırmacı olmak ve yapılandırmacılık hakkında aşağıda şöyle ifade etmiştir:

“Yapılandırmacı olmak, düşünce ve eylemlerde yapılandırmacılığı referans alarak kullanmak düşünürken veya hareket ederken söylemek

demektir. Yapılandırmacılık ile desteklenmiş ortak inançlar, diğer inançlardan daha büyük bir değer taşır. Çok çeşitli nedenlerden dolayı bu süreç kolay değildir."

Yapılandırmacı yaklaşım öğrencilerin bilgileri kitap ya da öğretmen gibi kaynaklardan kopya etmelerini değil, gerçek yaşantılar sayesinde kendi bilgilerini kendilerinin elde etmeleri için onları cesaretlendirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca bu yaklaşım öğrencilerin problem çözme ve kritik düşünme becerilerini kullanmalarını ve öğrenme etkinliklerine aktif bir biçimde katılmalarını sağlayacak bir otantik öğretim ortamı oluşturulmasını gerektirmektedir (Kanselaar, 2002; Altun Yalçın, Açıslı ve Turgut, 2010; aktaran, Çekiç Toroslu, 2011).

Yapılandırmacı öğrenme kuramı hakkında son yıllarda birçok tartışma yapılmıştır. Tartışmalar sonucunda kuramla ilgili cevaplanmayan sorular ve uygulamaya dökmede sorunlar ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan sorulara ve sorunlara cevap aramak için de birçok çalışma yapılmıştır. Çalışmalar, yeni öğrenme stratejileri ve modelleri ortaya çıkarmıştır. Artık sadece öğrenci veya sadece öğretmenin aktif olduğu öğrenme yöntemlerinin yerine hem öğrencinin hem de öğretmenin aktif olduğu, yapılandırılarak öğrenmenin gerçekleştiği yöntemler çeşitli eğitim seviyelerinde uygulanmaya başlamıştır.

2.5. İşbirlikli Öğrenme Modeli

Bilgi insanlık tarihi boyunca hiçbir dönemde günümüzdeki kadar büyük bir öneme sahip olmamıştır. İçinde bulunduğumuz 21. yüzyılda gelişmişliğin ölçü birimi sahip olunan bilgi ve sahip olunan bilginin etkili kullanılmasıdır. İnsan, bilginin birikimli olma niteliğinden dolayı, öğrendikçe sürekli kendini geliştirir. Böylece etkin insan olma özelliği kazanır. Etkin insan tek başına değil, çevresiyle sürekli etkileşim içindedir. Bireyci değil; ekipçi ve sosyaldır. Başarıya tek başına değil, ekip olarak yönelmek durumundadır (Erkan, 2000). Bu nitelikler doğrultusunda eğitimde öğrenme modelleri ekip olarak ve sosyal bir şekilde öğrenmeyi hedefleyen ve bunu sistemli bir şekilde gerçekleştiren modellerden birinin de işbirlikli öğrenme modeli olduğu görülmektedir (Bayrakçıken, Doymuş ve Doğan, 2013; Ekinci, 2015).

İşbirliği düşüncesi insanlık tarihi kadar eskidir. İlkel toplumlarda, vahşi hayvan saldırıları ve doğal afetlerle baş etmek, biyolojik yaşamı sürdürebilmek işbirliği ile mümkün olmuştur. Çağdaş toplumlarda insanlar da birçok durumda işbirliği yapmak zorundadır. Örneğin; bir hastanede ameliyat anında cerrah hemşirelerle hastanın yaşaması için, usta ile çırak yapılan işin kaliteli ve kullanılabilir olması için, müdür ile öğretmen eğitimin kalitesinin artması, eğitim faaliyetlerinin düzenli ve verimli gerçekleşmesi için çabalarlar. Her birinin ortak bir amacı vardır ve bu amaç doğrultusunda beraberce çalışırlar (Taşdemir, 2004).

Fen bilimleri öğretiminde öğrenci merkezli araştırıcı ve sorgulayıcı eğitim anlayışının önem kazanmasıyla birlikte öğretimde uygulanan yeni öğrenme yaklaşımlardan biriside işbirlikli öğrenme modelidir. Christison (1990)'a göre; *“işbirlikli öğrenme modeli farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanmaktadır. İşbirlikli öğrenme, güdülenmeyi ve alıkoymayı artırmak, öğrencilerin kendilerine ve diğer arkadaşlarına ilişkin olumlu imaj geliştirmelerinde yardımcı olmak, problem çözme ve eleştirel düşünme gücünü geliştirmek ve işbirliğine dayalı toplumsal beceriler konusunda yüreklendirmek”* için kullanılan bir öğrenme yöntemidir. Watson (1992)'a göre işbirlikli öğrenme; *“öğrencilerin küçük karma gruplarda çalıştıkları bir sınıf öğrenme ortamıdır”*. Johnson, Johnson ve Holubec (1994)'e göre işbirlikli öğrenme; *“öğrencilerin kendilerinin ve diğer öğrencilerin öğrenmelerini en yüksek düzeye çıkarmak için birlikte çalışmayı sağlayan, küçük grupların öğretimsel kullanımıdır”*. Slavin (1998)'e göre; *“öğrencilerin genellikle 2-6 kişilik küçük gruplar halinde çalıştıkları, grup yeterliliğinin değişik biçimlerde ödüllendirildiği öğretim yöntemlerini içerir”*. Açıkgöz (2000)'e göre; *“öğrencilerin sınıf ortamında küçük karma gruplar oluşturarak ortak bir amaç bir doğrultusunda, akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları grup başarısının değişik yollarla ödüllendirildiği bir öğrenme yaklaşımıdır”*. Demirel (2002)'ye göre; işbirlikli 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”*. Doymuş ve diğer. (2004)'e göre; *“öğrencilerin hem sınıf ortamında hem de diğer ortamlarda küçük heterojen gruplar oluşturularak ortak bir amaç doğrultusunda akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları, özgüvenlerini arttırdıkları, iletişim, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini*

geliştirdikleri, öğrenme-öğretme sürecine aktif olarak katıldıkları bir öğrenme yaklaşımıdır". İşbirlikli öğrenme modeli öğrencilerin akademik, sosyal ve psikolojik gelişimlerine katkıda bulunmakla beraber, öğretmenlere de alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini kullanma imkânı sağlar. Bu model, öğrencilerin önceden öğrendiği bilgiler ile yenileri arasında güçlü bir bağ kurmalarına ve sınıftaki diğer öğrencilerle iletişimlerini daha üst düzeye çıkarmalarına da zemin hazırlar (Şimşek, 2005).

Yapılan tanımlara baktığımızda işbirlikli öğrenme; farklı yetenekleri, gereksinimleri, sosyal becerileri, öğrenme biçimleri olan öğrencilerden küçük heterojen gruplar oluşturularak ortak bir amaç doğrultusunda birbirleriyle etkileşime ve işbirliğine girerek, dönütler alarak, birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu oldukları bir modeldir (Açıkgöz, 1992, 2005; Christison, 1990; Demirel, 2012; Doymuş, Şimşek ve Bayrakçıken, 2004; Johnson, Johnson ve Holubec, 1994; Sezek, 2012; Slavin, 1996; Şimşek, 2005; Watson, 1992). Bu model, sınıfta hızlı ve yavaş öğrenen öğrencilerle ders yapmayı kolaylaştırarak öğretmenin yükünü hafifletir (Büyükkaragöz, 1997). Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine katkıda bulunur (Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş, 2006).

İşbirlikli öğrenme modelinin uygulanması sürecinde sınıf içinde ve sınıf dışında gerçekleşen aktiviteler sonucunda öğrencilerin akademik başarıları artmakta, sosyal ve psikolojik gelişimleri gerçekleşmektedir. Yapılan araştırmalar, işbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirdiğini (Abdullah ve Shariff, 2008; Manaf ve Subramaniam, 2004; Slavin, 1992), eleştirel düşünmeyi teşvik ettiğini, tartışma boyunca öğrencilerin fikirlerini açıklamalarına yardımcı olduğunu (Gupta, 2004; Kearney ve Treagust, 2000; Nelson-Legall, 1992), sınıf içinde ve sınıf dışında öğrencilerin yeteneklerini ve pratiklerini artırdığını (Tannenber, 1995) ve öğrencilerin sözlü iletişim becerilerini geliştirdiğini (Eilks, 2005; Senemoğlu, 1997, 2000) göstermektedir. Öğrenme aktiviteleri süresince gerçekleşen tartışmaların öğrencilerin akademik başarılarını ve kalıcılığını artırdığı (Gillies, 2003; Sucuoğlu, 2003; Tanel, Şengören ve Kavcar, 2006), öğrenme sorumluluğunu geliştirdiği, keşfedici ve etkin bir öğrenme ortamı yarattığı bilinmektedir (Slavin, 1992; Santos Rego ve Lorenzo Moledo, 2005). Ayrıca bu aktivitelerin, yarış temelli yaklaşımlar yerine öğrenme temelli yaklaşımı teşvik ettiği ve öğrencilerin araştırma yapma ve derse devam oranını artırdığı

ortaya konulmuştur (Artut ve Tarim, 2007; Johnson ve Johnson, 1990; Shachar ve Fischer, 2004; Soyibo ve Evans, 2002). Grubun tüm üyelerinin öğrenebilmeleri için her üyenin sorumluluklarını yerine getirdiklerinde üyeler arasında olumlu bağlılık söz konusudur. Ayrıca; grup üyelerinin birbirlerini cesaretlendirip destekleyerek birbirlerine yardımda bulunmalarıyla yüz yüze etkileşim içerisinde gerçekleşen öğrenme, daha etkili ve verimli olur (Doymuş ve Doğan, 2011).

İşbirlikli öğrenme modeli, bireylerin sosyal becerilerinin oluşmasına, gelişmesine ve artmasına zemin hazırlar. Sosyal becerilerin gelişimi için öğretmen, öğrencilerin birbirleriyle etkileşimlerinde ve sürecin kolaylaştırılmasında aktif bir rol oynar (Carpenter ve McMillan, 2003; Kessler, Price ve Wortman, 1985; Koçak, 2008; Santos Rego ve Lorenzo Moledo, 2005). Böylece işbirlikli öğrenme, öğrenciler için sosyal destek sistemleri ve sosyal etkileşim yöntemleri ile problemlerin çözümünde pozitif bir anlayış geliştirir (Doymuş, Şimşek ve Şimşek, 2005; Hanze ve Berger, 2007; Sherman, 1991). Bu modelin, öğrencilerin birbirlerine karşı sorumluluklarını geliştirdiği, öğrenci-öğretmen arasında oluşan farklı anlamaları ortadan kaldırmaya yardımcı olduğu belirtilmiştir (Aronson, 2002; Hooper ve Hannafin, 1988). Ayrıca öğrencilerin bireysel sorumluluğu devam etmekle beraber bir problemin çözümü için grup olarak yeni yaklaşımlar geliştirmelerine de imkân sağlanır. İşbirlikli öğrenme modeli uygulamaları öğrencilerin liderlik yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olur (Bean, 1996). Bu model öğrencilerin, hem bireysel hem de sınıf ortamlarında daha iyi iletişim becerileri geliştirmelerine ve akademik ilişkiler kurmalarına imkan sağlar (Hanze ve Berger, 2007; Shachar ve Fischer, 2004; Tinto, 1997).

İşbirlikli öğrenme modelinin uygulanması esnasında ve uygulandıktan sonra çok çeşitli alternatif ölçme değerlendirme tekniklerinin kullanımına imkân sağlar (Cooper, Prescott, Cook, Smith, Mueck ve Cuseo, 1984; Gupta, 2004). Uygulama esnasındaki ölçme değerlendirme tekniklerinden bazıları, grupların ve öğrencilerin gözlenmesidir. Bir derste yapılacak birkaç dakikalık gözlem bile, öğretmenin bir öğrencinin yeteneği ve performans seviyesi hakkında önemli derecede fikir edinmesini sağlayabilir (Morgan, 2004; Panitz ve Panitz, 1996; Veenman, Van Benthum, Bootsma, Van Dieren ve Van Der Kemp, 2002). İşbirlikli öğrenme aktiviteleri; öğrencilerin etkileşimlerini, tartışmalardaki bakış açılarını, yardım etme faaliyetlerini gözlemlemek için öğretmenlere eşsiz fırsatlar sunar (Prichard, Bizo ve Stratford, 2006). Ayrıca grupların

kendilerini değerlendirmesi hem uygulama esnasında hem de uygulama sonrasında da mümkündür. Uygulama sonrasında ise grup ve bireysel yazılı ve sözlü yoklamalar gibi değerlendirmelerdir yapılabilir (Johnson ve Johnson, 1987; Koçak, 2008; Santos Rego ve Lorenzo Moledo, 2005). Bu alternatif ölçme değerlendirme teknikleri, öğretmen ve öğrencilere çok önemli geri bildirimler sağlar (Lander, Walta, Mccorriston ve Birchall, 1995; Lin, 2006).

2.5.1. İşbirlikli öğrenme modelinin önemli özellikleri

İşbirlikli öğrenme modelinin önemli özellikleri yedi alt başlık altında ifade edilebilir (Akar, 2013; Akkuş, 2014; Aksoy, 2011; Dikel, 2013; Doymuş, 2007; Doymuş ve Doğan, 2011; Bayrakçıken, Doymuş ve Doğan, 2013; Şimşek, 2005; Şimşek, 2007; Şimşek, Doymuş, Doğan ve Karaçöp, 2009; Şimşek, Doymuş ve Şimşek, 2008).

➤ Olumlu bağlılık

Gruptaki üyelerin tamamının bir konuyu veya davranışı öğrenmeleri için sorumluluklarını yerine getirmeleri olumlu bağlılıktır. Olumlu bağlılığı oluşturmak için materyaller kullanılabilir. Öğrencilere; tek bir kaynak kitap, soru veya cevap kâğıtlarından tek kopya veya laboratuvar aletlerinden tek bir takım sağlanması ile basitçe olumlu bağımlılık oluşturulabilir. Öğrencilere dağıtılan bu materyaller gruplar arasında değiştirilerek olumlu bağlılık sürdürülebilir.

Diğer bir olumlu bağlılığı oluşturmak için görevlendirmeler kullanılabilir. Grup üyeleri için çeşitli görevler belirlenebilir. Farklı görevleri üstlenen bireyler, başarılı olunabilmesi için herkesin kendi rolünü başarması ve kendisinin grup arkadaşlarına, grup arkadaşlarının da kendisine katkıda bulunması gerekliliğinin farkındadırlar. Bunu sağlamak için gruptaki her birey çalışma sonundaki başarının grup başarısı ile geldiği bilinci ile hareket eder.

➤ Ferdi sorumluluk

İşbirlikli öğrenmede Bireyin kendi başına değerlendirmesi dışında birçok değerlendirme yöntemi vardır. Burada öğrencinin değerlendirme sonucu genel sonucun

bir kısımdır. Grubun genel sonucunu etkileyeceğın öğrencilere sorumluluk bilinci kazandırır.

➤ **Grupların ve grup ruhunun oluşturulması**

İşbirlikli öğrenme grupları heterojen bir yapıya sahiptir. Heterojenlik öğrencilerin bilgi seviyelerine göre belirlenir. Ayrıca gruplara isim bulmaları sağlanır. Grup ruhu oluşması için heterojen gruplar oluşturulması, grupların birlikte grup isimleri vermeleri ve çalışırken sloganlar bulmaları ile sağlanabilir.

➤ **Öğretmenin rolü**

Bu modelin uygulanmasında öğretmene büyük görev düşmektedir. İşbirlikli öğrenme modeli uygulanması için iyi bir öğrenme ortamı oluşturulmalıdır. Eğer grup iyi bir öğrenme ortamı oluşturulmazsa grup çalışmasının verimliliği azalır. İşbirlikli öğrenmede öğretmen, ayrıca öğrencilere yol gösterici, çalışmaları kolaylaştırıcı ve hızlandırıcı bir rol de üstlenmelidir.

➤ **Sosyal becerilerin kullanılması**

İşbirlikli öğrenme modelinde öğrencilerin düşünmeleri, fikirler oluşturulmaları, fikirleri paylaşmaları, paylaşımdan sonra eleştirmeleri onlara özgüven, empati kurma, iki ilişkiler kurma ve kendini grup içerisinde değerli hissetme gibi sosyal beceriler kazanmaları sağlanır.

➤ **Yüz yüze etkileşim**

Gruptaki öğrenciler fikirlerini paylaşmalı ve karşılaştıkları problemlere buldukları çözümleri tartışabilmelidirler. Gruptaki iyi öğrenciler bu şekilde diğer öğrencilere öğretici rolü üstlenmiş olur ve kendisinde konuyu daha iyi öğrenmesini sağlar. Başarısı iyi olmayan öğrencilerde böylece yardım alırlar. Yardımlaşma sürecinin ardından öğrenme gerçekleşir ve edinilen bilgiler kalıcı olur. Sınıf ortamında kendi ifade edemeyen, tartışmalara katılamayan öğrencilere grup içinde aktif olarak katılımlarını sağlama fırsatı verir ve onların bu süreçte aktif olarak rol alması sağlanır.

➤ **Ödüller**

Ödüller, olumlu bağlılığın oluşmasında ve gelişmesinde olumlu katkılar sağlar. Bunun yanı sıra sınıf içinde rekabet ortamı oluşturmaya yardımcı olur. Ödüller verilirken mutlaka öğretmen ve öğrencilerin ortak karar vermesi gereklidir.

2.5.2. İşbirlikli öğrenme modelinin faydaları

Bu öğrenme modelinin; akademik, sosyal, psikolojik ve ölçme-değerlendirme açısından önemli avantajlara sahip olduğu yapılan bir çok bilimsel araştırma sonucunda ortaya konulmuştur (Akar, 2013; Akkuş, 2014; Aksoy, 2011; Bayrakçıken, Doymuş ve Doğan, 2013; Dikel, 2013; Doymuş, 2007; Doymuş ve Doğan, 2011; Şimşek, 2005; Şimşek, 2007; Şimşek, Doymuş, Doğan ve Karaçöp, 2009; Şimşek, Doymuş ve Şimşek, 2008).

➤ Akademik faydaları

İşbirlikli öğrenme modelinde, öğrenciler; bilgisayar ekranından kendi başlarına okuma ya da öğretmenin sunduğu bilgileri pasif bir şekilde dinleme yerine, birlikte çalışarak öğrenme sürecine aktif olarak katılırlar. Birlikte çalışan üyeler arasında etkili bir iletişim gerçekleşir, öğrenciler düşünerek tartışarak zihinlerini zorlarlar.

Birkaç kişiden oluşan gruplarda yapılan tartışma ve bilgi paylaşımı, bir öğretmenin rehberlik ettiği kalabalık bir sınıfa göre çok daha etkilidir. Küçük gruplarda öğrenciler; tartışmaya katılmak için uzun bir süre beklemek zorunda kalmazlar, sorularını ve cevaplarını kısa süre içerisinde ortaya koyup anında dönüt alma imkânına sahip olurlar. Böylece sınıftaki her öğrenci öğrenme sürecine aktif olarak katılma fırsatı bulur. Öğretmen ise gruplara karşılaştıkları güçlükleri yenmeleri konusunda ihtiyaç duydukları yardımı sağlar.

İşbirlikli öğrenme etkinlikleri ile öğrencilerin; bilgiyi edinme ve üretmelerini, çeşitli becerileri kazanmalarını kolaylaştırılabilir. Eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirmek için öğrenciler temel bilgiye ihtiyaç duyarlar. Öğrencilerin bu temel özellikleri elde edebilmeleri için, hem beyin temelli çalışma hem de tekrar yapmaları gerekir. Süreç boyunca öğrenciler birlikte çalıştıklarında, öğrenme süreci daha eğlenceli ve kolay olur. Bu süreçler; alıştırma, okuma, tasarlama, programları anlama, kanıt yazma, birbirlerine öğretme gibi çalışmaları içerir. Oysa öğretmen merkezli derslerde bu süreçlerde sınırlamalar vardır.

Öğrenciler gruplar halinde çalışırken grup üyeleri; birbirlerini dinleme, cevaplarını açıklama, sorular sorma ya da arkadaşlarının çeşitli konular hakkındaki yorumlarını öğrenme fırsatları edinirler. Böylece çalışmalarda daha yüksek düşünme

becerisi gelişir. Küçük gruplarda öğrencilerin birlikte çalışmalarının bir sonucu da, konu alanının uzmanlık gerektiren dilini birbirleriyle doğrudan konuşarak alanın kültürünü kazanabilmeleridir. Böylece öğrenciler, konu alanına ait yayınları anlayabilme ve uygulayabilme özelliğine de sahip olurlar. Yani, alanın dilinin kavranması öğrencilere konu alanının geniş bilgi deposunun kapısını açar. Bu yüzden öğretmenler; öğrencilerin öğrenmelerini amaçladıkları konu alanında konuşmalarını sürekli teşvik edip engelleyici davranışlardan kaçınmalıdırlar. Ayrıca, öğrencilerin gruplarda çalışırken sözlü olarak kendilerini ifade etmeleri aşağıdaki yararları da sağlamaktadır:

1. Öğrenciler bir problemi çözmenin uygun yollarını bulurlar, öğrenme konusunun içeriğinin nasıl analiz edileceğini ve fikirlerini nasıl ifade edeceklerini öğrenirler.
2. Öğrenciler bir problem hakkında tek başlarına düşünme yerine, grup içerisinde beraberce düşünerek çözümler üretirler ve olaylara daha geniş perspektiften bakarlar. Böylece bir kişinin tek başına yapabileceğinden çok daha fazlasını beraberce yapmış olurlar.
3. Başarılı öğrencilerin problemlerin çözümü için çeşitli açılardan tartışmaları, gruptaki başarısız öğrencilerin problemin çözümüne dolaylı da olsa katılmalarını ve daha sonra bu öğrencilerin yardım almaksızın problem çözme öğrenmelerini sağlar.

İşbirlikli öğrenmede öğrencilerin öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılmaları sağlanır. İki ya da daha fazla öğrenci bir soruyu cevaplamaya ya da bir problemi çözmeye çalışırsa, keşfedici öğrenme sürecine katılırlar. Böylece öğrenciler birbirleriyle etkileşime girer, bilgilerini ve fikirlerini paylaşır, yeni bilgiler arar, düşündüklerinin sonuçları hakkında kararlar alır ve bulgularını tüm sınıfa sunarlar. Bu şekilde öğrenciler konuları birbirlerine öğretir ya da birbirlerinden öğrenirler.

Öğretmenler, gruplarla onların bulguları hakkında bilgi alış verişinde bulunurken, bir kavramı öğretirken ve araştırma etkinliklerine katılırken uzmanlaşırlar. Program dışı çeşitli tartışma ve konuşmalar dahi genelde düz anlatımlı dersten daha verimli olur.

İşbirlikli öğrenme; öğrenci merkezli anlayışı temel alır, öğrenciyi öğrenme sürecinde sorumluluk almaya ve sınıf dışında da grup halinde çalışmaya teşvik eder.

Ayrıca öğrencilerin bilgiyi kendi kendilerine elde edebilme yeteneğine sahip olmalarını sağlar. Öğretmen bir uzman olmaktan ziyade rehber ve kaynak olarak hizmet verir. Öğretmen bu durumda pasif değildir. İşbirlikli öğrenme, büyük oranda öğretmen tarafından hazırlık ve planlamayı gerektirir. Sonuçta hem öğretmenler hem de öğrenciler bilgi seviyelerini artırır.

İşbirlikli öğrenmede öncelikli hedef öğrenme süreci olup, bireyin grup içinde etkin olması ön planda tutulur ve yarışma bir gereklilik değildir. Grup üyeleri arasında yüksek derecede olumlu bağımlılık ve etkileşimin olması, yarış mantığı yerine öğrenme amaçlı bir yapı oluşturur. İşbirlikli öğrenmede, öğretmenler farklı değerlendirme teknikleri kullanmaya teşvik edilirler. İşbirlikli sürecin temeli olan etkileşim, öğrenciyi süreçleri kontrol edebilecek bir konuma getirir ve tam sorumluluk almaya teşvik eder.

➤ Sosyal faydaları

İşbirlikli öğrenme, öğrencide arkadaşlık kurma ve etkileşim yeteneğini geliştirir. Birlikte çalışma süreci, öğretmene sınıf içinde gezerek etkileşim halindeki öğrencileri gözlemlene imkânı verir. Bu gözlemlene ile öğretmen; öğrencilerle veya küçük gruplarla direkt konuşabilme, onlara yardım edebilme, soru sorabilme ya da onların fikirlerini öğrenebilme imkânı elde eder. Bu yöntemle öğrenciler, sınıf içinde olduğu gibi sınıf dışında da oluşan problemleri birbirleriyle paylaşır ve rahatlıkla problemin çözümü için tartışır.

İşbirlikli öğrenme yöntemi sayesinde öğretmen, her bir öğrenciyle etkileşime girer ve sürecin kolaylaştırılmasında aktif bir rol oynar. Öğretmen; grup üyelerine birlikte çalışmalarını destekleyen davranışları ve gruplarının başarı ya da başarısızlığına kendilerinin katkılarının ne olduğunu sorarak öğrencilerin; sağlıklı, olumlu ve paylaşımcı bir etkileşim içine girmelerini sağlar. Okul yöneticileri, okul personeli ve aileler işbirlikli sürecin tamamlayıcı unsurlarıdır.

İşbirlikli öğrenme, kullanıldığı her aşamada öğrenciler arasındaki iletişimsizliğin giderilmesini sağlar. Çalışmalarda zorlayıcı olmayan, şiddet içermeyen işbirlikli öğrenme yöntemleri, korkuyu ve hata yapma endişesini azalttığı için arkadaşlık bilincini geliştirir. İşbirlikli öğrenme, öğrencilere bireysel çalışmalarını paylaşma imkanı verdiğinden öğrenme sürecini zevkli kılar. Zaman zaman bireyler ya da gruplar arası yarışmaların neden olduğu çatışmalar, işbirlikli öğrenme ile giderilmektedir.

İşbirlikli öğrenme, öğrenci gruplarının sınıf dışı çalışmalarını cesaretlendirir. Öğrenciler daha uzun zaman beraber oldukları için sosyal ve akademik deneyim paylaşma özellikleri gelişir. Geleneksel sınıflarda öğrenciler bireysel değerlendirildiklerinden, kişiler arası ilişkiler alt düzeyde kalmaktadır.

İşbirlikli öğrenme modeli ile daha düşük seviyedeki öğrenciler daha yüksek seviyedeki öğrencileri model alırlar, onların öğrenme çevrelerini derinlemesine gözlerler, problem çözme stratejilerini tartışır, öğrenme yaklaşımlarını değerlendirirler ve yaptıkları özel sunumları takip ederek, öğrenme düzeylerini artırır. Geleneksel yaklaşımla işlenen derslerde öğrenciler, kendilerini ifade etmeleri için çok az fırsat bulurlar. Buna karşılık işbirlikli çevrede öğrencilerin fikirlerini ve davranışlarını açıklamaları bu yöntemin doğal bir sürecidir.

İşbirlikli etkinlikler bireysel davranmayı engellediğinden ve sınıf etkinliklerinde bütün öğrencilere sürece eşit katılım imkânı sağladığından, yarışmacı ve bireysel öğrenme durumları ile kıyaslandığında, tartışmalarda bazı öğrencilerin bireysel olarak baskın olma eğilimini engeller. Baskınlığın engellenmesi tartışma ortamlarında daha çekingen olan bayan öğrencilerin ön plana çıkmalarına zemin hazırlar. Bunun sonucu olarak da bayan öğrencilerin liderlik özellikleri gelişir.

İşbirlikli öğrenme modelinin çoğunlukla gözden kaçan ve fazla dile getirilmeyen bir faydası da öğrencilerin çalışmalarını sınıf dışında da devam ettirmeleridir. Sınıf dışı etkinlikler, öğrencilerin bireysel ve sınıf içi derslerinde başarıyı artırır. İşbirlikli öğrenme öğrencilere, kendi grupları dışındaki çevrelerine de destek sağlama yeteneği kazandırır. İşbirlikli öğrenme grupları, öğrencilerin yaşamını belirleyen sosyal davranışlar arasındaki büyük farklılıkları giderme konusunda da önemli bir etkiye sahiptir.

➤ Psikolojik faydaları

Öğrenci gruplarında işbirlikli çaba, bireysel çalışmaların aksine tüm öğrencilerin katılımıyla yüksek derecede başarıyla sonuçlanır. İşbirlikli öğrenmede öğrenciler birbirlerine yardım ederler ve bunu sonucunda ortaya birbirlerini destekleyen bireylerden oluşan gruplar oluşur. Bu takımlardaki bireyler ortak amaç doğrultusunda birbirlerinin düşüncelerini dikkate alarak başarıya ulaşmaya çalışırlar. Bunun içindir ki grup içerisindeki bir üyenin önemsiz gibi görünen bir katkısı da çok önemli hale gelir ve

böylece öğrencilerin kendilerine ve takım arkadaşlarına yüksek seviyede saygı duymalarını sağlar.

İşbirlikli öğrenme yaklaşımı sayesinde öğrenciler sınıfta geçen süre boyunca materyaller üzerinde düşünürler, tartışır ve bilgilerini sürekli olarak yenilerler. Bu durum ise öğrencinin fikirlerini açıklama yeteneğini ve kendine olan özgüvenini artırır. Klasik sınıf ortamında öğrenciler arasındaki yarışmalar, genellikle iyi öğrencilerin tüm ödülleri topladığı ve zayıf öğrencilerin hiç ödül almadığı, kazananlar-kaybedenler şeklinde sınıfların ortaya çıktığı bir durumun oluşmasına sebep olur. Bunun aksine işbirlikli öğrenme ortamında gruptaki herkes ödül alır ve fayda görür.

Öğrenciler genelde ilave yardım almaya ve özel derslere isteksizdirler. Çünkü yardım talebi, öğrenciler arasında bağımlılığın bir göstergesi olarak olumsuz şekilde anlandırılmaktadır. İşbirlikli öğrenmede grup üyeleri genellikle birbirlerine yardım etme fırsatına sahiptir. Bundan dolayı da tek taraflı yardımlaşma azalır. Grup üyeleri kendilerinin grup açısından önemlerini kabul ederler. Ayrıca üye sayısı düşük işbirlikli öğrenme gruplarında; öğrenciler birbirlerine danışabilir, soru sorabilir, açıklama yapabilir, birbirlerini gözleyebilir ve üye sayısı fazla olan gruplara göre paylaşım daha da artırılabilir. Bununla birlikte yardıma ihtiyaç duyan öğrencilerin işbirlikli öğrenme gruplarında; düşüncelerini paylaşarak, akranlarının kullandığı stratejileri gözleyerek grup iletişiminden fayda sağlayabildikleri, öğrenme materyallerini öğrenebildikleri ve sorular sorarak yardım almaya çok daha istekli oldukları gözlenmiştir. İşbirlikli öğrenmede öğrenciler, kendi öğrenme stratejilerini ve çalışma alışkanlıklarını, diğer öğrencilerin ki ile kıyaslayabilirler, soru-cevap süreçlerini gözleyerek değişiklikler yapabilirler. İşbirlikli grubun üyesi olarak yardım alan bir bireyin kendine yardım eden takım arkadaşlarına karşı daha fazla sevgi duyduğu tespit edilmiştir.

İşbirlikli yapılar öğrencilerin, problemleri ya da soruları cevaplamalarını gerektirir. Geri bildirim anında verilir ve grup çalışmasındaki tüm öğrenciler problemi çözerler, birbirlerinin sorularını cevaplarlar ve sonraki problem çözümleri için strateji geliştirirler. Geleneksel bir sınıfta öğretmen bir öğrenciye soru sorduğunda sınıfın geniş bir kesiminin dikkati onun üzerine odaklanır. Herhangi bir yanlış cevap birçok öğrencide sıkıntı ve endişe doğurur. Aksine işbirlikli öğrenmede, ilgi odaklılığı grup üyeleri arasında dağılır. Sorulan herhangi bir soruya verilen cevap grubun çoğunluğunu

temsil eder ve verilebilecek yanlış cevaptan dolayı hiçbir kişi tek başına eleştiri konusu olmaz. Böylece öğrencilerin endişe ve kaygısı işbirlikli öğrenme ile önemli derecede azaltılmış olur.

İşbirlikli öğrenmede öğrenciler; öğretmenlerinin kendilerini değerlendirirken, konu ile ilgili ne bildiklerini ve bir problemin çözümü için nasıl düşündüklerini de dikkate aldığını görürler. Öğrenciler etkileşimleri süresince, öğretmenlerinin kendi performanslarını daha iyi değerlendirdiğini ve öğrenme stillerini daha iyi anladığını fark ederler. Bu durum, öğrencilerde test kaygısının azalmasını sağlar. Öğrenciler, ezberi ve basit yeteneklerin yeniden üretimini gerektiren test formatına bağımlılıktan da kurtulurlar. Etkileşimin bu tipine geleneksel sınıfta rastlanmaz. İşbirlikli öğrenmede öğrenciler; öğretmenlere, yöneticilere ve diğer okul personeline karşı daha olumlu bir tutum geliştirirler ve ayrıca öğretmenlerin de öğrencilere karşı olumlu bir tutum geliştirmesini sağlarlar.

➤ Ölçme ve değerlendirme açısından faydaları

İşbirlikli öğrenme alternatif değerlendirme türlerine uygun bir çevre sağlar. Bu nedenle bünyesinde birçok değerlendirme tekniği bulunur. Örneğin; grupların gözlemlenmesi, grup üyelerinin her birinin kendini ve grubunu değerlendirmesi ve kısa bireysel yazma gibi değerlendirmeler sayılabilir.

İşbirlikli öğrenme öğretmene; öğrencilerin düşüncelerini ve kavramlarını konuşup tartışarak açıklamaları ve etkileşimlerini gözleme fırsatı sağlar. Bu süreç, sadece kâğıt-kalem testlerinin (yazılı yoklama testleri, çoktan seçmeli testler vb.) kullanıldığı durumlara göre daha sağlıklı ölçme-değerlendirme ortamı oluşturur. Ayrıca, grup projeleri ile, kâğıt-kalem testlerinde becerilerini yeterince geliştirmemiş olan öğrenciler için bir seçenek sunulur. Diğer yandan grup halinde cevaplandırılan testlerde, öğrencilerin çözümlerini grup arkadaşlarına sözlü ya da yazılı bir şekilde ifade etmeleri için alternatif bir yol sağlanır.

Ölçme değerlendirmeyeyle ilgili çoğu kaynakta sadece kâğıt-kalem testlerinin (çoktan seçmeli, doğru-yanlış, boşluk doldurma ya da yazılı yoklama testleri gibi) öğrencilerin performanslarını sağlıklı bir şekilde değerlendirmede yetersiz kaldığı rapor edilmektedir. Kâğıt-kalem testleri ile değişik öğrenci özelliklerinin ölçülmesi mümkün olamamaktadır. Bu geleneksel değerlendirme tekniklerinin tamamlayıcısı olarak

alternatif ölçme değerlendirme tekniklerinin kullanılması, öğrencilerin daha çok yönlü ve farklı öğrenme stillerine uygun bir şekilde değerlendirilmesine fırsat sağlar.

Öğrenciler grup içinde akranları ile çalışırken yapılan gözlemler aşağıdaki faydaları sağlayabilir:

- Geleneksel sınavlarda yapıldığı gibi sadece son ürüne bakmak yerine, bir problemi çözmek ya da görevi tamamlamak için çalışan öğrencilerin gözlemlenmesi imkânı sağlanır.
- Öğrencilerin düşünme tekniklerini, temel bilgi seviyelerini ve kazanımlarını yakından gözlemlene fırsatı bulunur.
- Öğrencilerin grup içerisindeki sunumlarının sözel ve görsel özelliklerine göre, onların baskın olan öğrenme stillerini tanıma imkânı oluşur.
- Güçlük çeken öğrencilere rehberlik ya da yardım sağlamak için, gruptaki diğer öğrencilere ve öğretmene imkân sağlar.
- Bireyler ve gruplar arasında program dışı (informal) tartışmalar olduğunda öğretmen yardımcı olabilir. Ayrıca bu türden tartışmalarla öğretmen öğrencileri, öğrenciler de öğretmeni daha iyi tanıyacaklarından daha güvenli bir sınıf ortamı oluşur.
- Çekingen öğrenciler, kalabalık sınıftan ziyade kendi akranlarının bulunduğu küçük gruplara katıldıklarından daha kolay gözlenebilirler. İşbirlikli öğrenme, çekingen öğrencilerin tanınması açısından da son derece yararlı olup böyle öğrenciler etkinliklere katılım için daha kolayca cesaretlendirilirler.

İşbirlikli öğrenme etkinlikleri öğretmene; öğrencilerin birbirleriyle etkileşimlerini, bilgilerini ifade etme şekillerini, tartışmalardaki bakış açılarını ve yardım faaliyetlerini gözlemek için eşsiz fırsatlar sunar.

Konunun daha iyi anlaşılabilmesine yardım etmek için öğretmen, öğrencinin uygulayabileceği yöntem ve materyalin ne olacağı konusunda önerilerde bulunabilir. Ayrıca öğrencilerin çalışmalarını daha etkili ve verimli yapmalarını sağlamak için, onların da gözlem formları kullanarak kendileri ve akranları ile ilgili değerlendirme yapmaları sağlanır. Böylece öğrencilerin kendilerini ve sınıftaki diğer arkadaşlarını değerlendirme becerileri de artırılmış olur.

Bu uygulama, önemli ölçüde öğrencilerin kaygılarını azaltır, kendilerine olan saygılarını artırır, yaptıkları görevler üzerine düşünmelerini sağlar ve kendi öğrenmelerinden kendilerinin sorumlu oldukları anlayışını geliştirir.

2.5.3. İşbirlikli öğrenme modelinin yöntemleri

İşbirlikli öğrenme modelinin birçok uygulama biçimi vardır. İşbirlikli öğrenme yöntemleri farklı öğrenme yaşantılarına yer vermelerinin yanı sıra benimsedikleri eğitim felsefesi, işbirliğini sağlama biçimleri, değerlendirme ve pekiştirme süreçleri açısından farklılıklar göstermektedir. İşbirlikli öğrenme etkinlikleri süresince araştırmacılar, pozitif öğrenme ortamı oluşturmak, öğrencilerin başarılarına katkıda bulunmak, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerini sağlamak ve öğretmenlere yardımcı olmak için birçok yöntem geliştirmişlerdir. Bunlar arasında yaygın olarak kullanılan yöntemler (Bayrakçeken, Doymuş ve Doğan, 2013; Doymuş ve Doğan, 2011); “Birlikte Öğrenme”, “Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri (ÖTBB)”, “Takım-Oyun-Turnuva (TOT)”, “Takım Destekli Bireyselleştirme (TDB)”, “Birleştirilmiş İşbirlikli Okuma ve Kompozisyon (BİOK)”, “Grup Araştırması”, “İşbirliği-İşbirliği”, “Birlikte Soralım Birlikte Öğrenelim (BSBÖ)”, “Birleştirme (Jigsaw) Teknikleri”.

İşbirlikli öğrenme yöntemlerinden bazılarının geliştirildiği tarihler ve yöntemi geliştiren araştırmacılar Tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1.

İşbirlikli Öğrenme Tekniklerinin Tarihsel Süreci (Şimşek 2005)

Yöntemler	Geliştirildiği Tarih	Geliştiren Bilim İnsanı
Birlikte Öğrenme	1960	Johnson ve Johnson
Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri	1980	Slavin ve Arkadaşları
Takım-Oyun-Turnuva	1970	Slavin ve Arkadaşları
Takım Destekli Bireyselleştirme	1970	Turnuva De Vries ve Edwards
Birleştirilmiş İşbirlikli Okuma ve Kompozisyon	1980	Stevens, Slavin ve Arkadaşları
Grup Araştırması	1970	Sharan ve Sharan
İşbirliği-İşbirliği	1980	Kagan
Birlikte Soralım Birlikte Öğrenelim	1990	Açıkgöz
Birleştirme (Jigsaw)	1970	Aranson ve Arkadaşları
Birleştirme II (Jigsaw II)	1970	Slavin ve Arkadaşları
Birleştirme III (Jigsaw III)	1990	Stahl
Birleştirme IV (Jigsaw IV)	1990	Holliday
Ters Birleştirme (Reverse Jigsaw)	2000	Hedeen
Konu Jigsawı (Subjects Jigsaw)	2007	Doymuş

2.5.3.1. Birlikte öğrenme yöntemi

Johnsonlar, Kurt Lewin ve Morton Deutsch tarafından geliştirilmiştir (Maruyama, 1991). Birlikte öğrenme yöntemi işbirlikli öğrenme modelinin en bilinen yöntemidir. Yöntemde yer alan en özellikler grup amacının olması, düşünce ve malzemelerin paylaşılması, iş bölümü ve grup ödülünün olmasıdır. Bu yöntemin uygulamasında öğrenciler, iki ya da altı kişilik gruplarda kendilerine verilen çalışma konuları ya da çalışma yaprakları üzerinde birlikte çalışırlar. Grup üyeleri, grup konularının ve ödevinin amaçları doğrultusunda ne yapacaklarını ve nasıl çalışacaklarını birlikte kararlaştırırlar. Sonuçta ortak bir çalışma ortaya koyarlar. Öğrenciler yeri geldiğinde grup içindeki başarılarına ve bireysel çalışmalarına göre ödüllendirilirler (Şimşek, 2005; Şimşek, Doymuş, Doğan ve Karaçöp, 2009). Bayrakçeken, Doymuş ve Doğan (2013) araştırmasında bu yöntemdeki aşamalar şöyle açıklamıştır:

1. *“İlk aşama öğretim hedeflenir belirlenmiştir. Öğretim hedefleri, akademik ve işbirliği becerileri olmak üzere iki grupta toplanır.”*
2. *“İkinci aşamada grup sayısı belirlenir. Gruplar iki-altı öğrenciden oluşabilir. Gruplardaki öğrenci sayısı zaman, mekan ve malzeme sayısına göre belirlenir.”*
3. *“Üçüncü aşamada gruplar oluşturulur. Yetenek, cinsiyet, sosyo-ekonomik düzey, özgeçmiş, başarı vb. özellikler açısından heterojen gruplar oluşturulmalıdır. Gruplar, öğretmen tarafından oluşturulması daha iyidir.”*
4. *“Dördüncü aşamada sınıfın gruplarla uygun bir şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Öğrencilerin kolay iletişim kurmaları için gruptaki öğrencilerin bir birlerine yakın olmaları, grupların bir birlerinden yeteri kadar uzak olmaları gerekmektedir. Böylece gruplar kendi içinde ders çalışırken bir birlerini rahatsız etmezler.”*
5. *“Öğretmen gruplara malzeme verirken olumlu bağlılık ilkesine dikkat etmelidir. Her gruba öğrenme malzemesinden tek bir adet vererek öğrencileri, o malzemeyi paylaşmak zorunda bırakmak olumlu bağlılık için bir yoldur. Başka bir yol ise öğrenilecek bilginin yalnızca bir bölümünü vererek öğrencilerin bilgiyi bir birlerine öğretmeleri ile sağlanabilir.”*
6. *“Öğrencilere ne yapmaları gerektiği bildirilmeli ve o işi nasıl yapacakları açıklanmalıdır.”*
7. *“Bireysel değerlendirme yapılmalıdır. Bu amaçla sınavların bireysel olarak yapılması, rastgele seçilen öğrencilere grup çalışmasıyla ilgili sorular sorulması, grup üyelerinin birbirlerinin çalışmalarını düzeltmeleri ya da grup notunun rastgele seçilen bir öğrencinin çalışmasına dayalı olarak verilmesi gibi önemli olabilir.”*
8. *“İstendik davranışlar belirlenir. Başlangıçta istendik davranışlar "grupta kalma", "sessiz konuşma", "sırayla grup içinde verilen görevleri yapma", "birbirine adıyla seslenme", gibi davranışların üzerinde de durulmalıdır:*
 - a. *Her üyenin yeni öğrenilenlerle önceki öğrenilenler arasında bağ kurması*
 - b. *Gruptaki herkesin öğrenme malzemesini anlayıp anlamadığının kontrol edilmesi*

- c. Her üyenin verdiği cevabın dayanağını açıklaması
 - d. Gruptaki herkesin öğrenme malzemesini anlayıp anlamadığının ve verilen cevaplara katılıp katılmadığının kontrol edilmesi
 - e. Diğer grup üyelerini dikkatlice dinleme
 - f. Mantıklı olduğuna inanmadıkça düşüncesini değiştirmeme
 - g. İnsanların değil düşüncelerin eleştirilmesi”
9. “Öğrenci davranışları yönlendirilmelidir. Grupların çalışması sırasında öğretmen, öğrencilerin hangi noktalarda hangi sorunlarla karşılaştıklarını belirlemek için grupları gözlemler. Düşüncelere katkıda bulunma, soru sorma, duyguları açıklama, dinleme, destekleyici olma, değişik düşünceleri kabul etmeye açık olma, grup üyelerine sıcak davranma, bütün üyelerin katılımı, grup üyelerinin birbirlerinin konuyu anlayıp anlamadıklarını kontrol etmeleri, şaka yaparak gerilimi düşürme ve grupta çalışmasına yön vermeleri olarak sayılabilir. Gözlemler, gözlem formu kullanılarak da yapılabilir.”
10. “Gruplar çalışırken öğretmen öğrencilerin sorularını yanıtlayarak, açıklamalar yaparak, onlarla tartışarak öğrencilerin verilen işi bitirmelerine yardımcı olur.”
11. “İşbirliği becerilerini öğretebilmek için çalışmalar yapılmalıdır. Grup çalışması sırasında öğretmenin birlikte çalışmakta güçlük çeken öğrencilerin işbirliği yapma durumunu sağlayacak beceriler geliştirmesi ve bu becerileri gösteren öğrencileri pekiştirmesi yararlı olacaktır. Gerekli olmadıkça araya girmek yarardan çok zarar getirebilir. Çünkü işbirlikli gruplar belli bir deneyimden sonra sorunların üstesinden kendileri gelebilmelidirler. Öğretmen ne zaman ve nasıl araya gireceğini duruma göre karar vermelidir. Öğretmen bazen sorunun çözümüyle ilgili önerilerde bulunurken bazen de öğrencilere yaptıkları işi bir yana bırakıp sorunu çözmeye çalışmalarını söyleyebilir.”
12. “Dersin sonunda öğrenciler o derste öğrendiklerini özetleyebilmeli ve öğrendiklerini hangi durumlarda kullanacaklarını açıklayabilmelidir.”
13. “Grupların ne kadar iyi çalıştığını belirlemek için değerlendirmeler yapılmalıdır. Zaman sınırlı da olsa işbirlikli öğrenme uygulamasından sonra, grupta nelerin iyi yapıldığını nelerin iyi yapılmadığının değerlendirilmesi gerekir. Zaman uygun olursa, grupların deneyimlerini paylaşabilmeleri için değerlendirme sınıfça da yapılabilir. Eğer grup sürecinin değerlendirilmesine

yeterli zaman ayrılmazsa öğrencilerin grupla çalışma becerilerini kazanmaları çok güçleşir. Sonradan bunu düzeltmek için daha fazla zaman gerek duyulabilir.”

14. *“Anlaşmazlıklar ve akademik çelişkiler oluşturulmalıdır. İşbirlikli çalışma gruplarında öğrenciler arasında, hangi yanıtın verilmesi ve grubun nasıl çalışması gerektiği gibi konularda anlaşmazlıklar, iki ya da daha fazla kişinin düşünceleri, bilgileri, sonuçları ve kuramları birbirleriyle uyuşmadığı zaman ise çelişkiler ortaya çıkar.”*

2.5.3.2. Grup araştırması yöntemi

Grup araştırması yöntemi kişilerarası diyaloga dayanır ve öğrenmenin duyuşsal ve sosyal yönlerine ağırlık veririr. Sharon tarafından geliştirilen bu yöntem, diğer işbirliğine dayalı öğretim tekniklerinden daha karmaşık ve uygulanması zordur. Grup araştırması yönteminde öğrenmenin öğrenciler tarafından oluşturulur. Grup araştırması, materyallerde işbirliği ve grup ortak amacı ilkelerine dayalı olarak geliştirilmiştir. Öğrenciler; kendilerine verilen bir konuyla ilgili çalışma planı yaparlar, planlarını uygulayıp bilgi toplarlar ve ulaştıkları bilgileri çok yönlü bir problemin çözümünde kullanarak sentezlere varırlar ve araştırma sonuçlarını sunarak sınıftaki arkadaşlarıyla paylaşırlar. Grup araştırması yönteminin uygulanması altı basamaklıdır. Basamaklarda durumuna göre değişiklikler olabilir. Bayrakçeken, Doymuş ve Doğan (2013) araştırmasında bu basamaklar şöyle ifade etmiştir:

1. *“Öğretmen, önce bir konu belirler. Öğrenciler, kaynakları gözden geçirerek, beyin fırtınası, tartışma vb. yöntemlerle verilen konuyu alt konulara ayırırlar. Bu işlem sırasında, öğrenciler önce önerilerini ifade ederler ve bu öneriler üzerinde tartışma yapılarak tek bir öneri listesi oluşturulur. Daha sonra, aynı alt konuya ilgi duyan öğrenciler bir araya gelerek, iki ile altı arası üyeden oluşan gruplar oluştururlar.”*
2. *“Bu aşamada, grup üyeleri birlikte çalışarak kendi alt konularını nasıl araştıracaklarını planlarlar. Konunun hangi yönlerini hangi kaynaklardan yararlanarak hazırlayacaklarına ve nasıl bir işbölümü yapacaklarına karar verirler.”*

3. *“Öğretmen, okulda ve okul dışında öğrencilerin kullanabilecekleri kaynaklar konusunda kendilerine yardımcı olur. Bu basamak en uzun süren basamak olabilir. Öğrencilere, çalışmalarını tamamlayabilmeleri için gerekli zaman verilir.”*
4. *“Bu basamakta gruplar, topladıkları bilgileri düzenleyerek rapor haline getirirler. Öğrenciler, düzenledikleri raporun hem öğretici hem de sınıftaki diğer öğrencilerin ilgilerini çekici olmasına özen göstermelidirler.”*
5. *“Bu basamakta, araştırma raporlarının sınıfta sunulur. Sunumlarda, görsel-işitsel araçlar kullanılarak öğrencilerin ilgilerinin çekilmesine ve en iyi şekilde katılımının sağlanmasına çalışılır.”*
6. *“Bu basamakta; rapor sunan öğrencilerin değerlendirmesi yapılır. Öğrenciler, diğer grupların sunumları üzerine sunu yapanlara dönütler vererek değerlendirme sürecine katılırlar. Eğer sınav yapılacaksa, öğretmen farklı öğrenme düzey ve türlerini dikkate almalıdır. Değerlendirmede; öğrencilerin konuyu nasıl araştırdıkları, bilgileri problemlerin çözümüne nasıl uyguladıkları, nasıl çıkarımda bulundukları ve sonuca nasıl ulaştıkları dikkate almalıdır.”*

2.6. Modellemeye Dayalı Eğitim

2.6.1. Modellemeye dayalı eğitimin tarihçesi

Modelleme ve modeller fen bilimlerine ait konuları anlamak için yapılan uygulamalar da çok önemli bir role sahiptirler (Gilbert ve Boulter, 1998; Harrison ve Treagust, 1996, 1998, 2000; Ramadas, 2009). Modelleme teorisinin geçmişi son otuz yıla dayanmaktadır (Halloun, 2011).

1983 yılında bir fizik öğretmeni olan Malcolm Wells, David Hestenes'in yönetiminde Halloun ve Hestenes'e ait olan Mekaniği Tanıma testini mezun olan bir grup öğrenciye uyguladı. Bu testin amacı öğrencilerin kuvvet konusundaki kavram yanlışlarını ortaya çıkartmaktır (Halloun and Hestenes, 1985). Öğrenme halkasına dayalı öğrenci merkezli eğitim uygulayan bir öğretmen olan Wells, öğrencilerin kuvvet konusundaki başlıca basit ölçümleri bile yapamadıklarını tespit etmiştir (Megowan-Romanowicz, 2011). Wells daha sonra kavram yanlışlarının sebeplerini ve doğasını

araştırmak için Fizik dersinin bir kısmı olan mekanik konusunu Hestenes (1987)'in tanımladığı kavramsal modelleri içeren bir süreç organize ederek yeniden tasarlamıştır. Tasarlamada Halloun (1984) yılındaki çalışmasından esinlenilmiştir.

Wells modellerin yapısını anlamak için bir öğrenme halkası geliştirdi. Bu öğrenme halkasına “Modelleme Öğrenme Halkası” adını verdi. Wells'in modelleme öğrenme halkası iki aşamadan oluşmaktadır:

- Model Geliştirme; tanımları, formülleri, kısımları ve onaylamayı içermektedir.
- Modeli Uygulama; ilk aşamada geliştirilen modelin fizik dersinde uygulanan konuya paralel bir konuya ve günlük hayatla ilgili bir duruma uygun bir şekilde uygulanmasını içermektedir (Wells, Hestenes ve Swackhamer, 1995).

Modelleme öğrenme halkası ile yapılan uygulamadan sonra mekanik tanıma testini sontest olarak uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar ise öğrencilerin aldıkları puanlarda önteste göre belli bir oranda artışa sebep olmuştur. Modelleme teorisinin başlangıç noktasının model oluşturma süreçlerine dayandığı görülmektedir (Halloun, 1994, 1998a, 1998b, 2000, 2003, 2004a, 2004b). Hestenes ve Wells fizik dersi eğitimindeki bu yeni uygulamayı yaymak ve geliştirmek için bir kuruluş olan Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation (NFS) ile işbirliği yapmışlardır. Bu işbirliğinin amacı modellerin her biri kullanarak uygun bir paradigma ile mekanik konusuna ait bir müfredat geliştirmek ve öğretmenleri NFS-kaynaklı Modelleme çalıştaylarıyla eğitmektir (Megowan-Romanowicz, 2011). Giderek bu eğitimler yaygınlaşarak fizik dersindeki konulara ayrıca fizik dersi dışında kimya ve matematik derslerinde ki konulara da uygulanmıştır. Aynı zamanda NFS, Arizona Devlet üniversitesindeki Fizik öğretmenliği bölümünün himayesinde olan programı desteklemiştir. Buda modelleme eğitiminin yaygın hale gelmesini ve farklı derslerin konularında uygulanmasını sağlamıştır (Fizik, Kimya ve Matematik Derslerinde; Madde ve Işık, Maddenin Doğası, Optik gibi konularda) (Megowan-Romanowicz, 2011).

2.6.2. Modelleme teorisi

Filozoflar ve son zamanların bilişsel araştırmacılar arasında gerçek dünya hakkındaki insan bilgisinin doğası uzun zamandan beri tartışılmaktadır. Tartışma, kendi ontolojik (varlık kuramı) ve epistemolojik (bilgi kuramı) durumları arasındaki iki uç nokta arasında değişim göstermektedir. Yelpazenin bir ucunda Aristoteles (384-322 BC)'nin eserlerinin köklerine dayanan ve August Comte (1798-1857), Claude Bernard (1813-1878), Ernst Mach (1838-1916), Bertrand Russell (1872-1970), Rudolf Carnap (1891-1970) tarafından çeşitli şekillerde yapılan pozitivizm bulunur. Pozitivistlerin çoğu, insanlar tarafından algılanamadığı sürece hiçbir fiziksel nesnenin var olmayacağını düşünür. Epistemolojik anlayışta ise, fiziksel dünyanın bilinebilir ve bizim duyularımızla algılanabilir olduğu bir yol vardır. Dünya hakkındaki bilgilerimiz, doğrudan duyularımız tarafından algılanan fotografik birer kopyadan ibaret olabilir. Yelpazenin diğer ucunda ise, Henri Poincaré (1854-1912)'in çalışmalarının yer aldığı, temellerinin ise Emmanuel Kant (1724-1804), Friedrich Hegel (1770-1831) ve Friedrich Schelling (1775-1854)'in çalışmalarına dayanan nominalizm vardır. Nominalistler, evrendeki fiziksel olayların hiçbir gerçekliklerinin olmadığını savunurlar. Yelpazenin ortasında, nesnelerinin varoluşları ve neye benzediklerinin, bizden ve bizlerin onlara ulaşmasından bağımsız olduğunu savunan realizm vardır. Modelleme teorisi gerçek dünya ile ilgili ilkelerin sayısı, dünya hakkında bildiklerimiz ve Mario Bunge (1967), Ronald Giere (1988), Rom Harré (1961) ve George Lakoff (1987) tarafından savunulan bilimsel realizmin bazı yönlerine dayanmaktadır. Modelleme teorisi aynı zamanda, fen eğitimine değerli katkıları olan non-realist fikirlerin belli temelleri üzerine çizilmiştir (Halloun, 1997, 2004, 2006).

Modelleme teorisinde, fiziksel evren (ya da gerçek dünya) ile insan aklı (ya da zihinsel dünya) arasında açık bir ayrım yapılmıştır. Fiziksel evren yani gerçek dünya, bilim ile ilgili özel olaylara sebebiyet veren yollarla gelişme ve etkileşme içindeki fiziksel sistemlerden (biyolojik olanlar da dahil olmak üzere malzeme sistemleri) oluşur. Fiziksel bir sistem, tek bir fiziksel nesneden oluşabilen gerçek dünyada bir varlıktır. Fenomen, uzay içinde bir değişiklik ya da belirli bir sistem ve/veya farklı sistemler arasında etkileşim sonucu olabilen olaylar dizisidir. Bir atom, insan vücudu, güneş sistemi fiziksel sistem örnekleridir. Elektromanyetik radyasyon, bir güneşin etrafında

gezegenlerin hareketi ise birer fiziksel fenomen örneğidir. Fiziksel sistemler ve olaylar, bundan sonra fiziksel gerçekler olarak anılacaktır. Fiziksel gerçekler, sosyoloji ve felsefenin bazı dallarında yer alan sosyal gerçeklerden ayrılır. İnsanlardan bağımsız olsun ya da olmasın, insanlar fiziksel gerçekliğin varlığına ve evrimine inanmalıdır. Ortada fiziksel bir gerçeklik varsa, insanlar onun varlığını fark edebilmeli ve bu konuda belirli fikirler geliştirebilmelidir. Bir kişinin zihinsel dünyası, süreçleri ve yapıları içeren iki bilişsel seviyeden oluşur. İlk seviyede, üstü kapalı yapılar ve aynı kişi tarafından doğrudan gözlenemeyen, başkaları tarafından da bilinçli bir şekilde incelenemeyen süreçler söz konusudur. İkinci seviyede, açık yapılar ve kişi tarafından gönüllü ve bilinçli olarak değerlendirilebilen ve geliştirilebilen ve/veya fiziksel veya sosyal gerçeklere dayalı, diğer kişilerle paylaşılabilen deneyimlerin olduğu süreçler söz konusudur. Zihinsel dünyanın açık kısmı, bir kişinin kavramsal dünyası olarak da adlandırılır (Halloun, 2006).

Fen bilimleri dersinde, öğrencilerin bilimsel sorgulamalarda tıpkı sanat veya ticaret öğrenen bir çırak gibi aktif bir şekilde yer alması gerektiği kabul edilmiştir. Bu doğrultuda fen eğitimcilerine son zamanlarda artan biliş ve bilim felsefesi arasındaki çift yönlü akıştan ve bilişsel bilimin özel avantajlarından yararlanmaları için çağrıda bulunmaktadır (Duschl, 1988; Duschl ve Hamilton, 1992; Giere, 1994; Halloun, 2006; Redish, 1994; Reif ve Larkin, 1991). Modelleme teorisi de bu özel avantajlardan yararlanmak amacıyla oluşturulmuştur (Halloun, 2006). Modelleme teorisi, bilim felsefesinde bilimsel teori ve uygulama alanında son zamanlarda ortaya çıkan bilimsel bir teoridir. Bilim tarihinde yapılan çalışmalar bilimin uygulanmasına da dikkat çekmiştir (Halloun, 2006; Nersessian, 1995). Teorinin temelinde, herhangi bir bilimsel teorinin temellerine dayalı bir model ve bu modelin inşası bulunur veya bilimsel süreçler yer alır (Halloun, 2004, 2006). Farklı eğitim seviyelerindeki öğrencilerin bulunduğu eğitim programları ile bilimsel teori ve uygulamalarıyla ilgili becerilerin kazanılması için gereken bilişsel süreçler yer almaktadır (Halloun, 2006, 2011).

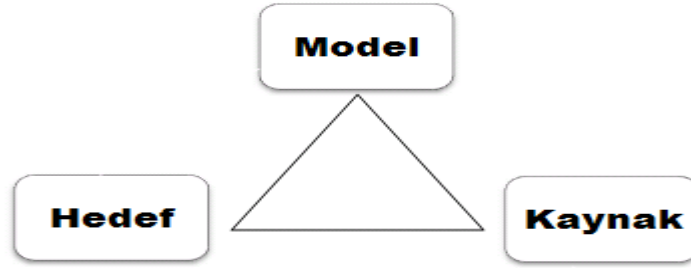
Fen eğitiminde modelleme teorisi, sadece öğrencilerin kavramsal dünyalarıyla ilgili olmayıp özellikle fiziksel gerçeklerle ve bilime zıt olan kısımlarla ilişkisiyle de ilgilidir. Kavramsal yapılar; teorik ifadeleri (aksiyomları, yasaları, teoremler, tanımlar), modelleri, hem de kavram geliştirmede kullanılan kavramsal araçları ve çeşitli

kavramları (örneğin dil, resim, matematik ve sözdizimi) içermektedir (Halloun, 2004, 2006).

Modelleme teorisi; bilimsel düşünme ve çalışma, belirli bir süreç sonunda ortaya ürün (model) koyma veya hangi ayrıntının nasıl ve ne şekilde yer alacağını belirlediği birçok aşamadan oluşan aktiviteleri karşılayan karmaşık bir süreçtir (Gümüş, Demir, Koçak, Kaya ve Kırıcı, 2008). Modelleme, bilinmeyen bir hedefi anlamak için planan aşamalardır ve bu aşamalar sonucunda ortaya çıkan ürün veya model olarak isimlendirilmektedir (Harrison, 2001; Treagust, 2002). Modelleme, bilimsel yöntemin bir elementidir ve modellemenin sonucunda modeller oluşur (Gilbert, 2004). Modellemeye dayalı eğitimin en genel amacı Model (ürün) oluşturmak ve bu oluşturulan modeli yeni duruma uygulamaktır (Halloun, 1994, 1996, 1998a, 1998b, 2000, 2004, 2006; Halloun ve Hestenes, 1985; Hestenes, 1987). Chiu (2008) araştırmasında bilimsel modeller ve modellemenin 1. Varlık Bilimi (ontoloji). 2. Bilimsel Bilgi (epistololoji) 3. Yöntem Bilimi (metodoloji) olmak üzere üç temel üç bakış açısı içerdiğini söylemiştir.

2.6.3. Model

Model ve modelleme terimleri aynı gibi görünmelerine rağmen, farklı anlamlara gelen ifadelerdir. Modelleme sürecinin temelinde modeller vardır. Modeller fen eğitiminde merkezi bir rol oynarlar (Halloun, 1996, 2007a, 2007b). Modelleme bir süreci ifade ederken, model ise modelleme sonucunda ortaya çıkan bir ürünü ifade etmektedir (Özturan Sağır, 2010). Lesh ve Fennewald (2010)'a göre model belli bir amaçla ilgilenen farklı bir sistemi tanımlamak için kullanılan bir üründür. Ayrıca modeller bir amaç için oluşturulan ve uygulanan araçlardır. Bu araçlar modelleyicinin bulunduğu toplumdan güçlü bir şekilde etkilenirler. Modeller belli bir sistemdeki yapının temsilidir. Bir sistem ise gerçek veya sanal, fiziksel veya zihinsel, basit veya karmaşık olabilen nesnelerin bir dizisidir (Hestenes, 2010). Modeller, hedef ile kaynak arasında bir köprü görevindedir (Şekil 2.2) (Brodie, Gilbert, Hollins, Roper, Robson ve Webb, 1994).



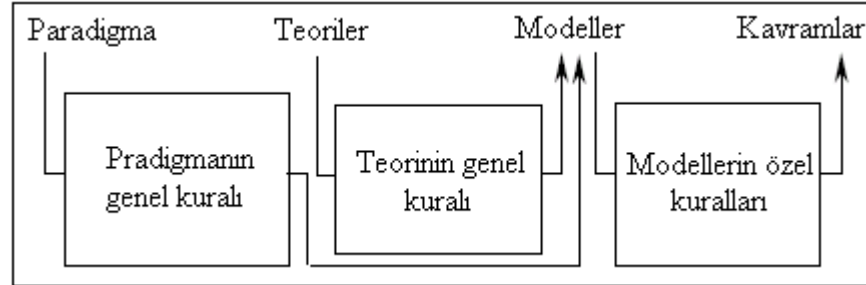
Şekil 2.2. Bir modelin hedefi, kaynağı ve aralarındaki ilişki (Brodie et al., 1994)

Model, doğrudan deneyim kazanılmayan ya da görülemeyen şeyleri anlamaya yardımcı olan zihinsel resimlere denir (Dorin, Demin and Gabel, 1990). Hestenes (1987), bir şeyin yerine kullanılabilen ve gerçek bir şeyin kavramsal temsili olarak modeli tanımlamıştır. Millwood ve Stevens (1990)'a göre “model” terimi birçok nesneleri tarif etmek için kullanılır. Gobert ve Buckley (2000) bilginin sosyal yapılandırılmasından yola çıkarak bir sisteme ilişkin oluşturulan modelleri, bireyin hareketleri, sözlü, yazılı ve diğer yollarla anlatım ve tanımları olarak açıklamaktadırlar (Akt. Ünal ve Ergin, 2006).

Model, derslerde öğrencilerin doğrudan gözlemleyemediği bir nesnenin basit görsel bir temsildir. Öğretmenler fen öğretiminde kitaplarda hayvanların resimlerinden, güneş sisteminin 3-D modelline kadar birçok model türlerini kullanırlar. Öğretmenler öğretimde modeller kullanır, fakat öğrenciler aynı zamanda modelleri yapabilirler. Örneğin ilköğretim kurumlarında öğrenciler makarna ile kelebeğin yaşam döngüsünü ve şişede kasırgalar gibi modeller yapmaktadırlar (Lott and Wallin, 2012).

Model, karmaşık bir nesnenin veya sürecin basitleştirilmiş bir kopyasıdır. Olayın fazla ayrıntısına girmeden birçok duyu organına hitap eden modeller, bilinenden hareketle bilinmeyeni açıklayan düzeneklerdir (Harrison, 2001). Modellerden, verilerdeki örnekleri açıklayabilmesi, çalışmaların sonuçlarını doğru biçimde tahmin edebilmesi ve diğer modellere, inanışlara, düşüncelere uygun olması beklenir (Harrison ve Treagust, 1998). Kertil (2008)'e göre model; gerçek hayat durumu ile ilgili zihinde var olan yapılar ve bu yapıların dış temsilleri iken, modelleme problemleri yorumlama sürecinde problem durumlarını zihinde organize edip bir örüntü bulma, zihinde farklı şemalar-modeller kullanma ve oluşturma sürecidir.

Kavramsal bir hiyerarşi içinde en üst noktasında paradigma ve teoriler, ortada modeller ve altında kavramlar yer alır. Modeller kavramsal hiyerarşide temel bir düzeyde bulunurlar (Şekil 2.3) (Halloun, 2006).



Şekil 2.3. Bilimsel bir paradigmanın kavramsal organizasyonu (Halloun, 2006).

Her teori, model oluşturmada genel ifadeler yerine yemek tariflerindeki gibi daha fazla işleve sahip olan bir dizi karakteristik kuralı içerir (Giere, 2004). Bu kurallar herhangi bir teoriye ait olan ve her modele uygulanabilen dünya çapında kurallar tarafından tamamlanmaktadır. Örneğin, mekaniğin klasik teorilerinin alt modelleri Newton'un Dinamik Kanunları'ndan yola çıkılarak inşa edilmiştir. Bunlardan ilki eylemsizlik kanunu, ikincisi dinamiğin temel kanunu, üçüncüsü etki-tepki kanunu ve dördüncüsü karşılıklı etkileşim kanunudur (Hestenes, 1992).

Öğrenme ve öğretme ortamlarında kullanılan modeller daha çok bilimsel modeller olarak adlandırılmaktadır (Çiltaş, 2011). Bilimsel model kavramsal bir sistemdir. Herhangi bir sistem gibi, belirli özelliklere sahip belirli kısımlardan oluşmaktadır. Fiziksel bir sistem belirli fiziksel özelliklerin bir araya gelmesiyle oluşturulurken, bilimsel modeller kavramlardan oluşturulmaktadır. Daha özel bir şekilde ifade edilirse, bir modelin yapısı modellenen desenin birincil özelliklerini temsil eden kavramlardan oluşmaktadır. Bir modelin referans alındığı bütün sistemler için ortak olan bu özellikler, o desenin yapımından sorumludur. Modeller, ait oldukları sistemlerin bazı yapısal ve davranışsal özelliklerini içerirler (Halloun, 2006).

Bilimsel olarak modeller, bilim adamının çalışırken izlediği doğal süreçler ve bu süreçlerin sonucu olarak ortaya konan ürünler olarak tanımlanabilir (Cartier, Rudolph and Stewart, 2001). Bir problemle ortaya atılan bir konuyu açıklayan ve onunla ilgili yordamlara ışık tutan bilimsel modeller, tanımlandığı özel şartlara sahiptir ve zihinlerde

yer edip işlenebilir. Kullanıldıkça daha iyi açıklama yapabilme özelliklerinden dolayı geliştirilebilirler ve eklemeler yapılarak, başka modellerle birleştirilerek derinleştirilebilirler (Ünal, 2005; Ünal ve Ergin, 2006). Bilimsel modeller, öğrencilere bilimsel kuramlara ait kendi zihinsel modellerini geliştirmelerinde yardımcı olur (Treagust, Chittleborough ve Mamiala, 2002).

Bilimsel modeller, karmaşık bir nesnenin ya da sürecin basitleştirilmiş bir resmi veya benzetmesinin bilimsel yolla oluşturulan modelleridir (Günbatır ve Sarı, 2005). Bilimsel model, belirli bir teori veya bir dizi fiziksel sistemi güvenilir bir şekilde temsil eden ve farklı işlevlerde kullanılabilen kavramsal bir yapıdır. Bu işlevler keşfedici (desen açıklama, açıklama ve öngörü ya da post-diksiyon) ya da yaratıcı (fiziksel gerçeklikleri, mevcut ya da yeni geliştirilen gerçeklerin desenleştirilmesi) olabilir. İlgili konunun özünü yakalamaktansa fiziksel gerçekliklerdeki özellikle belirgin olan birincil ayrıntılar üzerinde yoğunlaşan bir haritalama yapısıdır. Bir bilimsel model, belirli bir bilimsel teoriyi içeren dört boyutlu bir şemadan oluşabilir ve tanımlanabilir. Bu dört şemadan ikisi modelin varlığı ve işlevi bakımından bileşimini ve yapısını oluştururken, diğer ikisi ise modellenen deseni tüm bilimsel kuramlarla ve fiziksel gerçekliklere ait yazılmış olanlarla bütünlüğünü ve kapsamını belirler. Bilimsel bir modelin etkisi, söz konusu desenin sergilendiği tüm fiziksel gerçekleri içerir (Halloun, 2006).

Bir modelin temel karakteristik özelliği, onun fonksiyonel rolüdür (Johnson-Laird, 1983). Bu karakteristik özellik gerçek dünyada modelin uygulanabilirliğini denetler. Bir modelin işlevi ise, desen hakkında gelebilecek sorulara cevap verebilecek nitelikte olmasıdır. Deseni tanımlama ve açıklama, bilimsel modelin iki önemli fonksiyonudur. Diğer tüm fonksiyonlar (tahmin, denetim veya mevcut gerçeklere modifikasyon, yeni gerçekliklerin icadı) bu iki fonksiyonu izlemektedir. Yapısına bağlı olarak bir modelin ayrıca tanımlayıcı ve açıklayıcı işlevleri vardır (Halloun, 2006).

Bilimsel modeller soyut kavramların öğretimde çok yararlı olabilirler. Strafordan top ve lamba kullanılarak (Güneş-Dünya-Ay için bir model olarak) öğrencilere ayın evrelerini açıklamak çok yararlı olabilir. Fakat öğrencilerin doğada gördüklerini ve gözlemlediklerini açıklayabilmeleri için kendi yaptıkları modeller ile daha iyi öğrenme sağlanabilir. Doğal dünyanın açıklamaları değerlendirirken ve geliştirirken bilimsel

modellerin yapılandırıldığı, kullanıldığı, değerlendirildiği ve revize edildiği süreçler temel olarak kabul edilir (Schwarz, Reiser, Fortus, Shwartz, Acher, and Davis, 2009).

Van Driel ve Verloop (1999), bilimsel modellerin ortak özelliklerini şu şekilde belirtmişlerdir.

- Bir model, her zaman modelin temsil ettiği hedef veya hedefler ile ilişkilidir. Hedef bir sistem, bir nesne, bir olgu veya süreç olabilir.
- Bir model, doğrudan gözlenemeyen veya ölçülemeyen bir hedef hakkında bilgi elde etmek için kullanılan araştırma aracıdır. Bu nedenle bir nesnenin başka bir ölçekteki kopyası (ev, köprü maketleri gibi) bilimsel model olarak kabul edilemez.
- Bir model temsil ettiği hedef ile doğrudan etkileşmez. Bu nedenle bir fotoğraf veya spektrum bir model olarak nitelendirilmez.
- Bir model her zaman hedeften belirgin ayrıntılarla farklılık gösterir. Genel olarak bir model olabildiğince basite indirgenir.
- Bir model oluşturulurken, hedef ile model arasındaki benzerlik ve farklılıklar, araştırmacılara modelin temsil ettikleriyle ilgili tahminler yapabilme imkanı sağlayabilmelidir.
- Bir model karşılıklı olarak birbirini etkileyen süreçler sonucunda geliştirilir.

Leatherdale (1974) bilimsel modellerin eğitime yedi etkisi olduğunu ifade etmiştir (Akt. Lin, 2014):

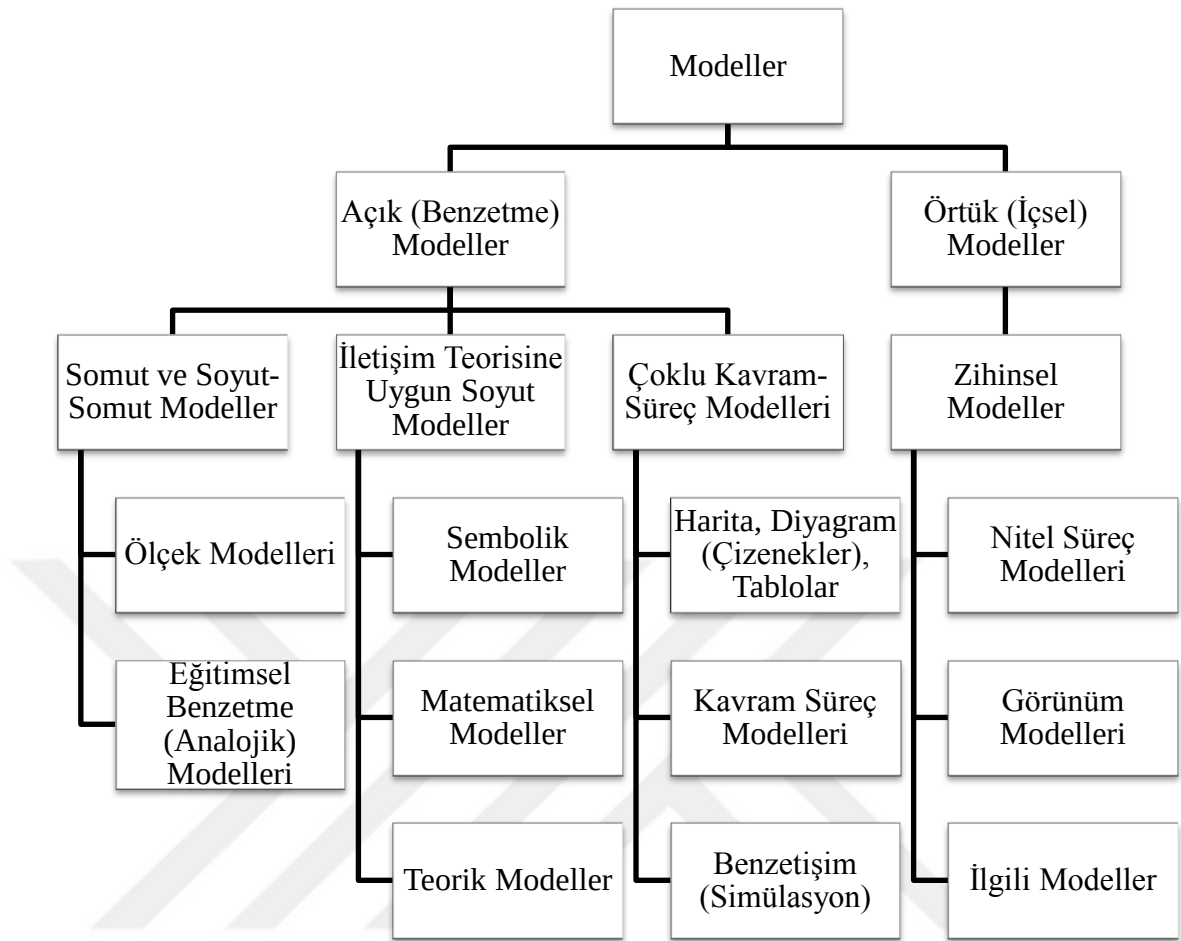
- Karmaşık doğa olaylarını basitleştirmek ve düşünmeye olanak tanımak
- Teorileri anlamak için daha kapsamlı bir metot sağlamak
- Bir teori için yapısal olarak derinlemesine inceleme ve bir tahmin işlevi sağlamak
- Bir teori için tahmin işlevini güçlendirmek
- Bir teori için fonksiyonları geliştirmeyi sağlamak
- Bir teorinin hayalimizdeki sınırlarını ve anladıklarımızı artırmayı sağlamak
- Deney ve teori arasındaki anlaşılan bir ilişki sağlamak

Modeller ile bilimsel modeller arasında farklar vardır. Bilimsel modeller aynı zamanda bir doğal olay ya da gerçek bir nesnenin temsilidir, fakat aynı zamanda tahminler yapmak ve açıklamalar üretmek için de kullanılabilirler (Harrison ve

Treagust, 2000). Makarna ile kelebeğin yaşam döngüsünü ve şişede kasırgalar gibi modeller görsel bir temsildir. Fakat bu modellerle kelebeğin yaşam döngüsü açıklanamaz veya kasırgaların ne hangi şartlarda oluştuğunun kısmi açıklaması vardır. Bilimsel modellerin bazı örnekleri maddenin partikül doğası, su döngüleri, besin ağları ve atom modelleridir (Kenyon, Schwartz ve Hug 2008).

İlköğretim fen derslerinde anlaşılması zor kavramların öğretiminde kullanılan modeller, öğrenmeyi daha etkili hale getirebilir. Ayrıca öğrencilerin motivasyonunu artırdıkları ve öğrenmelerine olumlu katkılar sağladığı için modeller özellikle ilköğretim derslerinde eğitimciler tarafından tercih edilir (Karamustafaoğlu, Yaman ve Karamustafaoğlu, 2005).

Eğitimde modeller özelliklerine göre farklı şekilde sınıflandırılmıştır. Günümüze kadar modellerin sınıflandırılmasına yönelik çalışmalarda modellerle ilgili olarak; bilimsel olan veya olmayan modeller, görünüş bakımından modeller (somut-soyut modeller), işlevleri bakımından modeller (tanımlayıcı-açıklayıcı-betimleyici modeller) olmak üzere farklı şekillerde sınıflandırılmışlardır (Güneş, Gülçiçek ve Bağcı, 2004). Ünal ve Ergin (2006) modelleri şu şekilde sınıflandırmışlardır (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Modellerin sınıflandırılması

Açık modeller, hedef kavram ve benzer model ilişkisi üzerine kuruludur. Hedef model, öğrencilere kavratılması planlanan konuya ilişkin kavramsal açıklama ya da model olarak tanımlanabilir. Benzer model ise, hedef ile kavram arasında benzerlik ya da ilgi kurularak kavramı somutlaştırmaya yardımcı olarak tanımlanabilir. Açık modeller, benzer modellerle hedef ile kavram arasındaki ortak ya da benzer nitelik ve noktalara vurgulama amacındadırlar (Ünal ve Ergin, 2006, Ünal Çoban ve Ergin, 2011, 2013).

Örtük modeller, kavramların bireylerin zihninde yapılandırmasıdır. Somut ya da soyut kavramların, süreçlerin zihnimizde canlandırdığımız modelleri zihinsel modelleri oluşturmaktadır (Ünal ve Ergin, 2006). Zihinsel modeller özel bir çeşit zihinsel temsildir. Bireyler tarafından bilişsel işlemler sonucunda üretilir. Öğrenciler tarafından

üretilen ve kullanılan zihinsel modeller tamamlanmıştır, ancak kararlı değildir ve değişebilir (Korkmaz, 2010).

Bilim insanları modelleri birçok amaç için kullanırlar (Giere, 2004). Modellerin karmaşık olguları açıklamak, bir sistem hakkında temel fikirleri temsil etmek, bir sistemin dinamiklerini keşfetmek için gelecekteki olaylar hakkında tahminler yapmak, uygulamalı çalışmalar için ihtiyaç önermek ve iletişimi kolaylaştırabilen fikirler için kullanılan çeşitli biçimlerde türleri vardır. Farklı amaçlar için kullanılan modelleri bir araya getirmek ve uygun kullanmak önemlidir. Farklı modelleri bir araya getirilerek oluşturulan modelleme öğretim stratejisi kendi içerisinde farklı bilişsel ve epistemolojik yapıya sahip olabilir. Bu yüzden Modelleme ile öğretim tek bir yöntem değildir (Svoboda ve Passmore, 2013).

2.6.4. Modellemeye dayalı eğitim

Modelleme fen eğitiminde temel bir aktivitedir. Okul içi ve dışı öğrenme süreci öğrencilerin kapasitelerinin büyük bir oranını kullanmayı gerektirir (Aragon, Oliva ve Navarrete, 2014; diSessa, 2004; Treagust, Chittleborough ve Mamiala, 2004). Birçok bilim insanı modelleme dayalı eğitimi, bir dizi işlemlerin olduğu etkinlikler bütünü olarak ifade etmişlerdir (Knuuttila, 2005; Morgan ve Morrison, 1999).

Modellemeye dayalı eğitimin ilk çıkış noktası model oluşturma ve oluştururken belli aşamaları olan süreçtir. Bu süreçlerin temel felsefesi öğrencilerin önbilgilerinden yola çıkarak zihinlerinde bir yapılandırma ve hedef kaynak ilişkisi kurarak model oluşturma çabasıdır (Halloun ve Hestenes, 1985, 1987; Hestenes, 1987; Wells, Hestenes ve Swackhamer, 1995).

Fen bilimleri eğitimde modellemeyle ilgili üç temel amaç vardır (Gilbert ve Rutherford, 1998a, 1998b; Passmore ve Stewart, 2002; Ramadas, 2009; Thomas ve McRobbie, 2001).

- Nesnelerin ya da kavramların daha basit yapılarını üretmek,
- Öğrenme ya da kavram üretimi için uyarılmayı ve böylece bazı olayların görsel olarak desteklenilmesini sağlamak,
- Bilimsel olayların açıklamalarını sağlamak.

Modellemeye dayalı eğitim, fen bilimleri derslerinin müfredatındaki amaçları kazanma aşamaları olan etkinlikleri içeren bir süreçtir (Halloun, 2007b; Justi ve Gilbert, 2002). Justi ve Gilbert (2002) modellemeye dayalı eğitimi seri adımların oluşturduğu süreç olarak ifade etmişlerdir. Bu adımlar; modellemenin amacını belirlemek, kaynakları seçmek, zihinsel bir model oluşturmak, temsil edilen duruma karar vermek, öğretimi yönlendirmek, gerçek deneyler yapmak, modeli gözden geçirmek ve gerekli ise başlanılan noktaya geri dönmektir (Aragon, Oliva ve Navarrete, 2014). Modelleme sürecindeki her bir adım öğrencilerin kapasitelerini tam olarak yansıtmaları ve fen eğitiminde amaçlanan kazanımların sağlaması amacıyla çok önemlidir (Gilbert ve Boulter, 1993; Harrison ve Treagust, 2000). Modellemeye dayalı eğitim çeşitli strateji, beceriler ve bilgi kuram bağlantılarını içerir (van Driel and Verloop, 1999; Harrison ve Treagust, 2000; Justi ve Gilbert, 2002).

Shen ve Confrey (2010)'e göre modellemeye dayalı öğretimle ilgili üç temel özellik şu şekilde sıralanmaktadır:

- Çoklu gösterimler kullanılarak farklı zeka alanlarına hitab edebilir.
- Sadece günlük olay olarak kavramsal değişimin gerçekleşmesindeki mekanizmaları açıklamakla kalmaz üstelik fen eğitiminde kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirebilmek için öğretimsel stratejiler sunar.
- Öğrencinin model yapılandırma, gözden geçirme, alternatiflerine dönüştürebilmelerine olanak tanıdığından bilimsel modellerin nasıl oluşturulduğunu anlar.

Mayer ve diğerleri (1984) modellemeyi; bir sistem ve bu sistemi oluşturan değişkenler arasındaki bağlantıların uyumlu bir modelini oluşturmak olarak tanımlamışlardır. Bir sistemin tutarlı bir modelini oluşturabilmek için değişkenler arasındaki ilişkinin bilinmesi gereklidir. Birey bilgiyi modelle ifade ettiğinde değişkenler arasındaki ilişkileri daha iyi çıkarımda bulunma fırsatı yakalamaktadırlar. Bu açıdan modellemeye dayalı öğrenme ortamında analogik akıl yürütmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde de etkili olması beklenir (Akt. Ünal Çoban, 2009).

Modelleme uygulamaları öğrencilerin konuları ilişkilendirerek öğrenmelerini ve derslere yönelik ilgi duymalarını sağlar. Örneğin pek çok araştırmada modellemeye

dayalı öğretilen fen bilimleri derslerinde öğrencilerin konu içeriğini anlama ve karşılaştıkları sorunları çözme yeteneklerinin geliştirdiğini göstermektedir (Lehrer ve Schauble, 2005). Ayrıca, öğrencilerin bilimsel metotlarla uyumlu bir şekilde konular hakkında fikirler geliştirmelerine yardımcı olduğu tespit edilmiştir (Schwarz ve White 2005; Windschitl, Rose, Stalkfleet ve Smith, 2008).

Modellemeye dayalı öğrenme yönteminin temelinde ilk olarak analogik akıl yürüterek ve yapısal eşitlik kurarak zihinsel modeller oluşturmak vardır. Daha sonra nedensel diyagramlarla ise oluşturulan zihinsel modelleri ifade etmek vardır (Ünal Çoban, 2009; Satchwell, 1996; Seel, 2001, 2003).

Analoji, hedef ve kaynaktan oluşan analogik akıl yürütmeyi içeren alan ya da durum olarak ifade edilebilir. Kavratılması amaçlanan, aşına olunmamış bir durum veya soyut alan hedeftir. Hedefin öğretilmesinde yararlanılan bilinen durum veya somut alan ise kaynaktır. Örneğin, bir elektrik devresini su tesisatından yola çıkarak öğretirken, hedef elektrik devresidir. Kaynak ise su tesisatıdır. Analogik akıl yürütme - algılar ve ilişki kurma becerisi iki durum veya olaylar arasındaki benzerlik - insan biliş yönünün bir temelidir. Analogik akıl yürütme bilimsel araştırmada, problem çözmede, karar vermede ve sınıflandırmada temel bir süreçtir (Gentner ve Smith, 2012).

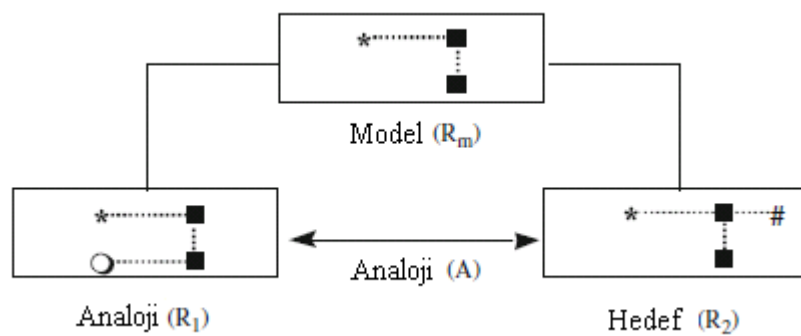
Analogik akıl yürütme, modellemeye dayalı eğitimdeki zihinsel süreçleri uygulamaya dökmekle yakından ilişkilidir (Oliva, 2004'den Aktaran Aragon, Oliva ve Navarrete, 2014). Akıl yürütme bir önbilgiden (öncülden) çıkarsama yaparak "sonuç" çıkarmadır. Akıl yürütmede; kanıt-gerekçe durumundaki önerme veya önermelere "öncül" önerme, kanıtlanan-gerekçelendirilmiş önermeye ise "sonuç" önerme denmektedir. "Mantık" ise bir akıl yürütmede kanıtlayan durumundaki öncül veya öncüllerle, kanıtlanan durumundaki sonuç önermesi arasındaki kanıtlama bağıntısını inceler. Bu amaçla mantık, çeşitli akıl yürütme türlerini ele alarak, bunların formunu, yapısını çözümler (Holyoak ve Morrison, 2005; Özlem, 2007'den Aktaran Karadere, Yavuz, Kayran, Şafak, Yücens, Kuru ve Türkçapar, 2013).

Mantıkta akıl yürütmenin, üç farklı şekli vardır. Bunlar, endüksiyon (endüktif akıl yürütme: tümevarım), dedüksiyon (dedüktif akıl yürütme: tümdengelim) ve analogi (analogik akıl yürütme) olarak sınıflanabilmektedir. Analogik akıl yürütme A ve B'nin X gibi ortak bir özelliği olduğunda ve A'nın Y gibi başka bir özelliğinin B'de de olacağı

çıkarımı yapabilmektir (Özlem, 2007; Helman, 2009'dan Aktaran Karadere, Yavuz, Kayran, Şafak, Yücens, Kuru and Türkçapar, 2013). Analogik akıl yürütme bir fikir geliştirmeye yöneliktir (Bezirgan Arar ve Bilgin, 2010).

Analojiler; belli bir konu alanıyla ilgili bir bilgiyi temel olarak adlandırılan bir alandan, hedef olarak adlandırılan ikinci bir alanla eşleştirme ya da ilişkilendirme olarak tanımlanabilir (Gentner ve Toupin, 1986). Analojiler; özellikle kavram, ilke, olay ve olguların öğretilmesinde işe koşulabilecek, öğrenmeyi anlamlı ve kalıcı kılmada kolaylaştırıcılardır (Bryce ve Macmillan, 2005; Çıray ve Erişti, 2014; Raviolo ve Garritz, 2009; Wilbers ve Duit, 2006). Analojilerin özellikleri sayesinde analogik akıl yürütme hem modellemede hem zihinsel modellemede gerekli kazanımları sağlayabilir ve modellerin öğretilmesinde ideal bir araç olabilir (Oliva ve Aragon, 2009a, 2009b'dan Aktaran Oliva, Aragon ve Cuesta, 2014).

Analogik akıl yürütmede bilgi yakın ve uzak transfer olmak üzere iki yolla gerçekleşir. Öğrenme ortamında sunulan öğretim materyallerinin sadece belli başlı yüzeysel gerçeklerine dikkat çeken yakın transfer, içinde bulunduğu durumu önceki bilgileri ve deneyimleri açıklamaya çalışırken, analogik akıl yürütme temeli oluşur ve modeli yapılandırır. Materyali yaratıcı ve dönüştürücü biçimde kullanmayı gerektiren uzak transfer ise, birey yapılandığı modeli yeni durumlara uygulayarak sınar, modelindeki eksikleri gidermeye çalışır (Mayer, Dyck ve Cook, 1984; Ünal-Çoban, 2009).



Şekil 2.5. İki alan arasındaki yapısal olarak analogik transferi (Duit, 1991)

Duit (1991)'in bu gösterimi modelleme sürecinin analogik akıl yürütmeyi içerdiğini göstermektedir. Analojinin (R1) ve hedefin (R2) yapılarının bazı kısımlarında aynı özellikler vardır. Bu özellikler model (Rm) yapısıdır. Anaoloji (A) ise analogik akıl

yürütmeyi temsil eder. Öğrencinin analogik olarak akıl yürütüp hedefe ulaşması ve modeli tam olarak oluşturması sağlanır (Şekil 2.5). Analogik akıl yürütme sayesinde modellemeye dayalı öğretimde öğrenciler zihinsel modelleme işlemi gerçekleştirmiş olurlar. Öğrenmede zihinsel modeller öğrencilerin yorumlama, algılama ve anlama becerilerini geliştirmektedir (Gobert ve Pallant, 2004; Seel, 2001; Halloun, 2004, 2007; Ünal, 2005; Ünal Çoban, 2009; Ünal Çoban ve Ergin, 2013).

Gentner tarafından geliştirilen Yapı Eşleştirme Teorisi (yapısal eşleştirme teorisi); bir analogiyi oluşturan parçaların anlamlarından, söz konusu analoginin yorumunu çıkaran kuralları tanımlar (Gentner, 1983; Gentler ve Smith, 2012). Analoginin nesneler ve varlıklar arasındaki ilişkiler üzerine kurulu olması bu ilişkilerin bilinmesiyle zihinsel modelin oluşması sağlanır. Yapısal eşleştirmede birbirine benzemeyen sistemler arasındaki ilişkiyi benzer ilişkilerle açıklamadır (Ünal Çoban, 2009; Ünal Çoban ve Ergin, 2011).

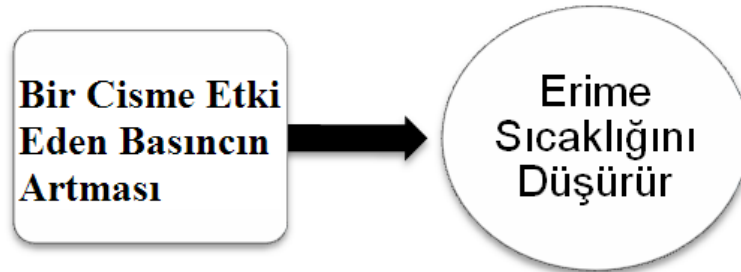
Yapısal eşleştirmenin altı ilkesine baktığımızda analogik akıl yürütme ilkesi vardır (Gentner ve Jeziorski, 1987; Little, 2000'dan Akt. Çıray ve Erişti, 2014). Analogik akıl yürütme yapılarak oluşturan temel yapı yapısal eşleştirme ile varlıklar ve nesneler arasındaki ilişkilerin kurulması kavramsal çıkarsamaların oluşmasını sağlamaktadır (Çıray ve Erişti, 2014; Little, 2000; Ünal Çoban, 2009; Ünal Çoban ve Ergin, 2011).

Modelleme sürecinde, öğrenciler hedef modelle benzer bir durum arasında ilişki kurabilecek bilişsel yeterlilikte iseler analogik akıl yürütebilirler. Fakat, ilişki kuramadığı ya da var olan ön bilgi ve zihinsel modellerinin yeni duruma kaynaklık yapamadığı durumlarda nedensel diyagram kullanmaları sağlanabilir (Ünal Çoban, 2009). Seel (2001)'e göre; zihinsel model oluşturma sürecinde yapılan akıl yürütmelerin nedensel diyagramlarla ifade edilebildiğini belirtilmektedir.

Nedensel diyagramlar, bir süreç ya da bir dizi olayın nedenselliğinden yararlanarak ilişkilerin yönlü oklarla gösterildiği bir tür görsel sunumdur (McCrudden ve diğer., 2007'den Aktaran Ünal Çoban, 2009). Nedensel diyagramlar; etkileyen ve etkilenen arasındaki ilişkileri basit şekilde gösterme olanağı sunar ve öğrencilerin bu ilişkileri daha iyi öğrenmesi sağlanabilir.

Nedensel diyagramlarda öğrenciler analogik olarak ilişkinin yerine yapıda veya sistemde var olan ilişkiyi kurmaya çalışırlar. Yani sistemi veya nesneyi benzetişim

yapmadan doğrudan kullanarak ilişki kurmaya çalışırlar. Nedensel diyagramlar hem öğretim hem de değerlendirme sürecinde öğrencilerin temel kavramlar ve aralarındaki ilişkileri ve bu ilişkileri ne ölçüde kullanabildiklerini görebilmek için kullanılmaktadır (Satchwell, 1996).



Şekil 2.6. Nedensel diyagram örneği

Şekil 2.6’da basınç ile erime sıcaklığı arasında nedensel bir diyagram kurulmuştur. Burada etkileyen basınç artışı, etkilenen de erime sıcaklığıdır. Bu nedensel diyagram örneğinde etkileyen ile etkilenen arasında “Bir Cisme Etki Eden Basıncın artmasından dolayı erime sıcaklığı düşer” ilişkisi kurulmaktadır.

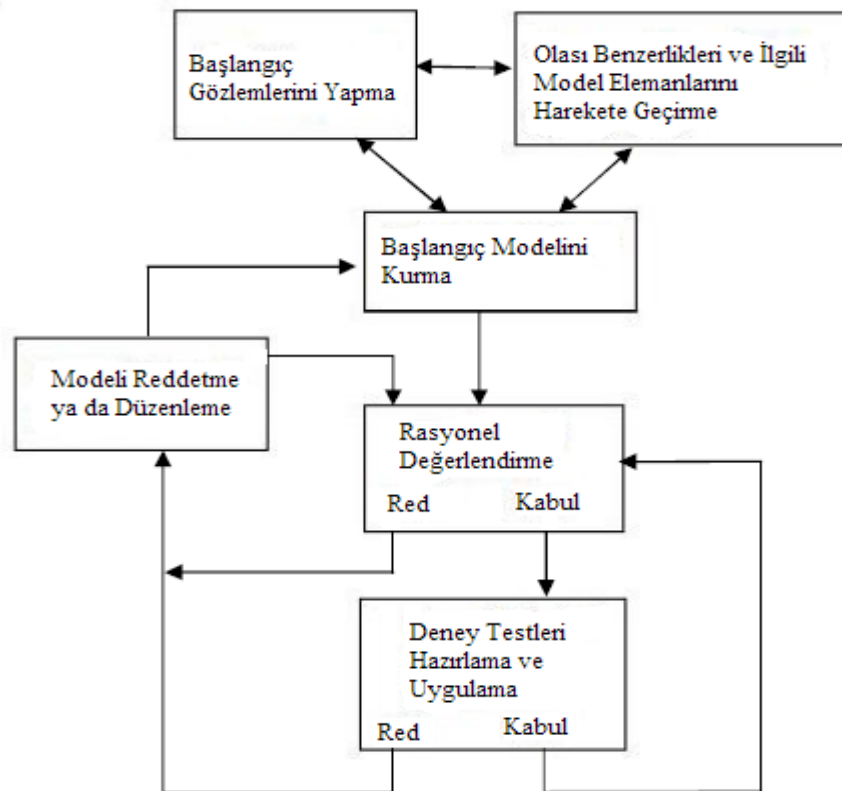
2.6.5. Modelleme öğrenme halkaları

Modelleme birkaç aşamadan oluşan bir süreçtir ve her bir aşama bu süreçte çok önemli yer tutmaktadır. Wells, modelleme sürecinin aşamalardan oluşmasından dolayı bu aşamalı sürece “Modelleme Öğrenme Halkası” adını vermiştir. Literatürde; modelleme öğrenme halkası; model kurma döngüsü, modelleme şeması, modelleme döngüsü, modelleme öğrenme döngüsü, modelleme diyagramları gibi farklı isimler altında da adlandırıldıkları görülmektedir. Bazıları aşağıda verilmiştir.

Wells tarafından oluşturulan modelleme öğrenme halkası model geliştirme ve modeli uygulama olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır (Wells, Hestenes and Swackhamer, 1995). Bu aşamalar:

- Model Geliştirme; tanımları, formülleri, kısımları ve onaylamayı içermektedir.
- Modeli Uygulama; ilk aşamada geliştirilen modelin fizik dersinde paralel bir konuya ve günlük hayatla ilgili bir duruma uygun bir şekilde uygulanmasını içermektedir.

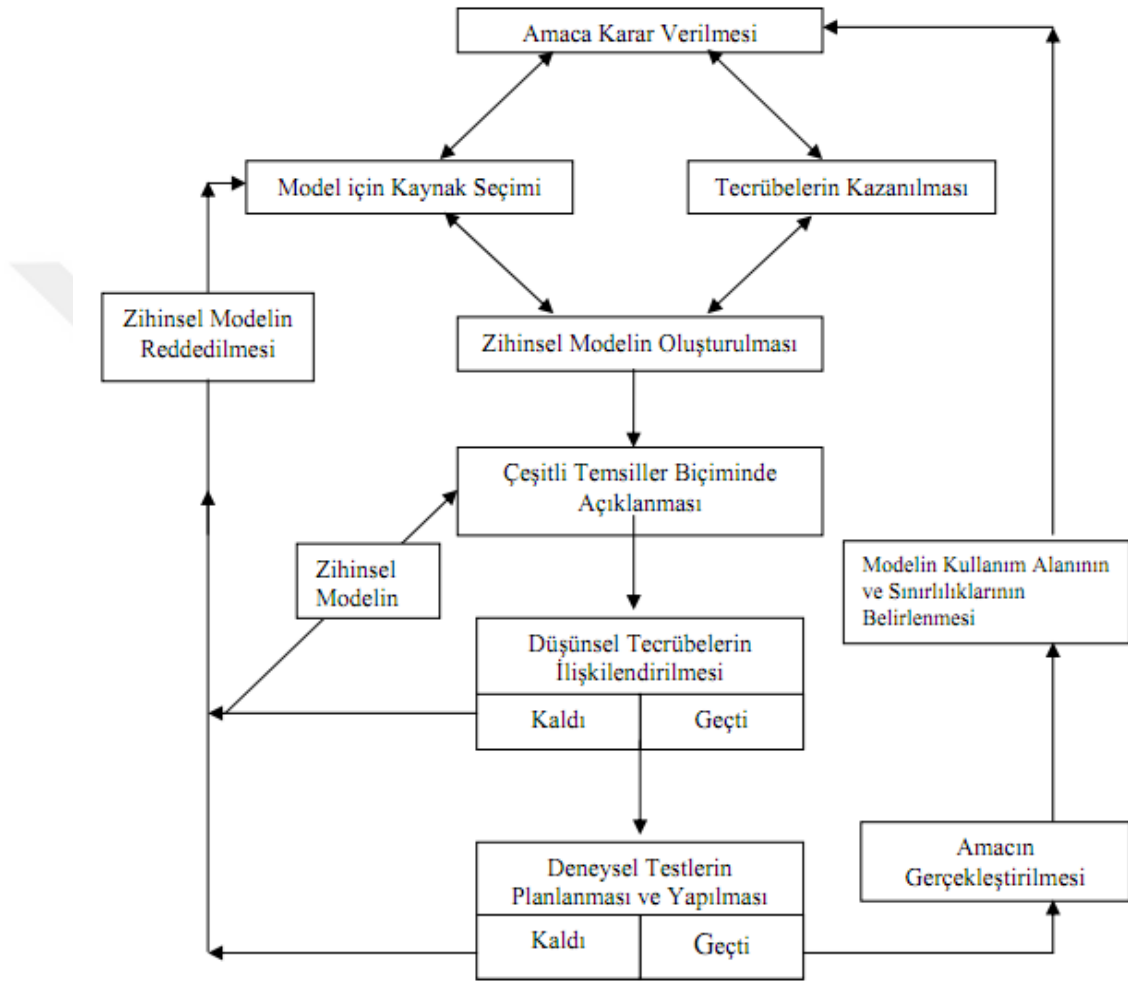
Hestenes (1987; 1992)'da model geliştirme sürecini dört aşama olarak geliştirmiştir. Tanımlama aşaması; herhangi bir sistemin veya olayın özellikleri belirlenir. Sistem veya olay tanımlanır. Formüle etme aşamasında tanımlanan bu özellikler kanunlara uygulamakla ilişkilendirilir ve bir matematiksel model formüle edilir. Uygulama (Genişletme) aşamasında ise model analiz edilir. Elde var olan problemin çözümü ortaya çıkar ve elde edilen sonuçlar yorumlanır. Onaylama aşamasında model ve sonraki çözümler değerlendirilir.



Şekil 2.6. Clement (1989)'in model kurma döngüsü

Clement (1989)'da geliştirdiği model kurma döngüsünün temelinde analogiler yer almaktadır. Bu model kurma döngüsü analogilerden yola çıkılarak hipotez oluşturma - değerlendirme - değiştirme ya da reddetme olmak üzere üç temel aşama üzerine kurulmuştur. Clement (1989, 1993)'in döngüsü; hipotez oluşturma ile başlanılır uyarılma ile biter. İlk aşamada iki durum vardır. Başlangıç gözlemlerini yaparak olası benzerlikleri ve ilgili model elemanlarını harekete geçirme vardır. Başlangıç modelini kurma aşamasına geçmek için bu iki durumunda gerçekleştirilmesi gereklidir. Başlangıç modeli oluşturulduktan sonra oluşturulan modeli rasyonel değerlendirme aşamasına

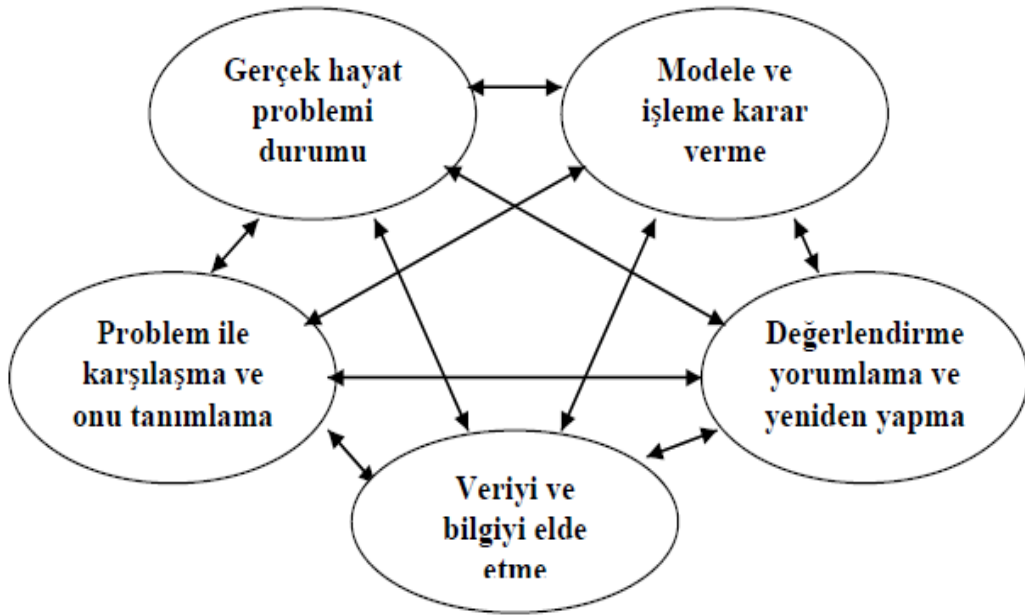
geçilir. Değerlendirmeden geçerse deney testleri hazırlama ve uygulama aşaması olan uyarlama basamağına geçer. Burada gerekli uyarlama yapıp tekrar değerlendirme aşamasına geçerek tekrar değerlendirme ve tekrar bir uyarlama ile süreç sona erer. Eğer iki aşamadan geçemezse modeli düzeltme ya da düzenlemek için ya başlangıç modeli tekrar oluşturulur ya da uyarlama yapmadan değerlendirmeye tekrar alınır (Şekil 2.6).



Şekil 2.7. Justi ve Gilbert (2002)'in modelleme süreci

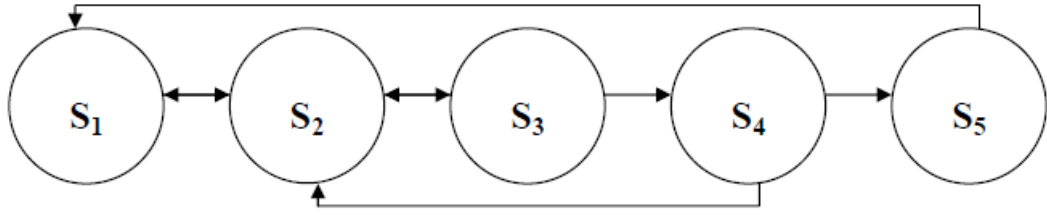
Justi ve Gilbert (2002)'in geliştirdiği modelleme döngüsü ne göre; gerçek hayat ile ilgili zihinde var olan yapılar, bu yapıların dış temsilleri olan modelleri oluşturma, problemleri yorumlama aşamasında problem durumlarını zihinde organize edip bir örüntü bulma, zihinde farklı şemalar, modeller kullanma ve oluşturma olarak tasarlamıştır (Şekil 2.7). Bu süreç hedefler belirlemek için ilk aşama olan amaca karar verilmesi ile başlanılır. Amaca karar verildikten sonra kaynak seçimi ve tecrübelerin

kazanılması olan ikinci aşamaya geçilir. Bu aşamadan sonra zihinsel modelin oluşturulması ile devam edilir. Bir sonraki aşamada ise oluşturulan model çeşitli temsiller biçiminde ifade edilir. Sonraki aşamada düşünsel tecrübelerin ilişkilendirilmesi vardır. Bu aşamada düşünce deneyleri yapılır. Kalırsa; zihinsel modelin açıklanmasına gidilerek gerekli düzeltmeler yapılır veya zihinsel model reddedilir. Geçtiğinde ise deneysel testlerin planlaması ve yapılması aşamasına geçilir. Burada uygulamalı deneyler ile sınamalar yapılır. Kalırsa bir önceki aşamadaki kalma süreci aynen uygulanır. Geçtiğinde ise amacın gerçekleştirilmesi, modelin kullanım alanının ve sınırlıklarının belirlenmesi gerçekleşir. Bu oluşan model sonraki konularda model oluşturma süreci için amaca karar vermede önbilgiler olarak kazanılması vardır.



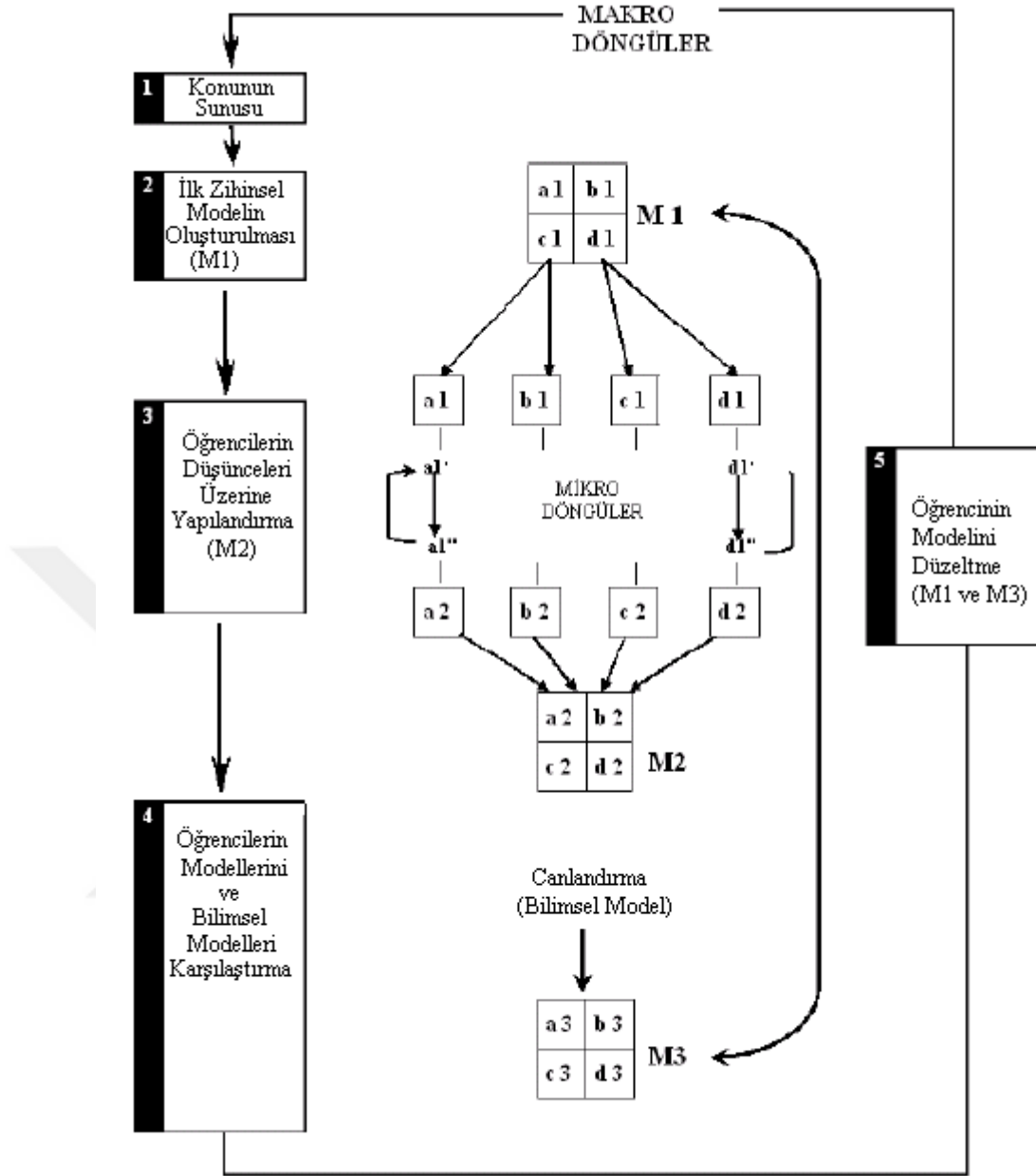
Şekil 2.8. Doerr'in modelleme sürecinin aşamaları (Doerr, 1997)

Doerr (1997), matematiksel modelleme aşamalarını bir adım daha ilerleterek Şekil 2.8'deki gibi matematiksel modelleme diyagramını oluşturmuştur. Doerr (1997)'a göre, bu aşamaların herhangi bir sırada oluşması gerekmez. Her aşamada öğrenciler, eleştiri yapıp, kendi modellerini oluşturup problem durumuna geri dönerler.



Şekil 2.9. Voskoglou'nun matematiksel modelleme diyagramı (Voskoglou, 2007)

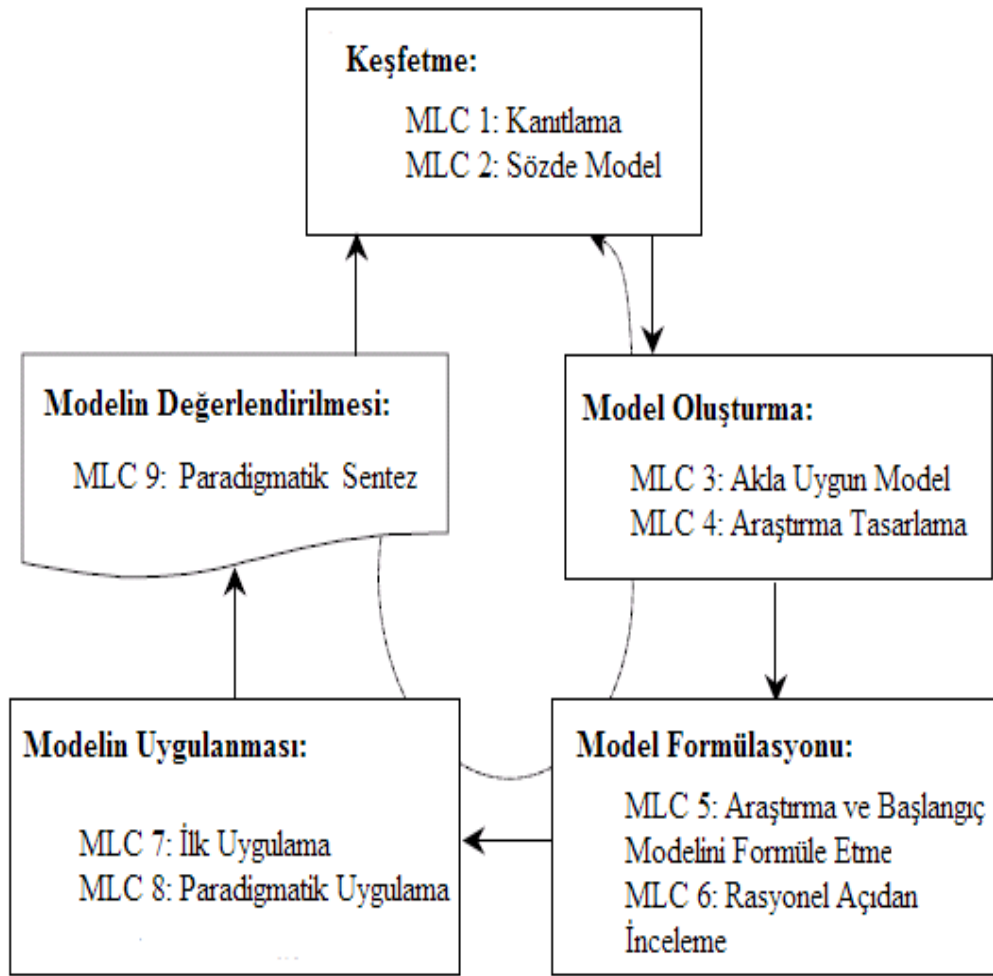
Voskoglou (2007)'de matematiksel modelleme sürecini Doerr (1997)'a benzer bir şekilde matematiksel modelleme aşamalarını S_1 'den başlayıp S_5 ile biten yine beş ana safhada ifade etmiştir (Şekil 2.9). Problemi anlama (S_1): Günlük sistemin gereksinimlerinin ve sınırlamalarının farkına varma ve ifade etmeyi anlama. Matematikleştirme (S_2): Matematiksel uygulamalar için hazırlanacak ve modeli inşa edilecek bir şekilde gerçek durumu formülize etme. Modelin çözümü (S_3): Matematiksel işlemler yapma. Modelin kontrolü (S_4): Modelin çözümünden önce var olan şartlar altında gerçek sistemin davranışı model sayesinde yeniden üretilerek yapılır. Yorum (S_5): Gerçek probleme yanıt verebilmek için matematiksel sonucun yorumu.



Şekil 2.10. Nunez-Oviedo (2004)'nın modelleme döngüsü

Nunez-Oviedo'nun (2004) modelleme döngüsü; Makro Döngü, Mikro Döngü ve Öğretme Yolları olmak üzere üç temel döngülerin birleşmesiyle oluşur (Şekil 2.10). Makro döngü, öğretmenin sınıf içindeki davranışlarıyla ve öğrencinin bilişsel süreçleriyle ilgilidir. Makro döngü, konunun sunulması ile başlar. Burada öğrencilerin önbilgileri dikkate alınır. Hedef modelin ne olduğu hakkında bilgiler verilir. Bir sonraki aşamada zihinsel modelin oluşturulması sağlanır. Bir sonraki aşamada öğrencilerin düşünceleri üzerine yapılandırma ile hedef modele uygun daha karmaşık model

yapılandırılması sağlanır. Bunu yapmak için mikro döngülerin sonuçlarından yararlanılır. İlk olarak oluşturulan zihinsel modelden yola çıkarak modeli yapılandırma ve eleştirme döngüleri mikro döngülerdir. Mikro döngüde Üretme-Değerlendirme-Değiştirme ya da Geçersizliği Ortaya Koyma aşamaları vardır. Bu modellemedeki çekirdek mekanizmadır. Mikro döngüde öğretmen rehberliğinde öğrencilerin oluşturdukları ürünler olarak ifade edilebilir. Bir sonraki aşamada ise öğrencilerin modellerinin bilimsel modeller ile karşılaştırması vardır. Burada bilimsel model olarak ifade edilen bilim insanlarının kavrama ilişkin yorumudur. Burada çekirdek mekanizma olan mikro döngülerde gerçekleşir. Son aşamada ise öğrencilerin başlangıç modelleri ile son halini verdikleri modellerini karşılaştırma vardır. Başlangıç modelindeki eksik kısımlar düzeltilmeye çalışılır. Öğretme yolları kısmı ise öğretmenin mikro döngüde yer alan süreçleri etkili bir şekilde olması için kullandıkları yollardır. Kullanılan öğretme yolları uyumsuzluk ve yapılandırma üreten yollar ve destekleyici yollardır. Uyumsuzluk ve yapılandırma üreten yollar, öğrencilerin zihinlerinde uyumsuzluk ya da yapılandırma üretme ya da her ikisini oluşturmak için kullanılan yollardır. Amaç var olan zihinsel modelin yetersiz olduğunu göstermektir. Bu şekilde akla yatkın ve hedef modele uygun olarak oluşturulması sağlamaktır. Destekleyici yollar, süreçteki akıl yürütmenin devam etmesi için öğretmenin kullandığı yollardır.

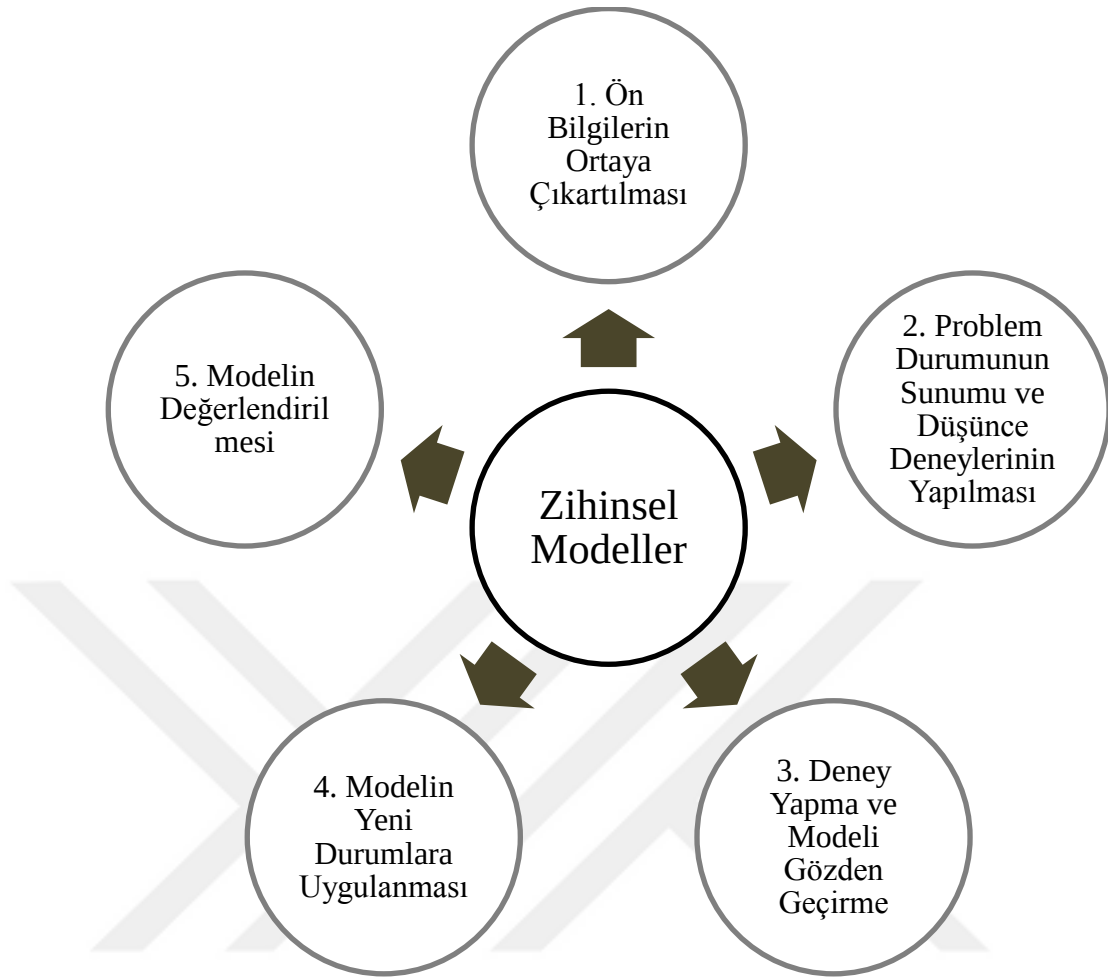


Şekil 2.11. Halloun (2004, 2006)'un modelleme öğrenme halkası (MLC)

Halloun (2004, 2006)'a göre modelleme öğrenme halkasındaki sürecin en temel amacı kavramsal bir model geliştirmek (gerçek yaşamla ilgili) ve belli bir bilimsel kuramı doğrulamaktır. İlk aşama olan Keşfetme aşaması ile başlanılır modelin değerlendirmesiyle sona erer. Her aşamada kendi için de bazı bölümlerden oluşur. Modelleme öğrenme halkası temel olarak beş aşamadan ve dokuz bölümden oluşmaktadır (Şekil 2.11).

İlk aşama keşfetmedir. Bu aşama kanıtlama ve sözde model olarak iki bölümden oluşur. Kanıtlama bölümünde öğrencilerin önbilgilerini (bir önceki modelleme öğrenme halkasına ait modeli) deneyimlerini ortaya çıkarmak ve hedef model için yeni bir şablon oluşturmak için kanıtlama egzersizleri yapılır. Kanıtlama egzersizlerinde gösteri deneyi, video gösterimleri, olgu çalışmaları, düşünce deneyleri, bilgisayar simülasyonları ve günlük yaşantıdan örnekler verilebilir. Sözde model bölümünde hedef modelin

yapılandırılmasına başlanılır. Model oluşturma aşaması akla uygun model ve araştırmayı tasarlama olarak iki bölümden oluşur. Halkada araştırılan yeni şablon üzerine geçerli zihinsel yapıları uyguladıkları bir model üzerine öğrencilerin dikkatlerini odaklanması ile ilgili olan aşamadır. Bu aşamada ele alınan şablon ile akla yatkın bir modele odaklanmaları sağlanır. Araştırmayı tasarlama bölümünde bilimsel deneyler ile model değerlendirilerek uygun şekilde tasarlanması sağlanır. Bu aşamanın sonunda hedef bilimsel model ile öğrencilerin kendi modelleri arasında bağdaşmayan kısımları yeniden çözümlerler. Buda kavramsal profil ile bilimsel alanı yapılandırır yani zihinsel alanlarını öğrenciler kullanmış olurlar. Model formülasyon aşaması, araştırma ve başlangıç modelinin formüle etme ve rasyonel açıdan inceleme bölümlerinden oluşur. Bir önceki bölümde tasarladıkları araştırmayı yaparak elde edilen sonuçlara göre MLC üçteki modeli gözden geçirirler. Modeli rasyonel açıdan inceleme bölümünde model rasyonel yönden analiz edilir ve sonuçlara ulaşılır. Elde edilen sonuçlar ve analiz ile modelin yapısı, bileşenleri ve alanı bilmeye yardımcı olur. Modelin uygulanması aşamasında, modeli gerçek yaşam durumlarına uygulama ve farklı bir duruma uygulama ile modelin geliştirilmesi sağlanır. İlk uygulama bölümde MLC altındaki model formülasyonundaki kısımların içerdiği her bir aktiviteye uygularlar. Paradigmatik uygulama bölümünde ise uygulama daha karmaşık durumlara bilimsel paradigmatik seviyeye gelinceye kadar model uygulanır. Modelin değerlendirmesi aşaması paradigmatik sentez bölümünden oluşur. Oluşturulan modele ait kuram ile ilişkisinin ve yerinin değerlendirmesi ve modelin temsil ettiği gerçeklik ile değerlendirilmesidir. Paradigmatik sentez bölümünde öğrencilerin kavramsal değişimlerini fark etmeleri amaçlanmıştır.



Şekil 2.12. Ünal Çoban (2009)'ın modellemeye dayalı öğrenme döngüsü

Ünal Çoban (2009)'daki modellemeye dayalı öğrenme döngüsünün temel amacı; öğrencilerin bilimsel yöntemi esas alarak zihinsel modellerini yapılandırmayı sağlamaktır. Beş aşamadan oluşmaktadır (Şekil 2.12). İlk aşama olan ön bilgilerin ortaya çıkarılması aşamasıdır. Öğrencilerin daha önceden okulda öğrendikleri ya da çevredeki deneyimleriyle edindikleri konuyla ilgili bilgilerini ve zihinsel modellerini ortaya çıkarmak hedeflenmektedir. Zihinsel modellerin ifade biçimi, resim yapmak, şekil çizmek, tablo-grafik sunmak, metin yazmak, kısa notlar sunmak şeklinde olabilir. Öğrenciler bir bir zihinsel modellerini ifade ettikten sonra, en iyi olan modeli belirlemeleri istenir. Oluşturulan zihinsel modellerin gerekçeleri ile birlikte bir rapor hazırlar. Oluşturulan zihinsel modellerin konuyla ilgili olan ve olmayan kısımları belirlenmeye çalışılır. Konuyla gerekli olan ön kavramların tekrarı yapılır. Belirlenen ön bilgilerden sonra öğretmen gruplara temel düşünme şeması (analoji, açık model veya

deneysel diyagram gibi) anlatır. Öğrencilerle birlikte modelin temel özelliklerini vurgular. Grupların yapmış oldukları zihinsel modellerini temel düşünme şeması ile nasıl ifade edebilecekleri sorusu yöneltilir. Bunu yapmaları için öğrencilere gerekli malzemeler verilerek denemeler yapmaları istenebilir. Gruplar gerekli notları alarak raporlarını yazmaya devam ederler. Öğrenciler bu aşamadan sonra sınıfa sunum yaparlar. Sunumdan sonra model üstünden tartışmalar yapılarak konuyla ilgili bilgilere ulaşılması sağlanır ve verilen problemle çizim arasında yapısal eşleştirme yapılır. Yapısal eşleştirmede gerekli ifadeler boş bırakılarak öğrenci tarafından doldurulması istenebilir. Öğrencilerin oluşturdukları zihinsel model ile problemde öne sürülen model arasındaki bu noktalara ilişkin farkındalık oluşturulması sağlanır. Konuyla ilgili bilinen ve bilinmeyen kısımlara dikkat çekilerek zihinsel modellerinde bilmedikleri kısımlara dikkat çekilir. Bu aşamada öğretmen tarafından konu toparlanır (Gruplara sorular yöneltilir “Modelin hangi özellikleri sence durumu en iyi açıklar?” “Modelin durumla benzerlikleri, farklılıkları nelerdir?”).

İkinci aşama olan problem durumunun sunumu ve düşünce deneyinin yapılması aşamasına geçilir. Bir önceki basamakta belirlenen zihinsel modellerden ve sunulan açık modelden yola çıkarak, asıl ele alınacak konuyla ilgili problem durumu sunulur. Uyuşmazlık var olan bir kavram ile diğer varlıklar arasındaki içsel bir durumdur. Bu uyuşmazlık sadece güçlü ayrılık öneren çatışma kavramının aksine hafif ya da şiddetli düzeyde de olabilir. Uyuşmazlıkta, öğrencilerin var olan kavramları, farklı olaylar, benzerlikler, iki kavram arasındaki tutarsızlıkla ve karşı örneklerle karşılaştırılır. Problemin önceki modele uygunluğu tartışılır. Problem durumunu zihinsel modellerinde göstermeleri ve açık model üzerinde eşleştirmeleri istenir. Düşünce deneyleri, gerçek deneylerin aksine düşünsel etkinlikle temellenen zihinsel çabadır. Öğrenciler öncelikle düşünce deneyinin problemini belirler. Problemdeki durum ile modelin öne sürdüğü durum arasında yapısal eşleştirme yaparak modelin problem çözme aşamasında ön kullanımını gerçekleştirmiş olurlar. Düşünce deneyi bölümünde öğrencilerin benzerliklerden yola çıkarak akıl yürütmeleri beklenir. Zihinsel modellerinin dinamik ve etkileşimli yapısını kullanarak, modeli oluşturan öğelerin birbiriyle ilişkilerini zihinlerinde canlandırırlar. Düşünce deneyleri iki kısımdan oluşabilir. İlk kısımda tahmin yapılabilecek, tek bir değişkeni olan örüntüler verilebilir. İkinci kısımda değişken sayısı artırılarak ve aralarında ilişkiler kurarak tahmin etmeleri beklenir.

Düşünce deneyleri zihinde canlandırma olduğunda öğrencilerin kavramları öğrenmelerine yardımcı olur.

Üçüncü aşama olan deney yapma ve modeli gözden geçirme aşamasına geçilir. Bu aşamada öğrencilere deney yaptırılır. Yapılan deneyle verilerin toplanması, incelenmesi ve sonuçların model karşısında değerlendirilmesini içerir. Bu aşama modellerin bilimsel yöntemin gerçek yaşantı ürünü olduğunu göstermesi bakımından önemlidir. Burada düşünce deneyi ile deneysel etkinlikte (bilimsel deney) elde edilen sonuçlar karşılaştırılır. Öğrencilerin bu durumu grup içinde tartışmaları istenir. Daha sonra rapora notlar ilave edilmesi sağlanır. Karşılaştırma yapıldıktan sonra kavram sunumu bölümü yer almıştır. Gruplara gerekli kavramlar ifade edilmiş ve özelden genele doğru öğrencilerin yapılandırılması istenmiştir.

Dördüncü aşama olan modelin yeni durumlara uygulanması aşamasına geçilir. Öğrencilerin elde ettikleri modeli, farklı problemlerin çözümünde, olayların açıklanmasında, etkinliklerde, türlü benzetimlerde kullanarak modelin ne derece işlendiğinin ve yaşandığının farkına varmaları sağlanır.

Son aşama olan modelin değerlendirmesi aşamasına geçilir. Modelin ait olduğu kuram ile ilişkisinin ve bütün içindeki yerinin değerlendirmesi ve modelin temsil ettiği gerçeklik ile eşleştirilmesinin yapılmasıdır. Gerekli olan durumlarda modelde düzeltmeler yapılarak modelin kapsamı belirlenir. Bunun için öğretmen yeni kavramlarını problem çözme ve yeni durumları açıklamak üzere kullanmalarını ister. Çalışma yapraklarında sunulan soruların yanıtlamalarının ardından çalışma kâğıdı tamamlanmış olur. Bütün sınıf değerlendirme sorularını aralarında tartışarak sonuca varıldıktan sonra ders bitmiş olur.

2.6.7. Modellemenin eğitim üzerine etkisi

Son 20 yılda modelleme teorisinin gelişimiyle, modelleme döngüsüne benzer döngüler yapılmaktadır. Özellikle yapılan araştırmalarda, ortaokul ve üniversite fizik derslerinde etkililiği defalarca görülen bu teori, şimdi çeşitli bilimsel alanlarda ve tüm eğitim düzeylerinde giderek uygulanmaya başlanmıştır. Bu araştırmalardan elde edilen ilk sonuçlar, modelleme teorisinin fizik eğitiminin dışında diğer alanlarda yapılacak uygulamaları için de umut verici olmuştur (Halloun, 2004, 2006, 2007, 2011) .

Modelleme teorisinin normatif değeriendirilmesi birçok yayında yer almaktadır. Halloun (2003) tarafından yapılan çalışma, modellemeye dayalı öğrenimin değeriendirilme sürecine ilişkin kapsamlı bir bakış niteliğindedir ve bu teorisinin pragmatik evrimi güçlendirmede çeşitli bileşenlerin göreliliğini göstermektedir. Neticede, bu teorisinin ortaokul ve üniversite fizik derslerinde uygulandığında aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkmıştır.

➤ **Öğrencilerde daha iyi kavramayı geliştirir**

Bu teori ile yapılan çalışmalar kullanılan diğer yollara göre öğrencilerin kavramsal anlamalarını önemli ölçüde daha iyi duruma getirdiğini göstermektedir.

➤ **Öğrencilerde öğrenme süreçlerini daha iyi geliştirir**

Modellemeye dayalı eğitim sürecinde öğrenciler ders kitaplarında yer alan değeriendirme sorularını daha iyi çözmektedirler. Çünkü öğrencilerin önbilgilerinden yola çıkarak öğrencilerin zihinsel olgularını geliştirmeye ve anlamlı bir şekilde öğrenmeyi sağlayacak bir süreç içerisinde öğrenmelerini sağlamaktadır.

➤ **Öğrencilerin bilimin doğasına daha iyi anlaşılmasını sağlar**

Modellemeye dayalı öğrenim gören öğrenciler bilimin doğasına yönelik görüşlerini bilimsel gerçekliklere dayanarak ifade ederler. Modellemeye dayalı öğrenim gören öğrenciler bilim doğasını daha iyi anlamalarına ve mantıklı görüşler ileri sürmelerine yardımcı olur.

➤ **Öğrencilerin için öğrenme stilleri içerir**

Farklı öğrenme yöntemleri farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin bir arada konuyu öğrenmelerine yardımcı olur.

➤ **Öğrencilerin daha az yıpranmalarını sağlar**

Derslerin modellemeye dayalı olarak yürütüldüğü durumda, öğrencilerin derse karşı ilgilerinin artmasına veya o dersten başarılı olmalarını sağlamaktadır. Öğrencilerin derse olan ilgilerine ve başarılarına olumlu katkı sağladığı için modellemeye dayalı öğrenme öğrencilerde daha düşük bir oranda yıpranma sağlar.

➤ **Konuyu eşit ve adil bir şekilde öğrenmeyi sağlar**

Modellemenin belki de en önemli sonucu, bir sınıftaki yüksek başarılı öğrencilerle düşük başarılı öğrenciler arasındaki boşluğu eşsiz bir şekilde doldurabilmesidir. Düşük başarılı olarak adlandırılan öğrenciler geleneksel yöntemde geri planda bırakılanlardır. Ancak modellemeye dayalı öğrenme ile onlar da etkin hale gelir ve ders ortalama bir performansla tamamlanır.

➤ **Diğer dersler için olumlu aktarım sağlar**

Modellemeye dayalı öğrenim gören öğrencilerin sorgulama becerileri ve öğrenme stilleri kararlı ve geneldir. Öğrenciler, sorgulama becerisi ve kazandıkları öğrenme stilleri sayesinde diğer derslerde yapacakları çalışmalara da olumlu katkı sağlar.

Ünal Çoban (2009)'daki çalışmasında modellemeye dayalı eğitim üstün ve zayıf yönlerini şu şekilde sıralamıştır:

- Öğrencilerin kendilerini ifade etmeleri için olanak tanır. Öğrencilerin zihinlerinde var olan düşüncelerini yanlış veya doğru rahat bir şekilde ifade etmeleri için yardımcı olur.
- Öğrencilerin kavramları zihinlerinde nasıl yapılandığını görme fırsatı sunar. Öğretmenlerin öğrencilerdeki kavram yanlışları anlama fırsatı olur.
- Öğrencilerin öğrenme ürünlerine ve sürece yönelik biliş üstü farkındalık sağlar. Öğrencilerin süreç boyunca kavramları daha rahat bir şekilde kavramayı sağlar.
- Öğrencilerin düşüncelerini eleştirmelerine ve incelemelerine olanak tanır.
- Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine olumlu yönde katkı sağlar.
- Modellemeye dayalı eğitiminde yer alan analogik akıl yürütme sayesinde öğrencilerin çevrelerindeki olayları zihinsel ilişki ile öğrenmeye çalışır.
- Öğrenciler tümevarım ile deneyimler kazanırlar.
- Modellemeye dayalı öğrenme basitten zora ve soyuttan somutta temel öğrenme ilkelerini uygulayarak öğrencilerin öğrenmelerini konuyu daha iyi öğrenmesini sağlar.
- Öğrencilere bilim doğası anlayışı kazandırma yardımcı olur.

- Öğrenciler modellemeye öğrenme sürecinde yaratıcılıklarını geliştirirler.
- Farklı birçok yöntemi barındırdığından modellemeye dayalı öğrenme karmaşık bir yapıya sahiptir.
- Ön hazırlık ve uygulama aşaması zaman alıcıdır.
- Kullanılan modelinin sınırlılıkların bilinmemesi durumunda öğrencilerin bilimsel bilgiyi anlamada ve farklı durumlara uyarlamada başarısızlıklara yol açabilir.

2.7. Neden İşbirlikli ve Modelleme?

Bazı öğrenme yöntemlerinin uygulanması için öğrencilerin üst düzey zihinsel becerileri olması gereklidir. Özellikle ortaokul seviyesindeki öğrencilerin üst düzey zihinsel becerileri geliştirmeleri zor ve çok uzun süre alan bir süreci kapsamaktadır (Schunk, 2009; Zorlu, Zorlu, Sezek ve Akkuş, 2014).

Modellemeye dayalı öğrenmede öğrencilerin önbilgilerinden yola çıkarak konu ile ilgili düşüncelerini, tartışmalarını ve karşılıklı mütalaalarını, deney yapmalarını, günlük hayatla ilişkilendirmelerini veya bir başka konuya uygulamalarını sağlayan bir süreçtir. Bu süreci oluşturabilmeleri için öğrencilerin üst düzey zihinsel becerilerini sergilemeleri gerekmektedir. Bu süreçte öğrencilerin yardımlaşmaları hem öğrenme süresini kısaltır hem de öğrencilerin daha iyi zihinsel modeller oluşturabilmelerini sağlar (Deniz, 2014; Halloun, 2004, 2007; Ünal Çoban, 2009). Öğretim modelleri arasında yardımlaşmayı sağlaması açısından en iyi bilinen modellerden biri de işbirlikli öğrenme modelidir. İşbirlikli öğrenme modelinde öğrenciler bilgi seviyelerine göre heterojen gruplara ayrılarak uygulamalar yapılmaktadır. Heterojen gruplar farklı seviyelerdeki öğrenciler arasında yardımlaşmayı ve ulaşılmak istenen hedefe grupça ulaşmayı sağlar. Gruplar, öğrencilerin yardımlaşarak üst düzey düşünme becerilerini istenilen sürede ve daha rahat bir şekilde oluşmasını sağlayacak imkanlar sunar. Öğrenciler gruplarda kendilerini daha rahat ifade ederler, tartışmalar yaparlar ve konuyu yardımlaşarak öğrenirler. Eğitimde akrandan öğrenme çok önemlidir. Akran ile öğrenme, öğrenmeyi kolaylaştırır, öğreten konuyu daha iyi anlar, öğrenen ise kendi seviyesine uygun olarak anlatılacağından daha iyi öğrenir (Aydede ve Matyar, 2009; Baessa, Chesterfield and Ramos, 2002; Kavanoz ve Yüksel, 2010).

Taylor ve Fraser'a (1991) yaptığı çalışmada, yapılandırmacı öğrenme ortamında yer alması gereken alt boyutlardan biri olarak işbirliğine vurgu yapmıştır. Jonassen (1999)'a göre yapılandırmacı öğrenme ortamlarının özelliklerinden biri de işbirliği olarak vurgulanmıştır. İyi bir eğitim için Chickering ve Gamson'un yedi ilkesinden biride işbirlikli ilkesidir. İşbirlikli ilkesine göre başkalarıyla çalışmak öğrenmeyi artırır. Kişinin kendi fikirlerini paylaşması ve başkalarının tepkilerini alması düşüncelerinin derinleşmesini sağlar. İyi bir öğrenme rekabetçi ve bireysel değil, işbirlikçi ve sosyaldır. Çünkü öğrenme, bir ekip çalışması olduğunda daha etkilidir (Gamson and Chickering, 1987; Zorlu, Zorlu ve Sezek, 2013b).

İşbirlikli öğrenme modeli sayesinde öğrencilerin seviyesine inilebilir. İşbirlikli öğrenme modeli ile modellemeye dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin düşünceleri ve deneyler yapmaları heterojen grupları oluşturan öğrencilerin aralarındaki olumlu bağlılığı, yardımlaşmayı, düşünme becerilerini geliştirmeyi, eleştirel düşünceyi teşvik etmeyi ve tartışma ortamında öğrencilerin kendilerini ifade etmelerini, etkin bir öğrenmeyi sağlamayı, öğrencilerin araştırma yapma ve derse katılımlarını olumlu yönde etkileyebilir (Bayrakçı, Doymuş ve Doğan, 2013; Doymuş, 2007; Doymuş ve Doğan, 2011).

2.8. Araştırma Konusuyla İlgili Belli Başlı Araştırmalar

2.8.1. İşbirlikli öğrenme modeline ait çalışmalar

Bu çalışmada, işbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırma fen bilgisi öğretmenliği 1. sınıfında okuyan öğrencilerine uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin fen konularındaki bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik olumlu yönde etkisi olduğu tespit edilmiştir (Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş, 2006).

Doymuş ve arkadaşlarının (2009) çalışmasında, genel kimya dersinin termokimya konusunda jigsaw ve grup araştırması tekniklerinin öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini araştırılmıştır. Çalışmayı, 2008-2009 akademik yılında fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören 80 öğrenciye uygulamışlardır. Veri toplama aracı olarak Termokimya Başarı Testi ve Maddenin Tanecikli Yapısının Değerlendirme Testi

kullanmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre, grup araştırması tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına ve termokimya kavramlarını anlamalarında jigsaw tekniğinden daha başarılı olduğunu tespit etmişlerdir.

Kuş ve Karatekin (2009) araştırmayı, İşbirlikli öğrenme yöntemlerinden bir olan “Birleştirme I” tekniğiyle işlenmesinin ilköğretim 6.sınıf Sosyal Bilgiler dersi “Türk Dünyası” konusunda öğrencilerin başarılarına etkisini tespit etmek için yapmışlardır. Araştırmayı, 2008-2009 öğretim yılı bahar döneminde, Ankara İli Mamak İlçesi’nde yer alan Demirlibahçe İlköğretim Okulunun 6.sınıflarında yürütmüşlerdir. Ön test, son test, kontrol gruplu desen kullanılan araştırmada, iki deney, bir kontrol grubu yer almaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, bilişsel alanın bilgi, kavrama ve uygulama basamaklarına uygun olarak hazırlanan başarı testi kullanılmışlardır. Araştırmada, Sosyal Bilgiler dersi “Türk Dünyası” konusunun öğretilmesinde öğrencilerin “bilgi”, “kavrama”, “uygulama” ve “genel” başarılarını artırmada işbirlikli öğrenme yönteminin, geleneksel öğrenme yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmışlardır.

Cömert (2011) çalışmasında, ilköğretim yedinci sınıf Fen ve Teknoloji dersi “İnsan ve Çevre” ünitesi kapsamında yer alan “Çevre Sorunları ve Etkileri” adlı konuya yönelik geliştirilen işbirlikli öğrenme etkinliklerinin, öğrencilerin çevre bilgi düzeylerine, çevreye yönelik tutum ve davranışlarına etkisinin araştırılması hedeflemiştir. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı çalışmasında, 2009-2010 öğretim yılının ikinci döneminde İstanbul ili Mustafa Vasıf Karşılıgil İlköğretim Okulu’nda öğrenim gören 81 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Uygulamalar sonrasında, her iki gruba yönlendirilen “Çevre Bilgi Testi”, “Çevre Tutum Ölçeği” ve “Çevre Davranış Ölçeği” sonuçları; deney grubu öğrencilerinin, kontrole kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek ortalama puanlara sahip olduğunu ve işbirlikli öğrenme etkinliklerinin, geleneksel yaklaşıma kıyasla, öğrencilerin bilgi düzeylerini arttırmada, tutumlarına ve davranışlarına olumlu yönde geliştirmede oldukça etkili olduğunu belirlemiştir. Bununla birlikte, “Çevre Bilgi Testi” sonuçları, bazı deney grubu öğrencilerinin çevre bilgi düzeylerinde anlamlı değişimlerin olmadığını, bu öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ise düşük oranlarda olmakla birlikte öğrencilerin asit yağmurları, ozon tabakası, sera etkisi konularında bazı kavram yanlışlarına ve bilgi eksiklerine sahip olduklarını ifade etmiştir. Deney grubu öğrencilerine uygulanan “İşbirlikli Öğrenme Değerlendirme Anketi”nden elde edilen

sonuçlar, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun motivasyonlarının, öz güvenlerinin, öğrenme başarılarının arttığını, arkadaşlık ilişkilerinin geliştiğini ve diğer derslerde de bu tür uygulamaların yapılmasını istediklerini ortaya koymuştur.

Güven (2011) araştırmasında, kaynaştırma uygulamasının yapıldığı ilköğretim okullarında işbirlikli öğrenme yöntemi ile işlenen müzik derslerinin öğrencilerin müzik dersine yönelik tutumları, müziksel öğrenme düzeyleri ve sosyal statüleri üzerindeki etkilerini saptamaya çalışmıştır. Bu amaçla çalışmada, ön test - son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Uygulama sürecinde deney grubunda dersler İşbirlikli Öğrenme yöntemlerinden “Birlikte Öğrenme” tekniği, kontrol grubunda ise anlatım ve soru-cevap tekniklerini içeren süregelen öğretim yöntemleri ile işlemiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak; öğrencilerin kazandıkları bilişsel davranışları ölçmek için “Müzik Dersi Başarı Testi”, müzik dersine yönelik tutumlarını ölçmek için “Müziğe İlişkin Tutum Ölçeği”, kaynaştırma öğrencilerinin akranları tarafından sosyal olarak kabul edilme düzeylerini belirlemek için “Sosyometri” ve “Kimdir Bu?” Testleri, öğrencilerin işbirlikli öğrenme uygulamasına yönelik görüşlerini belirlemek için “Öğrenci Görüşleri Formu”, müzik öğretmenin işbirlikli öğrenme uygulamasına yönelik görüşlerini belirlemek için “Müzik Öğretmeni Görüşme Formu” ve öğrencilerin müzik dersine yönelik ilgi ve katılımlarını gözlemlemek için kamera kayıtları kullanmıştır. Araştırma sonucunda, işbirlikli öğrenme yönteminin, anlatım ve soru cevap yöntemlerini içeren süregelen öğretim yöntemlerine göre kaynaştırma uygulamasının yapıldığı sınıflardaki öğrencilerin müzik dersi başarıları, derse yönelik tutumları, kaynaştırma öğrencilerinin sosyal kabul düzeyleri ve tüm öğrencilerin derse yönelik ilgi ve katılımlarında olumlu etkisi olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca bu uygulama sayesinde öğrenciler daha fazla iletişime geçmeye ve birbirlerini daha iyi tanımaya başladıklarını ifade etmiştir.

Huang, Wang, Huang, Chen, Chen ve Chang (2011) çalışmalarında, öğrencilerin tartışma ve akıl yürütme becerilerini ortaya çıkarmak ve bu performanslarını değerlendirmek amacıyla bilgisayar destekli işbirlikli öğrenmeye dayalı akıllı bir tartışma değerlendirme sistemi kullanılmışlardır. Çalışma, Tayvan’daki iki farklı ilkokulun 5. sınıfında öğrenim gören iki farklı sınıftaki 31 kişi üzerinde yürütülmüştür. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanmışlardır. Deney grubundaki öğrencilere, kullanılan sistem tarafından geribildirim ve ipuçları

vermişlerdir. Çalışma sonucunda iki sınıfın tartışma seviyelerinin farklı olduğu, deney grubunun tartışma becerilerini kazanmada daha başarılı olduğu görmüşlerdir. Deneysel sonuçlar, bu sistemin ilkokul düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin fen derslerinde kavramsal tartışma becerilerini kazanmalarına yardımcı olduğunu göstermişler ve öğrencilerin performanslarına göre değerlendirilip sınıflandırılmasında etkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Olğun (2011) araştırmasında, Fen ve Teknoloji dersi konularıyla birleştirilmiş öz ve akran değerlendirme uygulamalarının yer aldığı işbirliğine dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve bilişüstü becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın yöntemi yarı deneysel olup, kontrol gruplu ön-test son-test modeli kullanmıştır. Gruplar, 2010-2011 öğretim yılında, İzmir ilinde MEB'e bağlı ilköğretim okulunda 4. sınıflar arasında rastgele örnekleme yoluyla seçilmiş, gruplardan biri deney diğeri de kontrol grubu olarak atanmıştır. Araştırma, deney grubunda 31, kontrol grubunda ise 36 öğrenci olmak üzere toplam 67 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Deney grubunda dersler, öz ve akran değerlendirmelerin yer aldığı işbirlikli öğrenme yönteminin birlikte öğrenme, ayrılıp birleşme, grup araştırması ve öğrenci takımları başarı grupları teknikleri kullanılarak, kontrol grubun da ise Milli Eğitim Bakanlığı'nın hazırlamış olduğu mevcut program esas alınarak işlemiştir. Araştırmanın sonucunda, deney grubu öğrencilerinin başarı, tutum ve bilişüstü farkındalık düzeylerinin kontrol grubuna oranla anlamlı derecede daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca, deney grubunda, oturumların bitiminde uygulanan öz ve akran değerlendirme puanlarıyla, öğrencilerin başarı ve bilişüstü farkındalık ölçeği puanları arasında hesaplanan korelasyonların son oturumlara doğru gidildikçe anlamlı olarak yükseldiği gözlemlenmiştir.

Topping ve arkadaşları (2011) yaptıkları çalışmada, 12 öğretmen tarafından 12 ile 14 yaşları arasında 21 tane ilköğretim ikinci kademe okulunda deney gurubu 259 ve kontrol grubu 385 kadar öğrenciye uygulamışlardır. İlköğretim ikinci kademedede Fen Bilgisi dersinde işbirlikli öğrenmenin deney grubunda bilişsel, duyuşsal ve sosyal alanlarda önemli etkileri olacak mı? Bilişsel, duyuşsal ve sosyal alanlarda uygulanmanın tüm önemli etkileri delil olacak mı? Problemlerini incelemişlerdir. Araştırmayı "Maddeler ve Evrendeki Dünyamız" konusunda uygulamışlardır. İşbirlikli

öğrenme yönteminin çalışma gruplarının ders dışında bir araya gelmeleri sosyal alanda olumlu katkı yaptığı görülmüştür.

Sancı (2011) yaptığı çalışmada, ilköğretim dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Grup Araştırması ve Jigsaw Teknikleri ile Geleneksel Öğretim Yönteminin etkisini ve bu teknikler hakkında öğrenci görüşlerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Yaptığı değerlendirmeler çerçevesinde “Gezegelimiz Dünya Akademik Başarı Testi” ve “Işık ve Ses Akademik Başarı Testi” ön testlerinden elde edilen sonuçlara göre araştırmaya katılan grupların benzer özellikte oldukları sonucuna varmıştır. “Gezegelimiz Dünya Akademik Başarı Testi” ve “Işık ve Ses Akademik Başarı Testi”nin son test puanları için yapılan analiz sonuçlarında uygulanan işbirlikli öğretim yaklaşımlarının akademik başarı üzerindeki etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlara göre ilköğretim 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretiminde grup araştırması ve jigsaw tekniklerinin geleneksel yönteme göre, grup araştırması tekniğinin de jigsaw tekniğine göre akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Zacharias, Nikoletta ve Constantinos (2011) çalışmanın amacı, iki farklı işbirlikli yaklaşım olan geleneksel işbirlikli ve jigsaw tekniklerinin öğrencilerin öğrenmeleri üzerine etkilerinin araştırmak ve bu iki tekniğin uygulaması sırasında WebQuest kapsamında öğrencilerin karşılaştığı sorunları tanımlamaktır. Çalışmayı, Lefkoşa, Kıbrıs’ ta bir devlet okulunun yedinci sınıfında öğrenim gören 38 öğrenci üzerinde yürütmüşlerdir. Örneklemindeki, öğrencilerin ve öğretmenin daha önce işbirlikli model deneyimi olduğunu ifade etmişlerdir. Tüm katılımcılar, ekoloji, mimarlık, enerji ve CO₂ yalıtımı-dost evler konularında çalışmışlardır. Veriler; çalışma öncesi ve sonrasında uygulanan kavramsal testler, bilgisayar ekran görüntüleri, video çekimleri ve görüşmeler yoluyla toplamışlardır. Çalışmanın sonucunda her iki tekniği uygulayan öğrenci gruplarının sözü edilen kavramları öğrenmelerinde bir artış olduğu, ancak her iki grup arasında başarı yönünden önemli bir fark olmadığı tespit etmişlerdir. Ancak, öğrencilerin WebQuest kapsamında bu iki tekniği uygularken bir dizi sorunla karşılaştığı ortaya çıkmıştır. Özellikle jigsaw grubundaki öğrenciler asıl gruplarına geri döndüklerinde sistemin kullanımında sıkıntılar yaşamış, bu sistemin değerlendirme aşamasında çok da şeffaf bir sistem olmadığına inandıklarını tespit etmişlerdir. WebQuest sistemi, iki grup arasındaki farkı tam olarak ortaya koymada yeterli

bulmamışlar ancak web tabanlı işbirlikli öğrenmeyi geliştirme konusunda oldukça zengin bir materyal olduğu belirlenmiştir.

2.8.2. Modellemeye dayalı öğrenme yöntemine ait çalışmalar

Wells (1985) yılında yaptığı çalışmada, modelleme öğrenme halkası ile yapılan uygulamadan sonra mekanik tanıma testini son test olarak uygulamıştır. Elde edilen sonuçlar ise öğrencilerin aldıkları puanlarda ön teste göre belli bir oranda artışa sebep olduğunu tespit etmiştir (Wells, Hestenes ve Swackhamer, 1995).

Tarciso-Borges ve Gilbert (1999) yaptıkları çalışmada, yaşları 15 ila 17 arasında değişen öğrencilerin, fizik öğretmenlerin, elektrik mühendislerin ve elektrikçilerin elektrik konusundaki zihinsel modellerini belirlemeye çalışmışlardır. Deneysel olarak tahmin-gözlem-açıklamaya dayalı yarı-yapılandırılmış sorulardan oluşan görüşmeler sonucu elektrikle ilgili zihinsel modelleri dört temel modelde toplamışlardır. Modeller gruplandırılırken kapsamı ve sınırlıkları, temel kavramların farklılaşması ve yeni varlıkları barındırması özellikleri göz önünde bulundurulması gerektiğini tespit etmişlerdir.

Barab, Hay, Barnett ve Keating (2000) yaptıkları çalışmada, üniversite düzeyinde güneş sistemi ve temel astronomi konularının öğretilmesinde bilgisayar ortamında üç boyutlu modellemeyi kullanmışlardır. Temelinde öğrencilerin kendi modellerini yapılandırılmasının yer aldığı çalışmalarında, her öğrenciye bir bilgisayar sağlanmış ve ekrandaki yönlendirmelerle öğrencilerin astronomik olayları modelleyecekleri projeler üretmeleri istenmiştir. İlk olarak günlük yaşamda karşılaştıkları olayları sorgulayarak başlayan yönlendirmeler dört aşamadan oluştuğunu ve bu sorular: tohum soruları (projenin çerçevesini belirler), temel sorular (modelleme boyunca yanıtlanacak sorular), zenginleştirme soruları (düşünce deneyleri içeren sorular) ve öğrencilerin kendi ürettiği sorular. Her aşamada öğrenciler soruyu öncelikle araştırıp ardından bilgisayarda modelleyerek birbirleriyle tartışmışlardır. Araştırma sonunda öğrencilerin modeller ile temsil ettikleri gerçeklik arasındaki ilişkileri rahatlıkla ifade edebildiklerini gören araştırmacılar aynı zamanda üç boyutlu modellemenin kavramsal anlamayı geliştiren etkili bir öğretim aracı olduğunu da belirtmişlerdir.

Justi ve Gilbert (2002) araştırmalarında fen bilimlerini öğretme ve öğrenmede modellemenin rolü incelemiştir. Araştırmalarının ana çerçevesi modelleme modelidir. Modelleme modeli için bir taslak önermişlerdir. Literatürdeki görüşlerde dikkate alınarak beş adım (Modelleri öğrenme, Modelleri kullanmayı öğrenme, Modelleri revize etmeyi öğrenme, Yeni modeller oluşturma) ileri sürmüşlerdir. Araştırmalarındaki görüşmelerden elde edilen sonuçlar, modellemenin modelinin uygulanmasını için neler gerektiğini ve nelere dikkat edilmesi gerektiğini için kullanılmıştır.

Coll ve Treagust (2003) yaptıkları çalışmada; ortaokul, üniversite öğrencisi ve üniversiteden mezun olmuş öğrenci olmak üzere üç farklı öğrenci grubunun metal bağlarına ilişkin sahip oldukları zihinsel modelleri incelemişlerdir. Sonuçta her üç akademik gruptan öğrencide her ne kadar üniversite ve üniversite mezunu grubun konuya ait deneyimleri fazla olsa da basit ya da gerçekçi modelleri tercih ettiklerini ortaya çıkarmışlardır.

Ünal (2005) yaptığı çalışmada, yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak buluş yoluyla yapılandırılmış etkinlikler içeren “Sıvıların ve Gazların Basıncı” konulu fen dersinin, öğrencilerin akademik başarılarına, feni öğrenme yaklaşımlarına ve zihinsel modellerine etkisini incelemiştir. Deney sınıfında fen dersi yapılandırmacı yaklaşıma uygun buluş yoluyla hazırlanmış etkinliklerle işlenirken, kontrol sınıfında geleneksel öğretim uygulamıştır. Araştırmada, deney ve kontrol sınıfı öğrencileri arasında akademik başarıları açısından deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu, öğrenme yaklaşımları ve zihinsel modeller açısından ise anlamlı fark olmadığı tespit etmiştir.

Ünal Çoban (2009) da yaptığı çalışmada, modellemeye dayalı etkinliklerle yürütölen fen ve teknoloji dersi 7. sınıf Işık Ünitesinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel bilgi ve varlık anlayışlarına etkisini araştırmıştır. Yaklaşık altı haftalık sürede yürüttöğü çalışmada deney grubuna modellemeye dayalı öğretim, kontrol grubuna ise Fen ve Teknoloji ders programına uygun olarak işlemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, modellemeye dayalı öğretim ışık ünitesinde öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri ile bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etki yaptığı görmüştür. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin bilimsel varlık alanı konusunda gelişim düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha iyi olduğunu belirlemiştir.

Lin (2013) araştırmasında aşağıdaki kısımları incelemiştir.

- Modelleme sürecini ve modellerin işlevselliği hakkındaki öğretmenlerini bilgileri anlamak.
- Model ve modelleme sürecini bilimsel alanda uzman olan veya olmayan öğretmenlerin bilgileri arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları karşılaştırmak.
- Bu iki grup öğretmenlerin bilgileri arasındaki benzerlikleri ve farklılıkların muhtemel sebeplerini araştırmak.

Araştırmaya 94 fen bilgisi öğretmeni ve toplamda 187 ortaokul öğretmenleri katılmıştır. Dörtlü likert tipli anket geliştirip kullanmıştır. Ayrıca 38 öğretmen ile de mülakatlar yapmıştır. Araştırmanın sonuçları ise bu iki grup öğretmenlerin modelleme sürecine ve modellerin işleyişine katılıyorum yada tamamen katılıyorum şeklinde olumlu görüşler verdiğini tespit etmiştir. Bu iki grup arasındaki tek fark ise "Yeni fikirler üretmek" ilgilidir. Araştırmadan elde edilen verilerde bu sebebin sonucunun bilimsel alanda uzman olan öğretmenler bilimsel modelleri ve modelleme sürecini kendi anlayışlarına göre düzenleme eğilimindeyken, bilimsel alanda uzman olamayan öğretmenlerin ön yargıları olsa bile hallerine razı olup üretmen veya değiştirmeden modelleri ve modellemeyi kullanmaya devam ettiklerini belirlemiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Yöntemi

Araştırma yöntemlerinde; veri toplamak için hem nicel hem de nitel araştırma yöntemlerini aynı anda kullanılmasına olanak veren, karma araştırma yaklaşımlarından çeşitleme (Trigulation) araştırma yöntemidir (Creswell, 2013). Bu çalışmada da nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin aynı anda kullanıldığından, araştırmanın yöntemi çeşitleme (Trigulation) yöntemidir. Nicel araştırma yöntemi olarak tarama yöntemi ve nitel araştırma yöntemi olarak betimsel ve içerik analizi yöntemleri çalışmada uygulanmıştır.

3.2. Araştırmanın Deseni

Araştırma deneysel desenlerinde, kontrol grubu ile birden fazla farklı yöntemlerin uygulandığı grupları karşılaştırmak ve farklı yöntemlerin uygulandığı grupları da kendi içinde karşılaştırılmasına olanak sunan yarı deneysel desenlerden olan öntest-sontest karşılaştırmalı gruplu yarı deneysel desendir (Mcmillian ve Schumacher, 2010).

Bu çalışmada, iki farklı yöntemin uygulandığı deney grupları ile mevcut yöntemin uygulandığı kontrol grubu olmak toplam üzere üç tane deney grubu vardır. Çalışmada gruplardaki üyeler araştırmacı tarafından belirlenmemiştir. Çalışmada süreç dikkate alınarak öntestler ve sontestler uygulanmıştır. Bu yüzden araştırmanın deneysel deseni, öntest-sontest karşılaştırmalı gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Uygulanan araştırma desenleri aşağıdaki Tablo 3.1 ve Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.1.
Altıncı Sınıflarda Uygulanacak Araştırma Deseni

Gruplar	Öntestler	Deneysel Uygulama	Sontestler
Deney Grubu 1 (DG1)	AS-ÖBT, AS-BSBT, YÖÖÖ	Birlikte Öğrenme Yöntemi Modül Testler	AS-ABT, AS-BSBT, YÖÖÖ, YGF, İÖMGÖ, Odak Grup Görüşmesi
Deney Grubu 2 (DG2)	AS-ÖBT, AS-BSBT, YÖÖÖ	Birlikte Öğrenme Yöntemi Destekli Modelleme Öğretim Yöntemine Dayalı Etkinlikler ile Öğretim, Modül Testler	AS-ABT, AS-BSBT, YÖÖÖ, YGF, İÖMGÖ, Odak Grup Görüşmesi
Kontrol Grubu (KG)	AS-ÖBT, AS-BSBT	Mevcut Öğrenme Yöntemi, Modül Testler	AS-ABT, AS-BSBT

Tablo 3.2.
Yedinci Sınıflarda Uygulanacak Araştırma Deseni

Gruplar	Ölçüm (Ön)	Deneysel Uygulama	Ölçüm (Son)
Deney Grubu 1 (DG1)	YS-ÖBT, YS-BSBT, YÖÖÖ	Grup Araştırması Yöntemi, Modül Testler	YS-ABT, YS-BSBT, YÖÖÖ, YGF, İÖMGÖ, Odak Grup Görüşmesi
Deney Grubu 2 (DG2)	YS-ÖBT, YS-BSBT, YÖÖÖ	Grup Araştırması Yöntemi Destekli Modelleme Öğretim Yöntemine Dayalı Etkinlikler ile Öğretim, Modül Testler	YS-ABT, YS-BSBT, YÖÖÖ, YGF, İÖMGÖ, Odak Grup Görüşmesi
Kontrol Grubu (KG)	YS-ÖBT, YS-BSBT	Mevcut Öğrenme Yöntemi, Modül Testler	YS-ABT, YS-BSBT

3.3. Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın örneklemini ise Erzurum ilinde MEB'e bağlı bir ortaokulda altıncı ve yedinci sınıflarında öğrenim gören öğrencilerdir. Örneklemeye ait bilgiler Tablo 3.3'de verilmiştir.

Tablo 3.3.
Örnekleme Ait Bilgiler

Gruplar	Öğrenci Sayısı	
	Altıncı Sınıflarda	Yedinci Sınıflarda
Deney Grubu 1 (DG1)	36	31
Deney Grubu 2 (DG2)	36	33
Kontrol Grubu (KG)	34	30

Öğrencilerin somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçişi göz önüne alınarak, MEB beşinci-altıncı ile yedinci-sekizinci sınıflarda program uygulamalarında düzenlemeler yapılmıştır (MEB, 2013a). Araştırmada bunları göz önüne alarak ve soyut ağırlıklı (kavramlar, anlaşılması zor soyut konular) içeren "Madde ve Değişim" konu öğrenme alanı seçilmiştir. Bu konu öğrenme alanından altıncı sınıfta "Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı", yedinci sınıfta "Madde Tanecikli Yapısı ve Özellikleri" ünitelerinde uygulama yapılmasına karar verilmiştir. Uygulama yaparken, aynı zamanda seçilen ünitenin uzunluğu da dikkate alınmıştır. Altıncı sınıflarda üç hafta süren bir ünite seçilirken, yedinci sınıflarda yedi hafta süren bir ünite seçilmiştir.

3.4. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada; altıncı sınıflar için; Fen ve Teknoloji dersine ait Ön Bilgi Testi (AS-ÖBT), "Bilimsel Süreç Beceri Testi (AS-BSBT)", "Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı" ünitesine ait (AS-ABT), ünitenin alt konulara ait modül testler (MT), "Yöntem Görüş Formu (AS-YGF)" kullanılmıştır. Yedinci sınıflar için; Fen ve Teknoloji dersine ait Yedinci Sınıf Ön Bilgi Testleri (YS-ÖBT), "Bilimsel Süreç Beceri Testi (YS-BSBT)", "Maddenin Yapısı ve Özellikleri", ünitesine ait (YS-ABT), ünitenin alt konulara ait modül testler (MT), "Yöntem Görüş Formu (YS-YGF)" kullanılmıştır. Hem altıncı sınıf hem de yedinci sınıflar için ortak olarak "İşirlikli Öğrenme Modeli Görüş Ölçeği (İÖMGÖ)", "Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeği (YÖÖÖ)" ve odak grup görüşmesi veri toplama araçları olarak kullanılmıştır.

3.4.1. Fen ve teknoloji dersi ön bilgi testleri (AS-ÖBT ve YS-ÖBT)

110K252 nolu TÜBİTAK projesinden alınmıştır. İlköğretim altıncı ve yedinci sınıflarında öğrenim gören öğrencilere Fen ve Teknoloji dersinde ön bilgi düzeylerini

belirlemek için iki farklı test (altıncı sınıf öğrencileri için AS-ÖBT ve yedinci sınıf öğrencileri için YS-ÖBT) kullanılmıştır. Testlerin güvenirlikleri (Cronbach alfa) sırasıyla altıncı sınıf için 0,77 ve yedinci sınıf için 0,63 olarak bulunmuştur.

3.4.2. Bilimsel süreç beceri testleri (AS-BSBT ve YS-BSBT)

Altıncı sınıflar için kullanılacak olan bilimsel süreç becerileri testi (AS-BSBT), Kurtuluş ve Yiğit (2010) tarafından geliştirilmiştir. Bunlar; planlama ve başlama (gözlem, sınıflama, çıkarım yapma, tahmin, üretme), uygulama (hipotez kurma, deney tasarlama, değişkenleri kontrol etme, ölçme, verileri kaydetme) ve analiz ve sonuç çıkarma (veri yorumlama, model oluşturma) şeklinde üç başlık altında toplanmaktadır (Kurtuluş, 2012).

Yedinci sınıflar için kullanılacak olan bilimsel süreç becerileri testi (YS-BSBT)'nin orijinali Kathleen A. Smith ve Paul W. Welliver tarafından geliştirilmiş ve Türkçeye çeviri uyarlaması Başdağ (2006) tarafından yapılmıştır. “Gözlem”, “sınıflama”, “çıkartım yapma”, “tahmin etme”, “ölçme”, “verileri kaydetme”, “sayı-uzay ilişkisi kurma”, “işlevsel tanımlama”, “hipotez kurma”, “deney yapma”, “değişkenleri belirleme”, “verileri yorumlama ve model oluşturma” olmak üzere toplam 13 bilimsel süreç becerisini ölçen bu test, 40 sorudan oluşmaktadır. Testin güvenilirliği Başdağ tarafından 0.81 olarak belirlenmiştir (Mutlu, 2012).

3.4.3. Akademik başarı testleri (AS-ABT ve YS-ABT)

110K252 nolu TÜBİTAK projesinden alınmıştır. Bu projede; Fen ve teknoloji derslerinin müfredat programı dikkate alınarak altıncı ve yedinci sınıfların işleyeceği üniteye göre akademik başarı testleri hazırlanmıştır. Bu testler: altıncı sınıflar akademik başarı testi (AS-ABT) için “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı” ünitesini kapsayan 30 ve yedinci sınıflar akademik başarı testi (YS-ABT) için “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesini kapsayan 30 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Testlerdeki güvenirlik katsayısı KR20’ye göre belirlenmiş ve bu güvenirlik katsayısı altıncı sınıf için 0,88 ve yedinci sınıf için 0,75 olarak tespit edilmiştir.

3.4.4. İşbirlikli öğrenme modeli görüş ölçeği (İÖMGÖ)

İşbirlikli öğrenme modeli görüş ölçeği (İÖMGÖ), 110K252 nolu TÜBİTAK projesinden alınmıştır. Uygulama yapılan altıncı ve yedinci sınıflardaki deney gruplarında yer alan öğrencilerin işbirlikli öğrenme modeli hakkında görüşleri alınması amacıyla kullanılmıştır. Bu ölçek 10 sorudan oluşmaktadır. İki soru açık uçlu diğer sekiz soru ise işbirlikli öğrenme modeline ait genel özellikleri içermektedir.

3.4.5. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeği (YÖÖÖ)

Tenenbaum ve arkadaşları (2001) tarafından geliştirilmiştir. Türkçeye uyarlanması Fer ve Cırık (2006) tarafından yapılmıştır. Derecelendirmeli likert tipli ankettir. “Tartışmalar ve görüşmeler”, “Kavramsal çelişkiler”, “Düşünceleri diğerleriyle paylaşma”, “Materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlaması”, “Yansıtma ve kavram keşfi için motive etme”, “Öğrenen ihtiyaçlarını karşılama”, “Anlam oluşturma ve gerçek yaşam olaylarıyla bağlantı” olmak üzere yedi faktörden meydana gelmektedir.

3.4.6. Yöntem görüş formları (AS-YGF ve YS-YGF)

Bu formlar araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Formu geliştirirken deney gruplarında yapılan uygulamanın genel olarak olumlu ve olumsuz yönleri, teşvik noktalar ile ilgili dört soru yer almaktadır. Dört uzman (iki akademisyen ve iki öğretmen) tarafından incelenerek görüşleri alınmıştır. Görüşler dahilinde son hali verilmiştir. Son hali verilmiştir. İlk soru genel olarak uygulamanın olumlu yönleri, ikinci soru genel olarak uygulamanın olumsuz yönleri, üçüncü soru öğrencilerin görüşlerinin tutarlılığını sağlamak için ve dördüncü soru ise genel olarak uygulama yönteminin teşvik ettiğini noktalar için yer verilmiştir.

3.4.7. Odak grup görüşmesi

Nitel veri toplama yöntemlerinden en etkili olanlardan biri de odak grup görüşmeleridir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Odak grup görüşmeleri araştırmalarda nicel ölçekler ile birlikte kullanarak sonuçların sebeplerini daha detaylı bir şekilde

belirlenmesini sağlar (Wilkson, 2004). Bu doğrultuda YÖÖÖ'ği ile birlikte öğrenme ortamlarını incelemek için odak grup görüşmeleri kullanılmıştır.

Odak grup görüşmesinin özellikleri dikkate alınarak çalışmaya katılan öğrencilerden altışarlı gruplar oluşturulmuştur. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeğinde yer alan yedi faktör dikkate alınarak, uygulanan yöntemlerin öğrenme ortamına etkilerini araştırmak için yapılmıştır. Her deney sınıfından bir grupla 15-30 dakikalık odak grup görüşmesi yapılmıştır. Odak grup görüşmelerinde YÖÖÖ'ne ait yedi faktöre ait sorular yer almaktadır.

3.4.8. Modül testler (MT)

Her bir konudaki öğrencilerin başarılarını ölçmek amacıyla modül testler oluşturulmuştur. Modül testler her bir alt konuya göre Fen ve Teknoloji ders kitaplarından yararlanılarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan modül testler dört uzaman tarafından (iki akademisyen (Fen Bilgisi Eğitimsi) ve Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ortaokullarda görev yapan iki öğretmen) incelenmiştir. Uzman incelemesinde görülen hatalı kısımlar düzeltilmiştir. Modül testler üniteyi daha önce öğrenmiş olan iki şubeye uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara testlere güvenirlik analizi (cronbach's alpha) yapılmış ve modül testlerdeki güvenilirlik katsayısı 0,30 altında olan sorular atılarak modül testlerin son hali verilmiştir. Bir testin geliştirilmesinde güvenirlik analizi (cronbach's alpha) yapılması ve 0,6 üzerinde olması gerekmektedir (Field, 2009).

Altıncı sınıflarda uygulama yapılan "Madde ve Isı" ünitesi; "Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı", "Isının Yayılması" ve "Isı Yalıtımı" olmak üzere üç konudan oluşmaktadır. "Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı" konusuna ait olan AS-MT1'in güvenilirlik katsayısı (cronbach' Alpha) değeri 0,724 olarak bulunmuştur. AS-MT1, altı çoktan seçmeli ve bir açık uçlu soru yer almaktadır. Çoktan seçmeli sorular 14 puan ve açık uçlu soru ise 16 puan olmak üzere toplam 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. "Isının Yayılması" konusuna ait olan AS-MT2'nin güvenilirlik katsayısı (cronbach' Alpha) değeri 0,719 olarak bulunmuştur. AS-MT2, sekiz çoktan seçmeli ve iki tane açık uçlu soru olmak üzere 10 sorudan oluşmaktadır. Her soru 10 puan olmak üzere toplam 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. "Isı Yalıtımı" konusuna ait olan AS-MT3'ün

güvenilirlik katsayısı (cronbach' Alpha) değeri 0,688 olarak bulunmuştur. AS-MT3, yedi çoktan seçmeli ve bir açık uçlu soru olmak üzere sekiz sorudan oluşmaktadır. Çoktan seçmeli sorular 12 puan ve açık uçlu soru 16 puan olmak üzere toplam 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Yedinci sınıflarda uygulama yapılacak "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" ünitesi; "Elementler ve Sembolleri", "Atomun Yapısı", "Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikleri", "Kimyasal Bağ", "Bileşikler ve Formülleri" ve "Karışımlar" olmak üzere altı konudan meydana gelmektedir. "Elementler ve Sembolleri" konusuna ait olan YS-MT1'in güvenilirlik katsayısı (cronbach' Alpha) 0,845 olarak bulunmuştur. YS-MT1, yedi çoktan seçmeli ve bir açık uçlu soru olmak üzere sekiz sorudan oluşmaktadır. Çoktan seçmeli sorular 12 puan ve açık uçlu soru 16 puan olmak üzere toplam 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. "Atomun Yapısı" konusuna ait olan YS-MT2'nin güvenilirlik katsayısı (cronbach' Alpha) 0,702 olarak bulunmuştur. YS-MT2, sekiz çoktan seçmeli ve iki tane açık uçlu soru olmak üzere 10 sorudan oluşmaktadır. Çoktan seçmeli sorular 10 puan, birinci açık uçlu soru sekiz puan ve ikinci açık uçlu soru 10 puan olmak üzere toplam 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. "Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikleri" konusuna ait olan YS-MT3'ün güvenilirlik katsayısı (cronbach' Alpha) 0,727 olarak bulunmuştur. YS-MT3, yedi çoktan seçmeli ve bir açık uçlu soru olmak üzere sekiz sorudan oluşmaktadır. Çoktan seçmeli sorular 12 puan ve açık uçlu soru 16 puan olmak üzere toplam 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. "Kimyasal Bağ" konusuna ait olan YS-MT4'ün güvenilirlik katsayısı (cronbach' Alpha) 0,656 olarak bulunmuştur. YS-MT4, altı çoktan seçmeli ve iki açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Çoktan seçmeli sorular 12 puan, birinci açık uçlu soru 10 puan ve ikinci açık uçlu soru 18 puan olmak üzere toplam 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. "Bileşikler ve Formülleri" konusuna ait olan YS-MT5'in güvenilirlik katsayısı (cronbach' Alpha) 0,811 olarak bulunmuştur. YS-MT5, yedi çoktan seçmeli ve bir açık uçlu soru olmak üzere sekiz sorudan oluşmaktadır. Çoktan seçmeli sorular 10 puan ve açık uçlu soru 30 puan olmak üzere toplam 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. "Karışımlar" konusuna ait olan YS-MT6'nın güvenilirlik katsayısı (cronbach' Alpha) 0,638 olarak bulunmuştur. YS-MT6, altı çoktan seçmeli ve iki tane açık uçlu soru olmak üzere 10 sorudan oluşmaktadır. Çoktan seçmeli sorular 12 puan, birinci açık uçlu soru

12 puan ve ikinci açık uçlu soru 16 puan olmak üzere toplam 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

3.5. Veri Analizi

“Fen ve Teknoloji dersi Ön Bilgi Testleri (ÖBT)”, “Akademik Başarı Testleri (ABT)”, “Bilimsel Süreç Beceri Testleri (BSBT)” ve “Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeği (YÖÖÖ)” kullanırken öncelikle deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerinin denkliği incelendi. Bu amaçla, ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve bağımsız örneklem t-testi kullanıldı. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerinin son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek üzere bağımlı gruplar için bağımlı t-testi, bağımsız gruplar için t-testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Welch analizi yapıldı.

Nitel verilerin analizinde literatürden yararlanılarak veya önceden oluşturulmuş tema, alt temaları kullanılarak yapılan analiz yöntemi betimsel, araştırmacılar tarafından verilerden yararlanılarak oluşturulan temalar ve alt temalar ile analiz yöntemi içerik analizidir (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Odak grup görüşmeleri, İÖMGÖ betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Odak grup görüşmelerinde kategoriler Fer ve Cırık (2006) çalışmasındaki YÖÖÖ'daki faktörler ve maddelerden alınmıştır. İÖMGÖ'de kategoriler ölçekteki maddelerden yararlanılmıştır (Doymuş, 2012). AS-YGF ve YS-YGF ise içerik analiz yöntemiyle analiz edilmiştir.

3.5. Pilot Çalışma

Altıncı ve yedinci sınıflarda ana uygulamadan üç hafta önce Erzurum ilinde MEB'e bağlı bir ortaokulda bir tane yedinci ve bir tane altıncı sınıfta pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmada zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Pilot çalışmada yöntem uygulanarak çalışma kağıtlarının ve modül testlerin geçerlilikleri ve güvenirlikleri sağlanmaya çalışılmıştır. Bu aşamada öncelikle Fen ve Teknoloji öğretmenlerinden görüşler alınmış ve bu görüşler doğrultusunda pilot çalışmada uygulanan yöntemde tespit edilen eksikler, hatalar düzeltilmiş ve uygulama süresinin planlanması yapılarak ana uygulama için son hali verilmiştir.

3.7. Etkinliklerin Oluşturulması

Etkinlikler, çalışma kağıtları ve uygulanması olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Çalışma kağıtları, Ünal Çoban (2009) ait modellemeye dayalı öğretim döngüsü kullanılarak, araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Çalışma kağıtları hazırlanırken birçok kaynaktan yararlanılmıştır. (Gürsoy, 2011; Kahraman Gökharman, 2013; Kobal, 2011; MEB, 2012, 2013a, 2013b, 2014; Ünal, 2005, Ünal Çoban, 2009; URL-1; Wertheim, Oxlade ve Stockley, 2011).

Çalışma kağıtları hazırlandıktan sonra iki akademisyen ve milli eğitim bakanlığında görev yapan iki fen ve teknoloji öğretmenine gösterilerek görüşleri alınmıştır. Alınan görüşlerden yola çıkılarak gerekli eksikler giderilmiştir. Pilot uygulama yapılırken, öğrencilerin çalışma kağıtlarında anlamadıkları noktaları ve eksik görülen kısımlar not alınmıştır. Pilot uygulamada görülen bu eksiklikler ve yanlışlar düzeltilerek çalışma kağıtlarının son hali verilmiştir. Oluşturulan etkinliklerin tam hali ekte verilmiştir.

Uygulama tamamıyla işbirlikli öğrenme modeli dikkate alınarak tasarlanmıştır. Altıncı sınıflarda birlikte öğrenme yöntemi, yedinci sınıflarda ise grup araştırması yöntemi uygulanmıştır.

3.7.1. Etkinliklerin uygulama süreci

Etkinlikler, modellemeye dayalı fen öğretim yöntemine dayalı olarak oluşturulmuştur. Araştırmada Ünal Çoban'ın (2009) yılındaki araştırmasında kullandığı modelleme öğrenme döngüsü kullanılmıştır (Şekil 2.12). Hazırlanan etkinliklerin uygulama aşaması aşağıda verilmiştir.

1. Ön Bilgilerin Ortaya Çıkartılması

Bu aşama iki kısımdan oluşmaktadır.

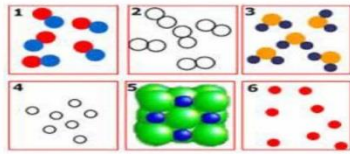
A- Bu basamakta konuyla ilgili öğrencilerin daha önceden okulda öğrendikleri ya da çevredeki deneyimleriyle edindikleri bilgilerini ve konuya yönelik var olan modellerini ortaya çıkarmak hedeflenmiştir. Amaç öğrencilerin zihinsel modellerini ortaya koymaktır. Zihinsel modellerin ifade biçimi, resim yapmak, şekil çizmek, tablo-grafik sunmak, metin yazmak, kısa notlar sunmak şeklinde olabilir.

B- Öğrencilerin zihinsel modellerini ifade etmelerinin ardından, bu zihinsel modelleri grup arkadaşlarıyla tartışmaları ve grup olarak konuyla ilgili sorunu en iyi açıklayan modeli gerçekleriyle birlikte belirlemeleri istenmiştir. Araştırmacı ve öğretmen grupları gezerek zihinsel modeller hakkında gruplara nasıl-niçin soruları yöneltmiştir. Gruplar arasında tartışma ortamı oluşturulmuştur. Oluşturulan zihinsel modellerin konuyla ilgili olan ve olmayan kısımları belirlenmeye çalışılmıştır. Konuyla gerekli olan ön kavramların tekrarı yapılmıştır. Belirlenen ön bilgilerden sonra araştırmacı ve öğretmen gruplara temel düşünme şeması (analoji, açık model veya etkinlik gibi) anlatıldı. Öğrencilerle birlikte modelin temel özelliklerini vurgulamaları sağlandı. Grupların yapmış oldukları zihinsel modellerini temel düşünme şeması ile nasıl ifade edebilecekleri sorusu yöneltildi. Bunu yapmaları için öğrencilere gerekli malzemeler verilerek denemeler yapmaları istenenildi. Gruplar gerekli notları alarak raporlarını yazmaya devam ettiler. Model üstünden tartışmalar yapılarak konuyla bilgilere ulaşılması sağlandı ve verilen problemle çizim arasında yapısal eşleştirme yapıldı.

Bu aşamaya ait örnek Şekil 3.1’de verilmiştir.

Grubun Adı:

Okulun Adı:

**KİMYASAL BAĞ**

Yanda verilen modellerden bileşik olanları gösterelim.

Sizce bileşikteki atomlar nasıl yan yana durmaktadır?

**ETKİNLİK: Paylaşmak Doğamızda Var****Cahit, Yusuf, Fulya, Ali ve Gülsüm Amerika'ya gidiyor. Beş kişinin İngilizce kelime bilgisi ve dilbilgisi şöyledir.**

Fulya, Cahit ve Ali'nin kelime bilgisi ve dilbilgisi iyidir.

Yusuf'un kelime bilgisi iyi, Gülsüm'ün ise dilbilgisi iyi.

Üzerlerindeki paraları ise şöyledir.

Cahit, Yusuf ve Fulya = 1500 \$, Gülsüm = 1700 \$, Ali = 1300 \$

Ali ile Gülsüm paralarını eşitlemek istiyorlar. Gülsüm Ali'ye 200\$ veriyor ve böylelikle paraları aynı oluyor.

Bunlar İngilizce kelime bilgisi ve dilbilgisine göre ekiplere ayrılıyorlar;

Cahit yalnız geziyor. Yusuf ile Fulya geziyor.

Cahit neden tek geziyor?

Yusuf ile Fulya neden beraber geziyorlar?

İngilizce kelime bilgisi ve dil bilgisi ile para miktarını Elektronlara benzeterek nasıl açıklarım? Sonuçlar ne olur yazalım.

Sevgili öğrenciler aşağıdaki tabloyu dolduralım.

İngilizce Bilgisi ve Para Miktarı	→	Elektronlar
Cahit tek geziyor.		İyonik Bağ
Yusuf ile Fulya beraber gezerek İngilizceyi tam olarak konuşabiliyorlar.		Asal Gaz (Soy Gaz) (Kararlı Element)
Gülsüm ise Ali'ye para veriyor. Paralar eşit oluyor.		Kovalent Bağ

Eşleştirmelerin sebeplerini yazalım.

- 1.
- 2.
- 3.

Şekil 3.1. Kimyasal Bağ konusuna ait ön bilgilerin ortaya çıkarılması aşaması**2. Problem Durumunun Sunumu ve Düşünce Deneylerinin Yapılması**

Bu aşama iki kısımdan oluşmaktadır.

A- Bir önceki basamakta belirlenen zihinsel modellerinden ve sunulan açık modelden yola çıkarak, asıl ele alınacak konuyla ilgili problem durumu sunuldu. Uyuşmazlık var olan bir kavram ile bazı diğer varlıklar arasındaki içsel bir duyumdur. Bu uyuşmazlık sadece güçlü ayrılık öneren çatışma kavramının aksine hafif ya da şiddetli düzeyde de olabilir. Uyuşmazlıkta, öğrencilerin var olan kavramları, farklı olaylar, benzerlikler, iki kavram arasındaki tutarsızlıklar, farklı örneklerle karşılaştırılır. Problemin önceki modele uygunluğu tartışıldı. Problem durumunu zihinsel modellerinde göstermeleri ve açık model üzerinde eşleştirmeleri istenildi.

B- Düşünce deneyleri, gerçek deneylerin aksine düşünsel etkinlikle temellenen zihinsel çabadır. Öğrenciler öncelikle düşünce deneyinin problemi belirlediler. Problemdaki durum ile modelin öne sürdüğü durum arasında yapısal eşleştirme yaparak modelin problem çözme aşamasında ön kullanımını gerçekleştirmiş oldular. Düşünce deneyi bölümünde öğrencilerin benzerliklerden yola çıkarak akıl yürütmeleri beklenildi. Zihinsel modellerinin dinamik ve etkileşimli yapısını kullanarak, modeli oluşturan öğelerin birbiriyle ilişkilerini zihinlerinde canlandırdılar. Düşünce deneyleri iki kısımdan oluşur. İlk kısımda tahmin yapılabilecek, tek bir değişkeni olan örüntüler verildi. İkinci kısımda değişken sayısı artırılarak aralarında ilişkiler kurarak tahmin etmeleri için verildi. Düşünce deneyleri zihinde canlandırma olduğunda öğrencilerin kavramları öğrenmelerine yardımcı olur.

Bu aşamaya ait örnek Şekil 3.2’de verilmiştir.



DÜŞÜNCE DENEYİ

Yusuf ile Fulya İngilizce kelime bilgisi ve dilbilgisi yüzünden beraber gezmektedirler, İngilizce bilgilerinden dilbilgisini ortaklaşa kullandıkları zaman İngilizceyi tam olarak konuşacaklardır, dilbilgisini elektron olarak düşündüğümüzde elementler veya bileşikler ortaklaşa elektron kullanmış olurlar mı?

Gülsüm’ün Ali’ye para vererek herkesin parasının eşit olmasını sağlıyor. Gülsüm para veren Ali ise para alan oluyor. Alinin ilk durumdaki para miktarından son durumundaki para miktarını çıkardığımızda +200\$, Gülsümün ise -200\$ oluyor. 100\$ parayı elektron olarak düşündüğümüzde, bir element başka elemente elektron verdiğinde artı yüklenirken, bir element başka bir elementten elektron aldığında eksi olarak mı yükleniyor?

Bu sorulardan yola çıkarak tabloyu dolduralım.

Neyi Araştırıyorum?	
Neyi Değiştirdim?	
Ne Değişti?	
Neler Aynı Kaldı?	

Şekil 3.2. Kimyasal Bağ konusuna ait problem durumunun sunumu ve düşünce deneylerinin yapılması aşaması

3. Deney Yapma ve Modeli Gözden Geçirme

Bu aşamada öğrencilere bilimsel deney yaptırıldı. Yapılan deneyle verilerin toplanması, incelenmesi ve sonuçların model karşısında değerlendirilmesini sağlandı. Bu aşama modellerin bilimsel yöntemin gerçek yaşantı ürünü olduğunu göstermesi bakımından önemlidir. Burada düşünce deneyi ile deneysel etkinlikte (bilimsel deney) elde edilen sonuçlar karşılaştırılması sağlandı. Öğrencilerin bu durumu grup içinde tartışmaları istenildi. Daha sonra rapora notlar ilave edilmesi sağlandı. Bu aşamaya ait örnek Şekil 3.3’de verilmiştir.



HAYDİ, KİMYASAL BAĞLAR YAPALIM

Na ve Cl atomu çizelim ve NaCl bileşiği çizelim (Kitap sayfa 155).

Cl ve Cl atomunu çizelim ve sonra Cl₂ molekülünü çizelim (Kitap sayfa 157). Sonra N₂ ve O₂ moleküllerinin çizimlerine bakalım.

ClF molekülünü çizelim.

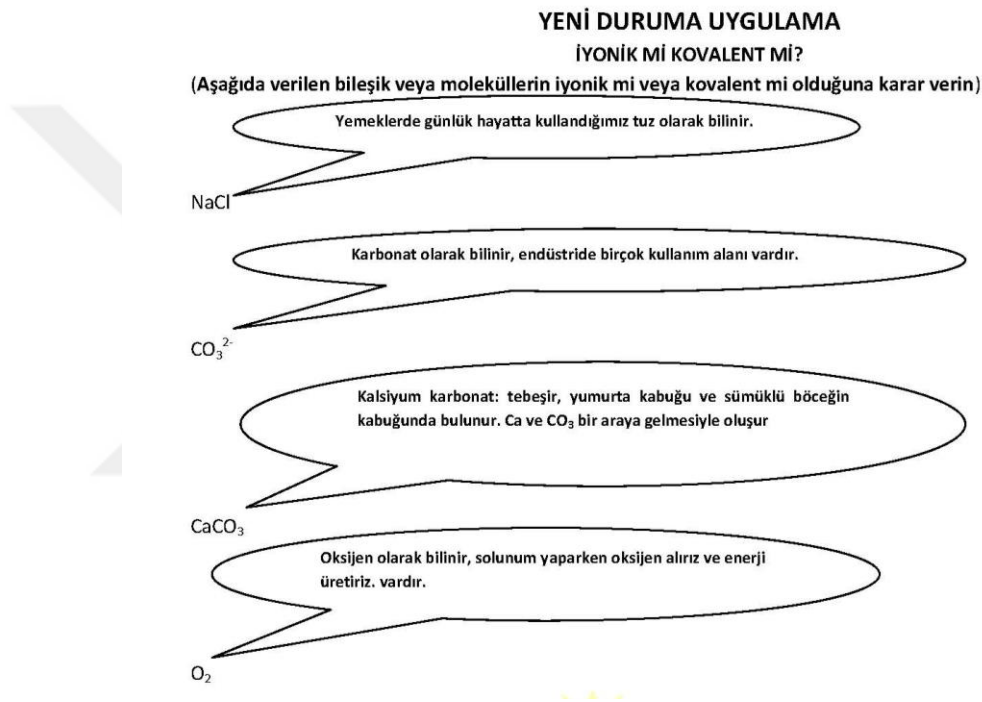
“Haydi, Kimyasal Bağ Yapalım” sonra gözlemledikleriniz ile “Paylaşmak Doğamızda Var” etkinliği ve düşünce deneyinden oluşturduğunuz modelinizi kullanarak bilgileriniz arasında ilişki kuralım.

Benzerlik var mı?	Farklılıklar var mı?
“Haydi, Kimyasal Bağ Yapalım” da yaptıklarınızı modellerinizle (“Paylaşmak Doğamızda Var” etkinliği ve Düşünce Deneyi) nasıl açıklayabilirsiniz?	
Elde ettiğiniz sonuçlara göre modellerinizde (“Paylaşmak Doğamızda Var” etkinliği ve Düşünce Deneyi) değiştirmeniz gereken noktalar var mı? Varsa neler?	

Şekil 3.3. Kimyasal Bağ konusuna ait deney yapma ve modeli gözden geçirme aşaması

4. Modelin Yeni Durumlara Uygulanması

Öğrencilerin elde ettikleri modeli, farklı problemlerin çözümünde, olayların açıklanmasında, etkinliklerde, türlü benzetimlerde kullanarak modelin ne derece işlendiğinin ve yaşandığının farkına varmaları sağlandı. Bu aşamaya ait örnek Şekil 3.4'te verilmiştir.



Şekil 3.4. Kimyasal Bağ konusuna ait modelin yeni durumlara uygulanması aşaması

5. Modelin Değerlendirilmesi

Modelin ait olduğu kuram ile ilişkisinin ve bütün içindeki yerinin değerlendirmesi ve modelin temsil ettiği gerçeklik ile eşleştirilmesinin yapılmasıdır. Gerekli olan durumlarda modelde düzeltmeler yapılarak modelin kapsamı belirlenildi. Bu kısımda bir grup kura ile seçilerek yaptıklarını sınıfa sundular. Daha sonra tartışmalar yapıldı ve gruplar modellerine son halini verdiler. Kitapta yer alan alıştırmalar çözüldü ve bazı alıştırmalar ev ödevi olarak verildi. Sonra konuya ait modül testler verilen sürede bireysel olarak yapıldı. Akabinde çözümleri tüm sınıf ile yapılarak konu tekrar edilmiştir.

3.8. Deney Gruplarındaki Uygulama Planı

3.8.1. Altıncı sınıflardaki uygulama

3.8.1.1. Birlikte öğrenme yönteminin uygulanması

1. Öğrencilerden; Fen ve Teknoloji Dersi Ön Bilgi Testlerinden aldıkları puanlara göre 4 veya 5 kişiden oluşan heterojen gruplar oluşturuldu.
2. Tüm grupların başkanlarını seçmeleri ve grup adını belirlemeleri sağlandı.
3. Gruptaki öğrenciler, isminin ve soy isminin baş harfleri ile grup şemalarında gösterildi.
4. Gruplardaki her bir öğrenci kodlandı. (Örnek A grubundaki öğrenciler A1, A2, A3, A4).
5. Tüm gruplardan işlenecek üniteyi bir sonraki derse araştırarak gelmeleri sağlandı.
6. Grupların üniteyle ilgili araştırmalarını hem sınıf içinde hem de sınıf dışında yapmaları sağlandı. Grubun tüm üyeleri üniteyi birlikte hazırlayıp öğrenmeleri sağlandı. Çalışmalar tamamlandıktan sonra gruplara ünite raporu yazdırıldı.
7. Kura ile bir grup belirlendi. Oluşturdukları ürünler sınıfa sundular.
8. Her konu bitiminde modül testler öğrenciler tarafından sınav ortamında çözüldü. Daha sonra kağıtlar toplandı ve modül testler sınıfça çözümlenerek sorular bir bir tartışıldı. Böylece öğrencilere yaptıkları hataları ve eksik anlamaları anında gireilmeye çalışıldı.
9. Diğer alt konuları da benzer şekilde işlendi. Zamanın yetersiz olduğu durumlarda sunum yapacak gruplar kura ile belirlendi. Öğretmen bu süreçte öğrencileri sürekli gözlemledi ve gördüğü eksik yerleri tamamladı.

3.8.1.2. Birlikte öğrenme yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerin uygulanması

1. Öğrencilerden; Fen ve Teknoloji Dersi Ön Bilgi Testlerinden aldıkları puanlara göre 4 veya 5 kişiden oluşan heterojen gruplar.
2. Tüm grupların başkanlarını seçmeleri ve grup adını belirlemeleri sağlandı.

3. Gruptaki öğrenciler, isminin ve soy isminin baş harfleri ile grup şemalarında gösterildi.
4. Gruplardaki her bir öğrenci kodlandı. (Örnek A grubundaki öğrenciler A1, A2, A3, A4).
5. Tüm gruplardan işlenecek üniteyi bir sonraki derse araştırarak gelmeleri sağlandı.
6. Öğrencilerin sınıfta grupça oturma planına göre oturmaları sağlandı.
7. Her bir gruba modellemeye dayalı olarak hazırlanan çalışma kağıtları verildi.
8. Önbilgilerin ortaya çıkartılması kısmının öğrenciler tarafından yapılması istendi. Öğretmen kontrol ettiği grubu problem durumunun sunumu ve düşünce deneylerinin yapılması aşamasına geçmelerini söyledi. Bütün gruplar bu aşamayı yaptıktan sonra deney yapma ve modeli gözden geçirme aşamasına geçtiler. Bütün gruplara deney yapmaları için tek bir malzeme takımı verildi ve yapmaları istendi. Bu aşamayı düzgün yapan öğrenciler modelin yeni durumlara uygulanması aşamasına geçtiler. Bu aşamayı bütün sınıftaki gruplar yapana kadar beklenildi.
9. Kura ile bir grup belirlendi. Oluşturdukları ürünler sınıfta sundular.
10. Grupların modellerinde gördükleri eksikleri tamamlamaları için biraz süre verildi ve eksiklerini tamamlamaları sağlandı.
11. Her konu bitiminde modül testler öğrenciler tarafından sınav ortamında çözüldü. Daha sonra kağıtlar toplandı ve modül testler sınıfça çözümlenerek sorular bir bir tartışıldı. Böylece öğrencilere yaptıkları hataları ve eksik anlamaları anında gireilmeye çalışıldı.
12. Kitaptaki ve çalışma kağıdındaki alıştırmalar ev ödevi olarak verildi.
13. Bir sonraki hafta ödevler kontrol edildi ve daha sonra yeni konuya geçildi.

3.8.2. Yedinci sınıflardaki uygulama

3.8.2.1. Grup araştırma yönteminin uygulanması

1. Sınıf önce KISIM 1 ve KISIM 2 olmak üzere iki kısma ayrıldı.
2. Her bir kısımda; her biri 4 veya 5 öğrenciden oluşan gruplar oluşturuldu.

3. Grup başkanı ve grup adı belirlendi.
4. Gruptaki her bir öğrenci kodlandı. Örnek A grubundaki öğrencileri A1, A2, A3, A4 gibi.
5. Tüm gruplar “**Madenin Yapısı ve Özellikleri**” ünitesinin alt konu başlıklarını aralarında paylaşarak bir sonraki derse konularını araştırarak geldiler.
6. Gruplar üniteyle ilgili araştırmalarını hem sınıf içinde hem de sınıf dışında yaptılar. İlk alt konu başlığı olan “**Elementler ve Sembolleri**” ile ilgili çalışmalarını tamamladılar.
7. Kura ile her bir kısma ait bir grup olmak üzere iki grup belirlendi. Bir grup oluşturdukları ürünler sınıfa sundular. Diğer grup onları kontrol ederek hataları düzeltmeye çalıştı. Sınıftan sorular toplayarak uygun olanları anlatan gruba yöneltti.
8. Her konu bitiminde modül testler öğrenciler tarafından sınav ortamında çözüldü. Daha sonra kağıtlar toplandı ve modül testler sınıfça çözümlenerek sorular bir bir tartışıldı. Böylece öğrencilere yaptıkları hataları ve eksik anlamaları anında gireilmeye çalışıldı.
9. Dersin diğer saatlerinden de diğer alt konuları olan “**Atomun Yapısı**”, “**Bileşikler ve Formülleri**”, “**Elektron Dizilimi ve Kimyasal Özellikler**”, “**Kimyasal Bağ**” ve “**Karışımlar**” konularını benzer şekilde işlendi. Bu süreçte öğrenciler sürekli gözlemlendi ve konularda noksan kalan yerler tamamlandı.

3.8.2.2. Grup araştırma yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerin uygulanması

1. Sınıf önce KISIM 1 ve KISIM 2 olmak üzere iki kısma ayrıldı.
2. Her bir kısımda; her biri 4 veya 5 öğrenciden oluşan gruplar oluşturuldu.
3. Grup başkanı ve grup adı belirlendi.
4. Gruptaki her bir öğrenci kodlandı. Örnek A grubundaki öğrencileri A1, A2, A3, A4 gibi.

5. Tüm gruplar “**Madenin Yapısı ve Özellikleri**” ünitesinin alt konu başlıklarını aralarında paylaşarak bir sonraki derse konularını araştırarak ve özetler hazırlayarak geldiler.
6. Öğrenciler sınıflara geldiğinde grupça oturma planına göre oturmaları sağlandı.
7. Gruplar üniteyle ilgili araştırmalarını hem sınıf içinde hem de sınıf dışında yaptılar. İlk alt konu başlığı olan “**Elementler ve Sembolleri**” ile ilgili çalışmalarını yaparken bu konuya ait modellemeye dayalı olarak hazırlanan çalışma kağıtları her bir gruba bir adet olarak verildi.
8. Önbilgilerin ortaya çıkartılması kısmı öğrenciler tarafından yapılması istendi. Öğretmen kontrol ettiği grubu problem durumunun sunumu ve düşünce deneylerinin yapılması aşamasına geçmelerini söyledi. Bütün gruplar bu aşamayı yaptıktan sonra deney yapma ve modeli gözden geçirme aşamasına geçtiler. Bütün gruplara deney yapmaları için tek bir malzeme takımı verildi ve yapmaları istendi. Bu aşamayı düzgün yapan öğrenciler modelin yeni durumlara uygulanması aşamasına geçtiler. Bu aşamayı bütün sınıftaki gruplar yapana kadar beklenildi.
9. Kura ile her bir kısma ait bir grup olmak üzere iki grup belirlendi. Bir grup oluşturdukları ürünler sınıfa sundular. Diğer grup onları kontrol ederek hataları düzeltmeye çalıştı. Sınıftan sorular toplayarak uygun olanları anlatan gruba yöneltti.
10. Grupların modellerinde gördükleri eksikleri tamamlamaları için biraz süre verildi ve eksiklerini tamamlamaları sağlandı.
11. Her konu bitiminde modül testler öğrenciler tarafından sınav ortamında çözüldü. Daha sonra kağıtlar toplandı ve modül testler sınıfça çözülerek sorular bir bir tartışıldı. Böylece öğrencilere yaptıkları hataları ve eksik anlamaları anında gireilmeye çalışıldı.
12. Kitaptaki ve çalışma kağıdındaki alıştırmalar bireysel ev ödevi olarak verildi. Öğrencilerin yaptıkları araştırmalar, çalışma kağıtları ile öğrenci ürün dosyası oluşturuldu.
13. Bir sonraki hafta ödevler kontrol edildi ve daha sonra yeni konuya geçildi.

14. Dersin diğer saatlerinden de diğer alt konuları olan **"Atomun Yapısı", "Bileşikler ve Formülleri", "Elektron Dizilimi ve Kimyasal Özellikler", "Kimyasal Bağ" ve "Karışımlar"** konularını benzer şekilde işlendi. Bu süreçte öğrenciler sürekli gözlemlendi ve konularda noksan kalan yerler tamamlandı.

3.9. Kontrol Gruplarındaki Uygulama

1. Altıncı sınıfta “Madde ve Isı” ünitesi üç hafta, yedinci sınıfta “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi altı hafta boyunca işlenildi.
2. Ünitelere başlamadan önce öntestler (AS-ÖBT, AS-BSBT, YS-ÖBT ve YS-BSBT) uygulandı.
3. Araştırmacı derslere misafir olarak katıldı. Dersler, öğretmen tarafından işlenildi. Öğretmenler, Milli Eğitim Bakanlığına ait olan müfredata göre dersleri işlediler.
4. Konuya başlamadan önce konu ile ilgili ders kitabında yer alan dikkat çekme ve ön bilgileri belirlemeye yönelik soruları öğrencilerle yöneltip cevaplar almaya çalıştılar. Ders kitabında her konunun başında iki veya üç soru yer aldığından, bu aşamanın süresi kısaydı.
5. Öğretmenler genellikle dersleri kendileri anlatılar. Ders kitabında yer alan etkinlikleri bazen öğrenciler ile birlikte yaparken, bazende kısıtlı imkanlardan dolayı gösteri şeklinde yaptılar. Etkinlikler yapıldıktan sonra konuyu ne kadar öğrendiklerini anlamak için soru-cevap tekniği kullandılar ve birkaç öğrenciği kaldırarak konuyu özet olarak anlatmalarını istediler. Sonra kendileri konunun genel bir özetini yapılarak öğrencilerin defterlerine notlar almalarını istediler.
6. Her alt konunun bitiminde bütün öğrencilere o konuya ait modül testler ferdi olarak uygulandı. Modül testler toplandıktan sonra, test soruları sınıfça çözüldü. Sorular üzerinde tartışmalar yapıldı.
7. Üniteler işlenildikten sonra sontestler (AS-ABT, AS-BSBT, YS-ABT ve YS-BSBT) uygulandı.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR

4.1. Altıncı Sınıfa Ait Verilerin Değerlendirilmesi

4.1.1. AS-ÖBT'den (Altıncı Sınıf Ön Bilgi Testi) elde edilen verilerin değerlendirilmesi

Uygulama çalışmalarına başlamadan önce; altıncı sınıf öğrencilerine AS-ÖBT'e uygulandı. Bu testten elde edilen veriler değerlendirilerek Tablo 4.1 ve Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.1.

Altıncı Sınıflara Uygulanan ÖBT'nin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
Kontrol Grubu	34	50,35	8,814
Deney Grubu1	36	53,44	17,583
Deney Grubu2	36	50,89	15,816

Tablo 4.1'e göre, DG1'deki öğrencilerinin ÖBT'den almış olduğu puan ortalamaları KG ve DG2'deki öğrencilerin almış olduğu puan ortalamalarından daha fazla olduğu görülmektedir. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçları Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.2.

Altıncı Sınıflara Uygulanan ÖBT'nin ANOVA Analizi Sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	193,527	2	96,763	0,450	0,639
Grup içi	22140,209	103	214,953		
Toplam	22333,736	105			

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi ÖBT verilerinin ANOVA sonuçlarına göre, gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir [$F_{(2,105)}=0,450$; $p>0,05$]. Grupların Fen ve Teknoloji dersine ait ön bilgi düzeyleri bir birine yakın olduğu söylenebilir. Tablo 4.1'deki verilerde bu durumu desteklemektedir.

4.1.2. AS-ABT’den (Altıncı Sınıf Akademik Başarı Testi) elde edilen verilerin değerlendirilmesi

Uygulama çalışmaları bitirildikten sonra; altıncı sınıflardaki öğrencilere AS-ABT uygulandı. Bu teste elde edilen veriler değerlendirilerek Tablo 4.3 - 4.5’de verilmiştir.

Tablo 4.3.

Altıncı Sınıflara Uygulanan ABT'nin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
Kontrol Grubu	34	38,47	11,271
Deney Grubu1	36	45,00	15,399
Deney Grubu2	36	51,22	19,215

Tablo 4.3’e göre; DG1 ve DG2’deki öğrencilerinin ABT’den almış olduğu puan ortalamaları KG’daki öğrencilerin almış olduğu puan ortalamalarından fazla olduğu görülmektedir. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için varyansların homojenlik testi yapılmıştır ($p<0,05$). Homojenlik testinden elde edilen sonuca göre Welch analizi yapılmıştır (Field, 2009). Yapılan analiz sonuçları Tablo 4.4’de verilmiştir.

Tablo 4.4.

Altıncı Sınıflara Uygulanan ABT'nin Welch Analizi Sonuçları

	İstatistik	sd1	sd2	p
Welch	6,271	2	66,480	0,004

Tablo 4.4'deki Welch analizi sonuçları incelendiğinde, altıncı sınıflardaki KG, DG1 ve DG2'deki öğrencilerin ABT'den almış olduğu puan ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Ortaya çıkan bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için çoklu karşılaştırma testlerinden Dunnett C testine başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5.

Altıncı Sınıflara Uygulanan ABT'nin Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (Dunnett C)

(I)gruplar	(J)gruplar	Ortalama fark (I-J)	Standart hata
KG	DG1	-6,529	3,213
	DG2	-12,752*	3,741
DG1	KG	6,520	3,213
	DG2	-6,222	4,104
DG2	KG	12,752*	3,741
	DG1	6,222	4,104

*, $p<0,05$

Tablo 4.5'deki veriler incelendiğinde, AS-ABT'den elde edilen verilere göre DG2'deki ile KG'daki öğrenciler arasında DG'deki öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Altıncı sınıf öğrencilerin “Madde ve Isı” ünitesinin öğretilmesinde, birlikte öğrenme yöntemi destekli modellemeye öğretim yöntemine dayalı etkinliklerle yapılan uygulamanın mevcut olarak yapılan uygulamaya göre olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir. Tablo 4.3'deki veriler, bu farklılığı desteklemektedir.

4.1.3. AS-MT'lerden (Altıncı Sınıf Modül Testi) elde edilen verilerin değerlendirilmesi

Uygulama esnasında altıncı sınıf öğrencilerine ünitenin konularının bitiminde MT'ler uygulandı. Bu testlerden elde edilen veriler değerlendirilerek Tablo 4.6 - 4.14'de verilmiştir.

Tablo 4.6.

AS-MT1 (Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı)'nın Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
Kontrol Grubu	34	53,29	21,45
Deney Grubu1	36	65,94	18,75
Deney Grubu2	36	77,89	19,48

Tablo 4.6'ya göre; öğrencilerin AS-MT1'den almış olduğu puan ortalamaları sırasıyla DG2, DG1 ve KG olarak görülmektedir. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için varyansların homojenlik testi yapılmıştır ($p>0,05$). Homojenlik testi sonuca göre ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçları Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7.

AS-MT1'in ANOVA Analizi Sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	10577,157	2	5288,579	13,361	0,000
Grup içi	40770,503	103	395,830		
Toplam	51347,660	105			

Tablo 4.7'deki ANOVA sonuçları incelendiğinde; yedinci sınıflardaki KG, DG1 ve DG2'deki öğrencilerin AS-MT1'den almış olduğu puan ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlenmiştir [$F_{(2,105)}=13,361$; $p<0,05$]. Ortaya çıkan bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için

çoklu karşılaştırma testlerinden LSD testine başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8.

AS-MT1'in Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD)

(I)gruplar	(J)gruplar	Ortalama fark (I-J)	Standart hata	p
KG	DG1	-12,650*	4,758	0,009
	DG2	-24,595*	4,758	0,000
DG1	KG	12,650*	4,758	0,009
	DG2	-11,944*	4,689	0,012
DG2	KG	24,595*	4,758	0,000
	DG1	11,944*	4,689	0,012

Tablo 4.8’deki veriler incelendiğinde, DG2 ile DG1, KG arasında; DG1 ile KG arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Bu tabloya göre DG2’nin başarısı DG1’in başarısından 11,944 ve KG’nun başarısından 24,595; DG1’in başarısı KG’nun başarısından 12,650 değerlik kadar puan farkına sahiptir. Altıncı sınıf öğrencilerin “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı” konusunun öğretilmesinde Birlikte öğrenme yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerle yapılan uygulamanın birlikte öğrenme yöntemine ve mevcut öğrenme yöntemine göre olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir. Ayrıca birlikte öğrenme yönteminin mevcut öğrenme yöntemine göre ünitenin öğrenilmesi yönünde olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir. Tablo 4.6’daki veriler, bu farklılıkları desteklemektedir.

Tablo 4.9.

AS-MT2 (Isının Yayılması)'nin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
Kontrol Grubu	34	51,88	17,16
Deney Grubu1	36	60,67	17,74
Deney Grubu2	36	64,33	20,39

Tablo 4.9'a göre; öğrencilerin AS-MT2'den almış olduğu puan ortalamaları sırasıyla DG2, DG1 ve KG olarak görülmektedir. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için homojenlik testi yapılmıştır ($p>0,05$). Homojenlik testi sonucuna göre ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçları Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10.

AS-MT2'nin ANOVA Analizi Sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	2845,527	2	1422,764	4,154	0,018
Grup içi	35279,529	103	342,520		
Toplam	38125,057	105			

Tablo 4.10'daki ANOVA sonuçları incelendiğinde; yedinci sınıflardaki KG, DG1 ve DG2'deki öğrencilerin AS-MT2'den almış olduğu puan ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlenmiştir [$F_{(2,105)}=4,154$; $p<0,05$]. Ortaya çıkan bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için çoklu karşılaştırma testlerinden LSD testine başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 4.11'de verilmiştir.

Tablo 4.11.

Altıncı Sınıflara Uygulanan MT2'nin Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD)

(I)gruplar	(J)gruplar	Ortalama fark (I-J)	Standart hata	p
KG	DG1	-8,784*	4,426	0,050
	DG2	-12,451*	4,426	0,006
DG1	KG	8,784*	4,426	0,050
	DG2	-3,667	4,362	0,403
DG2	KG	12,451*	4,426	0,006
	DG1	3,667	4,362	0,403

Tablo 4.11'deki veriler incelendiğinde; DG2, DG1 ile KG arasında DG1 ve DG2 lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Bu tabloya göre DG1'nin başarısı KG'nun başarısından 8,784 ve DG2'nin başarısı KG'nun başarısından 12,451 puan kadar farka sahiptir. Altıncı sınıf öğrencilerinin “Isının Yayılması” konusunun öğretilmesinde birlikte öğrenme yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerin ve birlikte öğrenme yönteminin, mevcut öğrenme yöntemine göre olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir. Tablo 4.9'daki veriler, bu farklılıkları desteklemektedir.

Tablo 4.12.

AS-MT3 (Isı Yalıtımı)'nin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
Kontrol Grubu	34	38,74	22,37
Deney Grubu1	36	44,06	20,84
Deney Grubu2	36	72,14	21,30

Tablo 4.12'ye göre; öğrencilerin AS-MT3'den almış olduğu puan ortalamaları sırasıyla DG2, DG1 ve KG olarak görülmektedir. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için homojenlik testi yapılmıştır ($p > 0,05$) ve sonuca göre ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçları Tablo 4.13'de verilmiştir.

Tablo 4.13.

AS-MT3'ün ANOVA Analizi Sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	22853,829	2	11426,915	24,739	0,000
Grup içi	47574,812	103	461,891		
Toplam	70428,642	105			

Tablo 4.13'deki ANOVA sonuçları incelendiğinde; KG, DG1 ve DG2'deki öğrencilerin MT3'den almış olduğu puan ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlenmiştir [$F_{(2,105)}=24,739$; $p < 0,05$]. Ortaya çıkan bu

farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için çoklu karşılaştırma testlerinden LSD testine başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 4.14’de verilmiştir.

Tablo 4.14.

AS-MT3’ün Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD)

(I)gruplar	(J)gruplar	Ortalama fark (I-J)	Standart hata	p
KG	DG1	-5,320	5,140	0,303
	DG2	-33,404*	5,140	0,000
DG1	KG	5,320	5,140	0,303
	DG2	-28,083*	5,066	0,000
DG2	KG	33,404*	5,140	0,000
	DG1	28,083*	5,066	0,000

Tablo 4.14’deki veriler incelendiğinde; DG2 ile DG1, KG arasında DG2 lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılıklar belirlenmiştir ($p<0,05$). Bu tabloya göre DG2’nin başarısı DG1’in başarısından 28,083 ve KG’nun başarısından 33,404 değerlik kadar puan farkına sahiptir. Bu sonuca göre; altıncı sınıf öğrencilerin “Isı Yalıtımı” konusunun öğretilmesinde birlikte öğrenme yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinlerin birlikte öğrenme ve mevcut öğrenme yöntemine göre daha etkili olduğu söylenebilir. Tablo 4.11’deki veriler, bu farklılıkları desteklemektedir.

4.1.4. AS-BSBT’den (Altıncı Sınıf Bilimsel Süreç Beceri Testi) elde edilen verilerin değerlendirilmesi

Uygulama çalışmalarına başlamadan önce; altıncı sınıf öğrencilerine AS-BSBT’e uygulandı. Bu testten elde edilen veriler değerlendirilerek Tablo 4.15 ve Tablo 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.15.

AS-BSBT'nin (Öntest) Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
Kontrol Grubu	34	13,18	5,00
Deney Grubu1	36	14,11	6,10
Deney Grubu2	36	15,62	5,73

Tablo 4.15'e göre; öğrencilerin BSBT'den (öntest) almış olduğu puan ortalamaları sırasıyla DG2, DG1 ve KG olarak görülmektedir. Bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçları Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.16.

AS-BSBT'nin (Ön Test) ANOVA Analizi Sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	106,042	2	53,021	1,668	0,194
Grup içi	3275,052	103	31,797		
Toplam	3381,094	105			

Tablo 4.16'daki ANOVA analiz sonuçları incelendiğinde; yedinci sınıflardaki KG, DG1 ve DG2'deki öğrencilerin AS-BSBT (Öntest)'den almış olduğu puan ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir [$F_{(2,105)}=1,668$; $p>0,05$]. Uygulamaya katılan öğrenciler arasında bilimsel süreç becerileri bir birine yakın olduğu söylenebilir. Tablo 4.15'deki veriler bunu destekler niteliktedir.

Uygulama çalışmaları yapıldıktan sonra altıncı sınıf öğrencilerine AS-BSBT'e uygulandı. Bu testlerden elde edilen veriler değerlendirilerek Tablo 4.17 – 4.24'de verilmiştir.

Tablo 4.17.

AS-BSBT (Öntest) ile AS-BSBT (Sontest) Arasındaki Bağımlı T-Testi Sonuçları

Gruplar	Testler	N	X	SS	sd	t	p
KG	BSBT (Ön Test)	34	13,18	5,00	33	3,150	0,003
	BSBT (Son Test)	34	14,03	4,85			
DG1	BSBT (Ön Test)	36	14,11	6,10	35	2,571	0,015
	BSBT (Son Test)	36	15,97	5,75			
DG2	BSBT (Ön Test)	36	15,62	5,73	35	2,780	0,009
	BSBT (Son Test)	36	17,19	5,28			

Tablo 4.17 incelendiğinde, gruplarda bulunan öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında öntest ve sontest olarak uygulanan AS-BSBT'eden aldıkları puan ortalamalarını bağımlı örneklem t testi analizi ile karşılaştırılmış ve sonucun istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (KG: $t = 3,150$; $p < 0,05$. DG1: $t = 2,571$; $p < 0,05$. DG2: $t = 2,780$; $p < 0,05$). KG, DG1 ve DG2'deki yapılan uygulamalar öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine olumlu yönde katkı sağladı söylenebilir.

Tablo 4.18.

AS-BSBT'nin (Sontest) Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
Kontrol Grubu	34	14,03	4,85
Deney Grubu1	36	15,97	5,75
Deney Grubu2	36	17,19	5,28

Tablo 4.18'e göre; öğrencilerin AS-BSBT (sontest) 'den almış olduğu puan ortalamaları sırasıyla DG2, DG1 ve KG olarak görülmektedir. Bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için homojenlik testi yapılmıştır [$LS_{(2,103)} = 1,713$; $p = 0,405$] ve sonucuna göre ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçları Tablo 4.19'da verilmiştir.

Tablo 4.19.

Altıncı Sınıflara Uygulanan BSBT'nin (Sontest) ANOVA Analizi Sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	177,522	2	88,761	3,144	0,047
Grup içi	2907,582	103	28,229		
Toplam	3085,104	105			

Tablo 4.19'daki ANOVA analiz sonuçları incelendiğinde; yedinci sınıflardaki KG, DG1 ve DG2'deki öğrencilerin AS-BSBT (Sontest)'den almış olduğu puan ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir [$F_{(2,105)}=3,144$; $p>0,05$]. Ortaya çıkan bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için çoklu karşılaştırma testlerinden LSD testine başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 4.20'de verilmiştir.

Tablo 4.20.

AS-BSBT'nin (Son Test) Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD)

(I)gruplar	(J)gruplar	Ortalama fark (I-J)	Standart hata	p
KG	DG1	-1,943	1,271	0,129
	DG2	-3,165*	1,271	0,014
DG1	KG	1,943	1,271	0,129
	DG2	-1,222	1,252	0,331
DG2	KG	3,165*	1,271	0,014
	DG1	1,222	1,252	0,331

Tablo 4.20'deki veriler incelendiğinde; DG2'deki öğrencilerin AS-BSBT (Sontest)'deki düzeylerinin KG'daki öğrencilerden yüksek oldukları görülmektedir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Tablo 4.19'daki veriler, bu farklılığı desteklemektedir. BSBT'nin içerdiği faktörlere göre gruplar incelenmiştir (Tablo 4.21).

Tablo 4.21.

AS-BSBT'nin (Sontest) Alt Becerilerine Göre ANOVA Analizi Sonuçları

BSB	Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Planlama ve Başlama	Gruplar arası	28,739	2	14,369	2,218	0,114
	Grup içi	667,346	103	6,479		
	Toplam	696,085	105			
Uygulama	Gruplar arası	45,949	2	22,975	4,430	0,014
	Grup içi	534,136	103	5,186		
	Toplam	580,085	105			
Analiz ve Sonuç Çıkarma	Gruplar arası	1,762	2	0,881	0,637	0,531
	Grup içi	142,587	103	1,384		
	Toplam	144,349	105			

Tablo 4.21'e baktığımızda; AS-BSBT (sontest)'nin alt becerilerinden uygulama becerisinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir [$F_{(2,105)}=4,430$; $p>0,05$]. Ortaya çıkan bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için “Uygulama” faktörüne göre homojenlik testi yapılmıştır ($p>0,05$). Homojenlik testi sonucuna göre çoklu karşılaştırma testlerinden LSD testine başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.22.

AS-BSBT'nin (Son Test) Uygulama Becerisine Ait Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD)

(I)gruplar	(J)gruplar	Ortalama fark (I-J)	Standart hata	p
KG	DG1	-0,815	0,545	0,137
	DG2	-1,621*	0,545	0,004
DG1	KG	0,815	0,545	0,137
	DG2	-0,806	0,538	0,136
DG2	KG	1,621*	0,545	0,004
	DG1	0,806	0,538	0,136

Tablo 4.22’deki veriler incelendiğinde; DG2’deki öğrencilerin BSBT (sontest)'deki düzeylerinin KG'daki öğrencilerden yüksek olduğu, bu farkın istatistiksel

olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Bu tabloya göre DG2'nin ortalama puanı KG'nin ortalama puanından 1,621 puan kadar farka sahiptir. BSBT'nin içerdiği faktörlere baktığımızda; “uygulama becerisinde” gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmıştır. Uygulama becerisi faktörünün içerdiği her bir alt bilimsel süreç becerisi incelenmiştir (Tablo 4.23).

Tablo 4.23.

AS-BSBT'nin (Sontest) Uygulama Becerisi Faktörünün Alt Becerilerine Göre ANOVA Analizi Sonuçları

BSB	Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Ölçme	Gruplar arası	5,680	2	2,840	7,428	0,001
	Grup içi	39,386	103	0,382		
	Toplam	45,066	105			
Hipotez Kurma	Gruplar arası	1,915	2	0,957	1,890	0,156
	Grup içi	52,170	103	0,507		
	Toplam	54,085	105			
Deneyi Tasarlama	Gruplar arası	2,025	2	1,013	1,791	0,172
	Grup içi	58,248	103	0,566		
	Toplam	60,274	105			
Değişkenleri Kontrol Etme	Gruplar arası	2,869	2	1,434	2,767	0,068
	Grup içi	53,395	103	0,518		
	Toplam	56,264	105			
Verileri Kaydetme	Gruplar arası	6,028	2	3,014	8,695	0,000
	Grup içi	35,708	103	0,347		
	Toplam	41,736	105			

Tablo 4.23'e baktığımızda; AS-BSBT (sontest)'nin uygulama becerisi faktöründeki bilimsel süreç becerilerinden ölçme ve verileri kaydetme becerilerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir [Ölçme: $F_{(2,105)}=7,428$; $p<0,05$. Verileri Kaydetme: $F_{(2,105)}=8,695$; $p<0,05$]. “Ölçme ve Verileri Kaydetme” becerilerinde ortaya çıkan bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit

etmek için çoklu karşılaştırma testlerinden LSD testine başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 4.24’de verilmiştir.

Tablo 4.24.

AS-BSBT'nin (Sontest) Uygulama Becerisi Faktöründeki Ölçme ve Verileri Kaydetme Becerilerine Ait Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD)

BSB	(I)gruplar	(J)gruplar	Ortalama fark (I-J)	Standart hata	p
Ölçme	KG	DG1	0,351*	0,148	0,019
		DG2	-0,204	0,148	0,170
	DG1	KG	-0,351*	0,148	0,019
		DG2	-0,556*	0,146	0,000
	DG2	KG	0,204	0,148	0,170
		DG1	0,556*	0,146	0,000
Verileri Kaydetme	KG	DG1	-0,384*	0,141	0,008
		DG2	-0,578*	0,141	0,000
	DG1	KG	0,384*	0,141	0,008
		DG2	0,194	0,139	0,164
	DG2	KG	0,578*	0,141	0,000
		DG1	0,194	0,139	0,164

Tablo 4.24’deki veriler incelendiğinde; “ölçme” becerisinde DG2, KG ile DG1 arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Bu tabloya göre DG2’nin ortalama puanı DG1’in ortalama puanından 0,556 ve KG’nin ortalama puanı DG1’nin ortalama puanından 0,351 puan kadar farka sahiptir. “Verileri kaydetme” becerisinde DG2, DG1 ile KG arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Bu tabloya göre ortalama puanlar açısından DG2’nin KG’den 0,578 ve DG1’nin ortalama puanı KG’den 0,384 puan fazladır.

4.1.5. Altıncı sınıflara ait Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeği (YÖÖÖ)’den elde edilen verilerin değerlendirilmesi

Uygulama çalışmalarına başlamadan önce altıncı sınıf öğrencilerine YÖÖÖ’i uygulandı. Bu testten elde edilen veriler değerlendirilerek Tablo 4.25’de verilmiştir.

Tablo 4.25.

Altıncı Sınıflara Uygulanan YÖÖÖ'nin (Öntest) Bağımsız T-Testi Sonuçları

Gruplar	N	X	SS	sd	t	p
DG1	36	112,56	17,11	70	0,772	0,443
DG2	36	115,97	20,31			

Tablo 4.25 incelendiğinde YÖÖÖ (öntest)'den elde edilen verilere göre; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($t=0,772$; $p>0,05$). Uygulamaya başlamadan önce DG1 ve DG2'nin öğrenme ortamına yönelik durumlarının birbirine denk olduğu söylenebilir.

Uygulama çalışmalarına yapıldıktan sonra altıncı sınıf öğrencilerine YÖÖÖ'ü uygulandı. Bu testlerden elde edilen veriler değerlendirilerek sırasıyla altıncı sınıflardaki gruplardan elde edilen veriler Tablo 4.26 – 4.28'de verilmiştir.

Tablo 4.26.

Altıncı Sınıflarda Gruplara Uygulanan YÖÖÖ (Öntest) İle YÖÖÖ (Sontest) Arasındaki Bağımlı T-Testi Sonuçları

Gruplar	Testler	N	X	SS	sd	t	p
DG1	BSBT (Ön Test)	36	112,56	17,11	35	2,007	0,053
	BSBT (Son Test)	36	119,94	19,06			
DG2	BSBT (Ön Test)	36	115,97	20,31	35	4,767	0,000
	BSBT (Son Test)	36	127,64	11,93			

Tablo 4.26'ya baktığımızda, DG2'de bulunan öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında öntest ve sontest olarak uygulanan YÖÖÖ aldıkları puanların ortalaması bağımlı örneklem t testi analizi ile karşılaştırılmış ve sonucun istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur ($t= 4,767$; $p<0,05$). DG1'de bulunan öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında öntest ve sontest olarak uygulanan YÖÖÖ aldıkları puanların ortalaması bağımlı örneklem t testi analizi ile karşılaştırılmış ve sonucun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($t=2,007$; $p>0,05$). DG2'deki yapılan uygulamalar öğrenme ortamları açısından altıncı sınıf öğrencilerine olumlu yönde katkı sağlamıştır.

Tablo 4.27.

Altıncı Sınıflara Uygulanan YÖÖÖ'nin (Sontest) Bağımsız T-Testi Sonuçları

Gruplar	N	X	SS	sd	t	p
DG1	36	119,94	19,06	70	2,053	0,044
DG2	36	127,64	11,93			

Tablo 4.27 incelendiğinde, YÖÖÖ (sontest)'den elde edilen verilere göre DG2 lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($t=2,053$; $p<0,05$). DG2'deki öğrencilerin ölçekten aldıkları puanların aritmetik ortalamalarının DG1'deki öğrencilerin ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Birlikte öğrenme yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinlerle yapılan uygulamanın öğrencilerin öğrenme ortamlarına olumlu yönde katkı yaptığı söylenebilir. Bu olumlu katkının hangi faktör veya faktörlerde olduğu anlamak için YÖÖÖ'nin içerdiği faktörler incelenmiştir (Tablo 4.28).

Tablo 4.28.

Altıncı Sınıflara Uygulanan YÖÖÖ'nin (Sontest) Faktörlere Göre Bağımsız T-Testi Sonuçları

Faktörler	Gruplar	N	X	SS	sd	t	p
Tartışmalar ve Görüşmeler	DG1	36	20,19	3,84	70	1,969	0,053
	DG2	36	21,61	1,98			
Kavramsal Çelişkiler	DG1	36	10,47	3,61	70	0,292	0,771
	DG2	36	10,22	3,65			
Düşünceleri Diğerleriyle Paylaşma	DG1	36	15,75	3,62	70	2,259	0,027
	DG2	36	17,39	2,42			
Materyal ve Kaynakların Çözümüne Götürmeyi Amaçlaması	DG1	36	12,00	2,52	70	2,024	0,047
	DG2	36	13,03	1,72			
Yansıtma ve Kavram Keşfi için Motive Etme	DG1	36	24,75	4,74	70	1,634	0,107
	DG2	36	26,31	3,19			
Öğrenen İhtiyaçlarını Karşılama	DG1	36	20,47	3,87	70	1,387	0,170
	DG2	36	21,53	2,42			
Anlam Oluşturma ve Gerçek Yaşam Olaylarıyla Bağlantı	DG1	36	16,31	3,72	70	1,814	0,074
	DG2	36	17,56	1,81			

Tablo 4.28'e baktığımızda, YÖÖÖ (sontest)'nin “Düşünceleri Diğerleriyle Paylaşma” ve “Materyal ve Kaynakların Çözümüne Götürmeyi Amaçlaması” faktörlerinde DG2 lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (Düşünceleri Diğerleriyle Paylaşma: $t=2,259$; $p<0,05$. Kaynakların Çözümüne Götürmeyi Amaçlaması: $t=2,024$; $p<0,05$). “Düşünceleri Diğerleriyle Paylaşma” ve “Materyal ve Kaynakların Çözümüne Götürmeyi Amaçlaması” faktörlerinde DG2'deki öğrencilerin ölçekten aldıkları puanların aritmetik ortalamaları DG1'deki öğrencilerin ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Birlikte öğrenme yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinlerle yapılan uygulamanın öğrencilerin “Düşünceleri Paylaşması” ve “Materyal ve Kaynakların Kullanmasında” daha fazla olumlu yönde katkı yaptığı söylenebilir.

4.1.6. Odak Grup Görüşmesinden Elde Edilen Veriler

Uygulama çalışmaları yapıldıktan sonra; altıncı sınıf deney gruplarında yer alan öğrencilerle YÖÖÖ'den yararlanılarak odak grup görüşmeleri yapılmıştır.

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki tartışmalar ve görüşmeler hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -“Grup içerisinde ders çalışırken konuyla ilgili tartışmalar ve görüşmeler yaptık.”

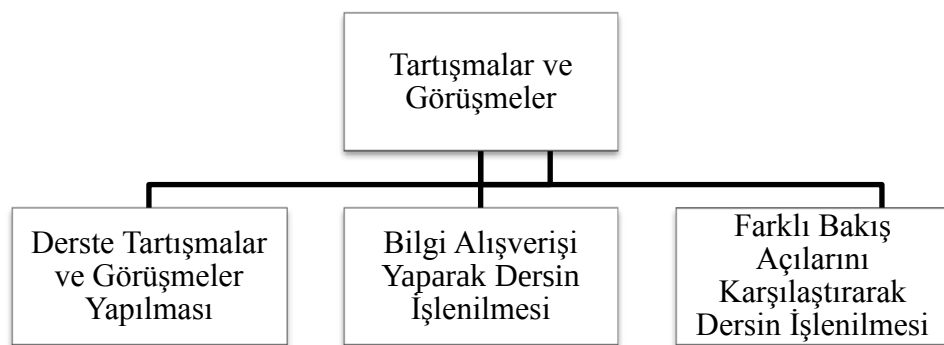
-“Konulardaki kavramlar ilgili çok olmasa da tartışmalar yaptık.”

-“Konuyu hem grupça hem de sınıfça işlerken tartışmalar yaptık.”

-“Fikir ayrılığına düştüğümüz zaman tartışmalar yaptık.”

-“Konuları daha iyi nasıl anlayabiliriz diye tartışmalar yaptık.”

Odak grup görüşmesi birde, uygulanan yöntemde tartışmalar ve görüşmelere DG1'deki öğrenciler; farklı bakış açılarını karşılaştırdıklarını, bilgi alışverişinde bulunduklarını, derse hazırlanırken ve işlerken hem grup içi hem de sınıfça tartışmalar yaptıklarını ve dersi bu şekilde işlediklerini ifade etmişlerdir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Altıncı Sınıf DG1'deki öğrencilerin tartışmalar ve görüşmeler faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki tartışmalar ve görüşmeler hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -“Ders işlerken gördüğümüz konularda tartışmalar yaptık. Öğreneğin sera gazları hakkında yaptık.”

-“Bilgilerimizi kullanarak yaptığımız tartışmalar bize konuyu öğrenme açısından katkılar sağladı.”

-“Bilgilerimizi arkadaşlarımızla paylaştıkça yanlışlarımızı fark ettim ve arkadaşlarımı dinledikçe bilmediğim yeni şeyler öğrendim.”

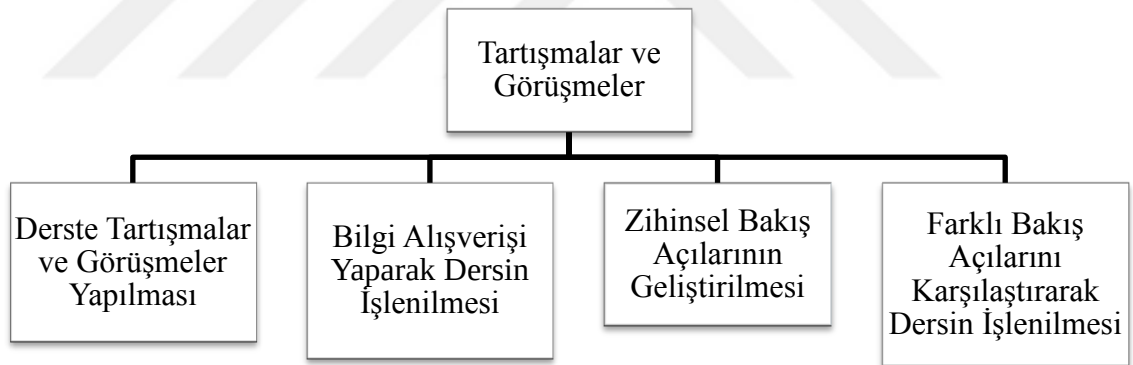
-“ Tartışma sayesinde konuyla ilgili unuttuğumuz yerler varsa bunları hatırladık. Konuları daha iyi anlamamıza yardımcı oldu.”

-“Yaptığımız çalışmada gruptaki arkadaşlarımız sorumluluk sahibi oldu.”

-“Tartışmalar etkinlikler sayesinde oldu ve derse katılımı sağladı.”

-“Konu ile ilgili Zihnimize canlandırmalar yaptık.”

Odak grup görüşmesi ikide, uygulanan yöntemde tartışmalar ve görüşmelere DG2'deki öğrenciler; derse hazırlanırken ve işlerken tartışmalar ve görüşmeler yaptıklarını, konuyu daha iyi anladıklarını, unuttukları yerleri hatırladıkları, bilgi paylaşımı yaptıkları, birbirlerini dinlemeyi öğrendikleri, sorumluluk sahibi olduklarını ve zihinsel canlandırmalar yaptıklarını ifade etmişlerdir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Altıncı Sınıf DG2'deki öğrencilerin tartışmalar ve görüşmeler faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

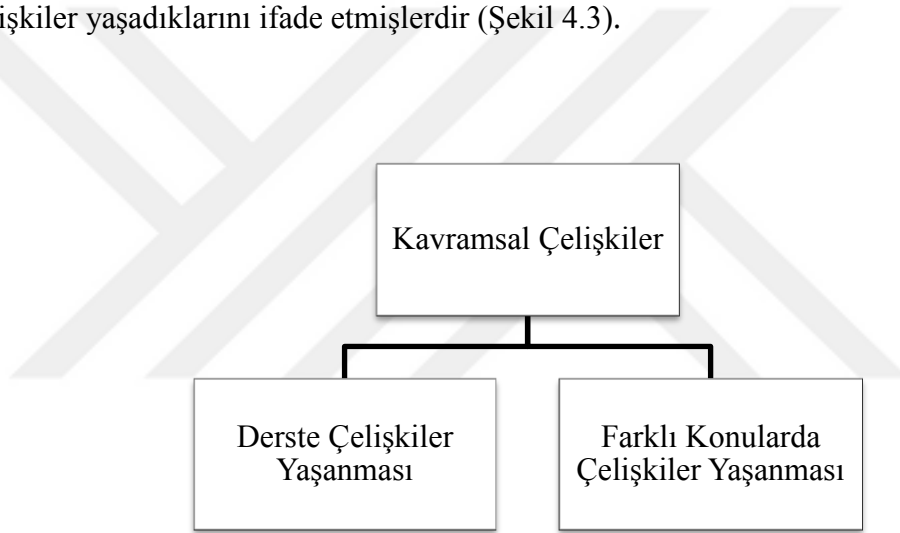
Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki kavramsal çelişkiler hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -"Bazen ısıнын yayılma yolları konusunda çelişkiler yaşadık. Arkadaşlarımızla çalışarak çelişkileri ortadan kaldırmaya çalıştık."

- "Isı ile sıcaklık arasındaki ilişkiyi karıştırıyordum. Bu çelişkiyi grup ile çalışırken farklarını çıkararak öğrendik."

- "Konveksiyon konusunda yanlış bildiğim bir bilgiyi arkadaşlarım sayesinde düzelttim."

Odak grup görüşmesi birde, uygulanan yöntemde kavramsal çelişkilere DG1'deki öğrenciler; konularda anlaşılması zor olan kavramları öğrenirken çelişkiler yaşadıkları ve bu çelişkileri grup arkadaşlarının yardımlarıyla düzelttiklerini vurgulamışlardır. Ayrıca, konunun içerdiği anlaşılması zor olan kavramlardan dolayı çelişkiler yaşadıklarını ifade etmişlerdir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Altıncı Sınıf DG1’deki öğrencilerin kavramsal çelişkiler faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki kavramsal çelişkiler hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

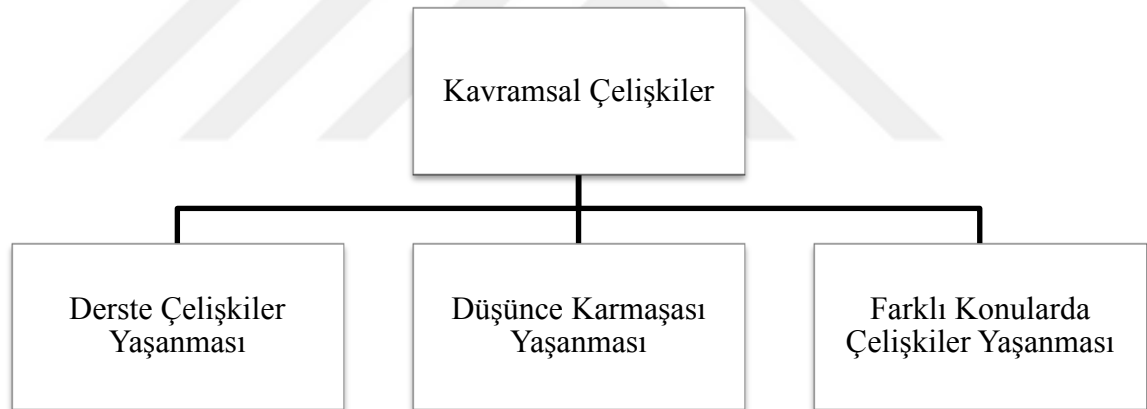
Öğrenciler: -"Ders işlerken etkinliklerin ilk kısmında çelişkiler yaşadık. Etkinlikleri yapmaya devam edince çelişkiler ortadan kalktı ve daha iyi bir şekilde konuyu öğrendik."

-“Örneğin ısıнын iletim yoluyla yayılması konusunda başta çelişkiler oldu. Doğru veya yanlış ne biliyorsak birbirimize söyledik. Etkinlikleri yapınca çelişkiler ortadan kalktı."

-“Örneğin konveksiyon konusunda zihnimizde deney yaparken çelişkiler oldu. Gerçek deney yaptığımızda bu konudaki çelişkiler kalktı."

-“Düşünce deneyinde çelişkilerimiz oluyordu. Konudaki çelişkileri ortadan kaldırmak için grupça ve öğretmenimizle konuyu öğrenmeye çalıştık."

Odak grup görüşmesi ikide, uygulanan yöntemde kavramsal çelişkilere DG2'deki öğrenciler; etkinliklerde yer alan düşünme deneyi sayesinde ve konuda yer alan kavramlardan dolayı çelişkilere, düşüncelerinde karışmalara neden olduğunu ifade etmişlerdir. Etkinliklerde yer alan gerçek deneyler yapmaları sayesinde konuyu öğrendikleri için çelişkilerin aydınlatılmasının sağlandığını ifade etmişlerdir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Altıncı Sınıf DG2'deki öğrencilerin kavramsal çelişkiler faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki düşüncelerini diğerleriyle paylaşma hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -"Konuyu grupça çalışırken bir arkadaşımızın bildiği bir konuyu hemen diğer arkadaşlarımıza anlatması ile paylaşım oldu.

- "Herkes bilmediği konuları söylüyordu. Bilmediği konularda grupça arkadaşlarımıza yardım ederek paylaşım sağladık."

- "Tahtaya kalkan arkadaşlarımız konu ile ilgili bildiklerini paylaştı."

- "Paylaşım olması derslerin daha zevkli geçmesini sağladı."

- "Farklı kaynaklar getirip paylaşım yaptık."

Odak grup görüşmesi birde, uygulanan yöntemde düşüncelerini diğerleriyle paylaşmaya DG1'deki öğrenciler; ders işlerken birbirlerine konuyu anlatarak, farklı kaynaklardan faydalanarak ve kendi aralarında değiştirerek, bir grubun tahtaya çıkarak konuyu anlatması ile paylaşım yaptıklarını belirtmişlerdir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Altıncı Sınıf DG1’deki öğrencilerin düşüncelerini diğerleriyle paylaşma faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki düşüncelerini diğerleriyle paylaşma hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -“Çalışma kağıdını grupça çalıştık. Aramızda bilgilerimizi paylaştık.”

-“Deney yaparken bilgilerimizi paylaştık.”

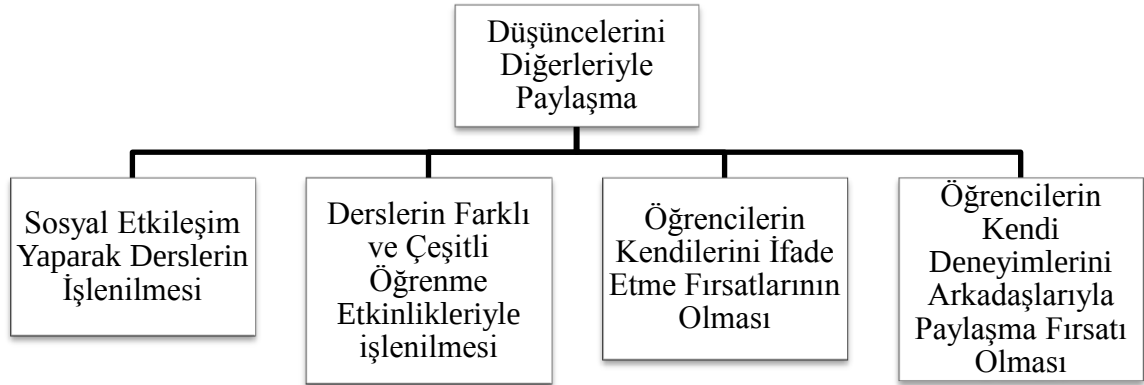
-“Dersin sonunda bir grubun tahtaya çıkıp anlatması bilgi paylaşımı olmasını sağlıyordu.”

-“Derse gelmeden konuyu araştırıp ve çalışıp geliyorduk. Konuyu bilen arkadaşlarımız bilmeyen arkadaşlarımıza anlatarak bilgi paylaşımı yapıyorduk. Örneğin bir arkadaşımız bütün gruba ısı altında renkleri anlattı. Grupça ısı altında oluşan renkleri öğrendik.”

-“Yaptığımız bilgi paylaşımı ısı alışverişine benzetebiliriz. Bilgi aldık bilgi verdik. Isı alıp verme gibi.”

-“Düşünce deneyinde çelişkilerimiz oluyordu. Konudaki çelişkileri ortadan kaldırmak için grupça ve öğretmenimizle paylaşım yaparak konuyu öğrenmeye çalıştık.”

Odak grup görüşmesi ikide, uygulanan yöntemde düşüncelerini diğerleriyle paylaşmaya DG2'deki öğrenciler; grupça çalışırken, etkinlikleri yaparken bilgilerini paylaştıkları ifade etmişlerdir. Öğrenciler dersi işlerken birbirleri ve öğretmenleriyle etkileşim içinde olduklarını, farklı ve çeşitli öğrenme etkinlikleriyle dersleri işlediklerini, kendilerini ifade etme fırsatlarını bulduklarını ve böylece kendi bilgi ve deneyimlerini arkadaşlarıyla paylaştıkları ifade etmişlerdir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Altıncı Sınıf DG2'deki öğrencilerin düşüncelerini diğerleriyle paylaşma faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlaması hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

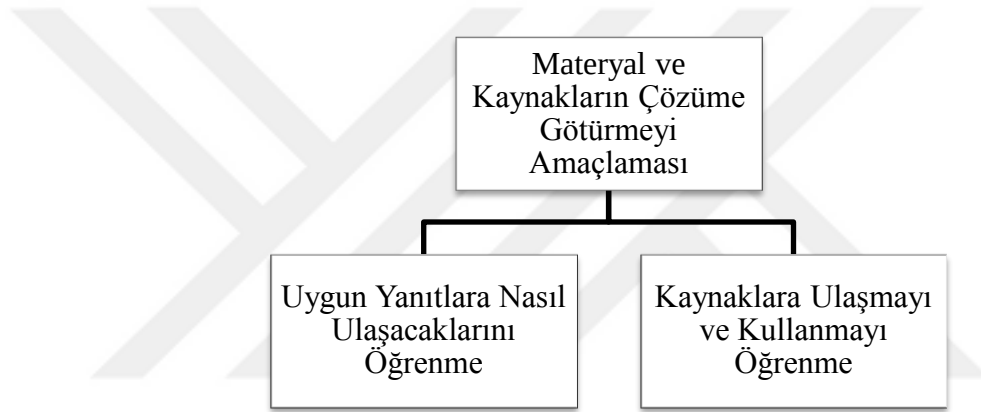
Öğrenciler: -“Konuyu daha iyi öğrenmemiz için farklı kaynakları kullanarak araştırma yaptık.”

-“Grupça çalışma sayesinde grup arkadaşlarımız farklı kaynaklar getirdi. Bu kaynaklardan bilmediğimiz konuları daha iyi öğrendik.”

-“Bilmediklerimizi daha iyi nasıl öğrenebileceğimizi öğrendik.”

-“Yanlış bildiğim bir bilginin doğrusunu öğrendim.”

Odak grup görüşmesi birde, uygulanan yöntemde materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlamasına DG1’deki öğrenciler; farklı kaynaklardan araştırma yapmayı, bilmedikleri veya yanlış öğrendikleri bilgileri fark etmeyi ve daha iyi nasıl öğreneceklerini öğrendiklerini ifade etmişlerdir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Altıncı Sınıf DG1’deki öğrencilerin materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlaması faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlaması hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -“Genellikle ders kitabını inceledik.”

-“Ders öğretmenimiz anlatırken yazı yazıyorduk. Bu yüzden pek kaynak araştırmıyordum. Ancak şimdi konuyu işledikten sonra ısı ile ilgili farklı kaynaklardan araştırma yapmamızı sağladı.”

-“Deneylerle ve çalışma kağıtlarıyla dersi uygulamalı bir şekilde işledik.”

-“Araştırarak ve düşünerek sorgulayarak konuyu öğrenmeye çalıştık.”

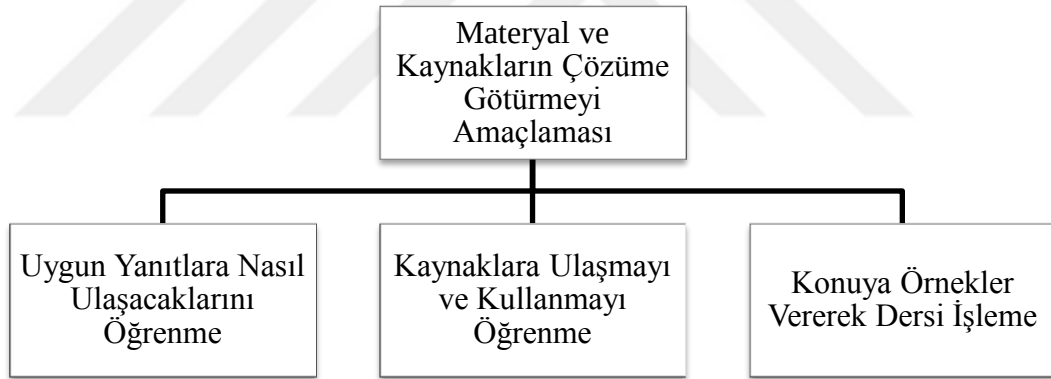
-“Zihnimizde oluşturduğumuz bilgileri kanıtlayarak ders işledik.”

-“Örneklerden bilgiler öğrenmemizin olumlu yönde etkisi oldu.

-“Örnekler bilgilerimizi tekrarlamamızı ve pekiştirmemizi sağladı.

-“Ders işlerken verilen örnekler konuyla tam uyumluydu.”

Odak grup görüşmesi ikide, uygulanan yöntemde materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlamasına DG2’deki öğrenciler; ders esnasında temel olarak ders kitabını, deneyler ve çalışma kağıtlarını kullandıklarını, konuyu uyumlu örnekler sayesinde olayı zihinlerinde canlandırarak, tekrar ederek, düşünerek araştırarak öğrendiklerini ve konu bitiminde de konuyla ilgili farklı kaynaklardan da araştırma yaptıklarını ifade etmişlerdir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Altıncı Sınıf DG2’deki öğrencilerin materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlaması faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki yansıtma ve kavram keşfi için motive etme hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -“Grupça ders çalışmak bizi derse motive etti.”

-“Derste farklı aşamalar (deney, grupça çalışmak, anlamayan arkadaşlarımıza anlatmak, kaynak kullanmak) ile işlenilmesi motivasyon sağladı.”

-“Önceden konu ile ilgili pek soru sormuyordum. Bu yöntemle ders işlerken konu ile daha çok sorular sormaya başladım. Çünkü konuyu işlerken bildiklerimin ve bilmediklerimin farkındaydım. Sorgulama yapabiliyordum.”

-“Grupça çalışırken sorgulama becerimiz gelişti.”

Odak grup görüşmesi birde, uygulanan yöntemde yansıtma ve kavram keşfi için motive etmeye DG1’deki öğrenciler; grupça deney yapmak, konuyu birbirlerine anlatmak farklı kaynaklardan çalışmak, soru sorarak derse iştirak etmek, öğrendiklerini sorgulayabilmek öğrenme motivasyonlarını artırdıklarını belirtmişlerdir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Altıncı Sınıf DG1’deki öğrencilerin yansıtma ve kavram keşfi için motive etme faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki yansıtma ve kavram keşfi için motive etme hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -“Yöntem öğrenme hırsımı arttığından beni derse motive etti.”

-“Derste bilgilerimizi paylaşmamızdan dolayı derse gelmeden önce konu ile ilgili ders çalışmamı sağladı.”

-“Konuyu öğrenmeye ve derse daha çok odaklanmaya başladık.”

-“Konuyu kendimiz öğrenirken daha çok merakımız artıyordu. Merak artınca da derse karşı istek oluyordu.”

-“Çalışma kağıtları ile deney yaptığımız için derse olan ilğim arttı.”

-“Benim açımdan dersin zevkli bir şekilde işlenmesi ilgimi arttırdı.”

-“Araştırarak, düşünerek ve sorgulayarak konuyu öğrenmeye çalıştık.”

-“Konuyu işlerken neyi öğrendiğimi ve neyi öğrenmediğimi biliyordum. Bu yüzden Öğrendiklerimi sorgulaya biliyordum.”

-“Ders işlerken etkinlikler sayesinde öğrendiklerimi sorgulamayı öğrendim.”

Odak grup görüşmesi ikide, uygulanan yöntemde yansıtma ve kavram keşfi için motive etmeye DG2’deki öğrenciler; ders işleme yöntemi sayesinde düşüncelerini derinleştirmek için motive olduklarını, konuyu farklı bakış açıları ve düşünceleri sayesinde öğrenmeye motive olduklarını, öğrendikleri bilgileri sorgulayabildiklerini ve öğrendiği bilgileri kullanmayı öğrendikleri ifade etmişlerdir. Ders işleme yöntemi, bilgi paylaşımı için derse ön hazırlık, araştırarak, düşünerek, konuyu ve kendi öğrendiklerini sorgulayarak öğrenmek onların derse olan meraklarını arttırdığını ve dersin daha zevkli hale geldiğini ifade etmişlerdir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Altıncı Sınıf DG2’deki öğrencilerin yansıtma ve kavram keşfi için motive etme faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki öğrenme ihtiyaçlarını karşılama hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -“Ders işleme yöntemi öğrenme ihtiyaçlarımızı genel olarak karşıladı. Çünkü bazı konularda cevapları bulamadığımız bilgiler oldu.”

-“Konuyu işledikten sonra test çözmemiz beni çok mutlu etti. Çünkü testlerin benim eksiklerimi gidermemde çok faydası oldu.”

-“Grupça çalışmalar yaparak, testler çözerek, bilgilerimizi paylaşarak ve birbirimize sorular sorarak öğrendik. Yöntem sayesinde ihtiyaçlarımızı karşılama imkanımız oldu.”

Odak grup görüşmesi birde, uygulanan yöntemde öğrenme ihtiyaçlarını karşılamaya DG1’deki öğrenciler; bazı konularda bilgilerinin eksik kalmasına rağmen, genel olarak ihtiyaçlarına ve ilgilerine yönelik ders işlenildiğini ve derste öğrendiklerinden ve özellikle dersin sonunda çözülen testlerden dolayı mutlu oldukları ifade etmişlerdir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Altıncı Sınıf DG1’deki öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılama faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki öğrenme ihtiyaçlarını karşılama hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -“Etkinlikler yaparken düşünce deneyi ile bilimsel deneyi karşılaştırmak çok etkili oldu.”

-“Bilgilerimiz sürekli tekrarlamamız mutlu etti.”

-“Dersin eğlenceli işlenmesi beni çok mutlu etti.”

-“Konuları işlerken paylaşım yapmamız mutlu etti.”

-“Dersin farklı bir şekilde işlenilmesi mutlu etti.”

-“Mutlu ettiği taraf daha çok kaynakları inceleyerek konuyu öğrenmemdi.”

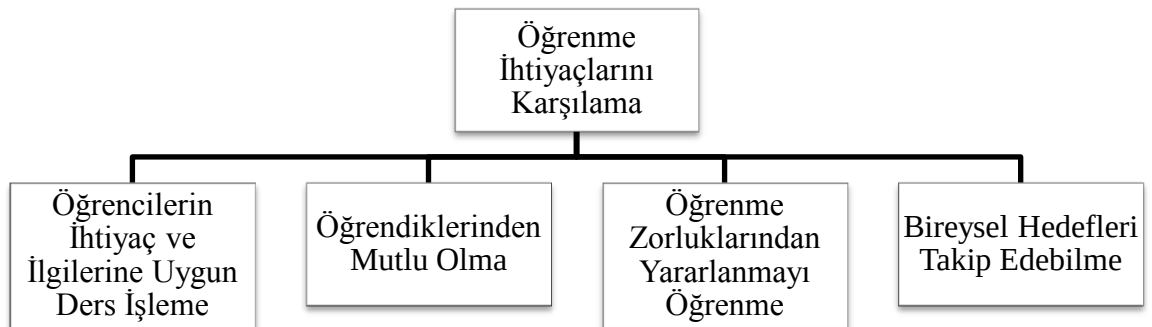
-“Mutsuz etti. Grupça çalışırken bazı noktalarda arkadaşlarımızla anlaşıyorlardık.”

-“Zihnimizde bilgileri oluşturmak zor oluyordu, fakat oluşturduğumuz bilgileri kanıtlayarak ders işlememiz daha iyi öğrenmemizi sağlıyordu.”

-“Ders işlenirken neyi bildiğimi ve neyi bilmediğimi biliyordum.”

-“Bence ünite kısaydı. Bu yüzden tam olarak net bir şey söyleyemem.”

Odak grup görüşmesi ikide, uygulanan yöntemde öğrenme ihtiyaçlarını karşılamaya DG2’deki öğrenciler; ders işlerken uygulanan yöntem veya yöntemlerin ihtiyaçlarını ve ilgililerini karşıladığı, öğrendiklerinden dolayı mutlu oldukları, öğrenme zorluklarından yararlanarak ne kadar öğrenebildiğini bireysel olarak takip edebildiklerini belirtmişlerdir. Fakat öğrenciler ünitenin kısa olmasından tam olarak uygulanan yönteme alışamadıklarını bu nedenle yöntemin etkisini bilemediklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca bazı öğrenciler dersin grupça işlenilmesinden arkadaşlarıyla bazı noktalarda anlaşamadıklarını ifade etmişlerdir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Altıncı Sınıflardaki DG2’deki öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılama faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

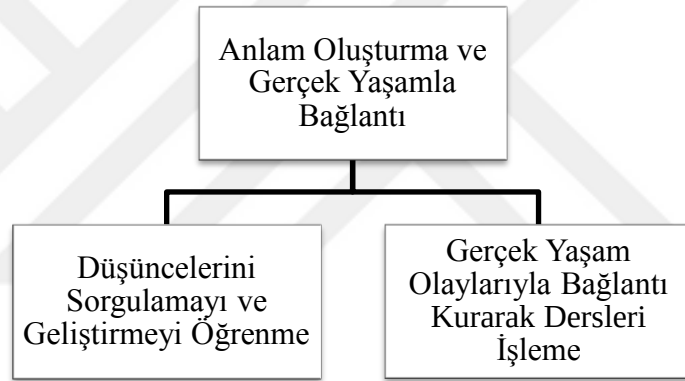
Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki anlam oluşturma ve gerçek yaşamla bağlantı hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -“Grup olduğumuz için düşüncelerimizi sorgulama becerisini geliştirdik.”

-“Konu ile ilgili öğrendiklerimizi günlük hayatla ilişkilendirerek birbirimize anlattık. Örneğin, evde içtiğim meyve suyundaki parçacıklardan dolayı meyve suyunu heterojen yapı olduğunu fark ettim.”

-“Isının yayılma yollarını öğrenirken, günlük hayattaki gözlemlerimizi kullandık. Örneğin, kaloriferin evi ısıtması, arabanın güneş altındayken ısınması, temas etmeden ısınma.”

Odak grup görüşmesi birde, uygulanan yöntemde anlam oluşturma ve gerçek yaşamla bağlantıya DG1’deki öğrenciler; düşüncelerini sorgulamayı ve geliştirmeyi öğrendiklerini, derslerin gerçek yaşam olaylarıyla bağlantı kurarak işlendiğini ifade etmişlerdir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Altıncı Sınıf DG1’deki öğrencilerin anlam oluşturma ve gerçek yaşamla bağlantı faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki anlam oluşturma ve gerçek yaşamla bağlantı hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -“Dersi işlerken hep günlük hayatla ilişki kurarak işledik.”

-“Dersleri işlerken etkinliklerdeki deneyler, bilgiler öğrenmememizi sağladı.”

-“Çalışma kağıdından ders işlerken konuyu örneklerle zenginleştirildi ve sonra günlük hayatla ilişkilendirdik.”

-“Derste yaptığımız deneyler ve günlük hayatla ilişkilendirmeler, benim seviyeme uygundu.”

Odak grup görüşmesi ikide, uygulanan yöntemde anlam oluşturma ve gerçek yaşamla bağlantıya DG2’deki öğrenciler; dersi çalışma kağıtlarından işlenilmesinin konuyu zenginleştirdiğini, verilen örneklerin, yapılan deneylerin ve günlük hayatla ilişkilendirmelerin öğrenci seviyesine uygun olduğu ve bu nedenlerden dolayı etkili bir şekilde öğrenmeyi sağladığını ifade etmişlerdir. Odak grup görüşmesine ait öğrenci görüşleri aşağıda verilmiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Altıncı Sınıf DG2’deki öğrencilerin anlam oluşturma ve gerçek yaşamla bağlantı faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

4.1.7. Altıncı sınıflara ait AS-YGF (Yöntem Görüşme Formu)'dan elde edilen veriler

Uygulama sonrası altıncı sınıflara uygulanan yöntem görüşme formundan elde edilen veriler betimsel olarak analiz edilerek Tablo 4.29 – 4.34'de verilmiştir.

Tablo 4.29.

Altıncı Sınıf DG1'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin Olumlu Yönleri

Olumlu Yönleri	f	%
Konuyu daha iyi öğrenilmesini sağlama	25	69
Özgüveni geliştirme	4	11
Düşünme becerisini geliştirme	4	11
Az ders çalışan öğrencilerin ders çalışmasını sağlama	3	8
Akılda kalanları araştırılmasını sağlama	2	6
Fen ve Teknoloji dersini daha çok sevilmesini sağlama	2	6

Not: Öğrenci Sayısı (N)= 36 (Öğrenciler birden fazla ifadede bulunmuşlardır.)

Tablo 4.29 incelendiğinde, DG1'deki öğrenciler; çoğunlukla dersin işleme yönteminin konuyu daha iyi öğrenmelerine yardımcı olduğunu söylemişlerdir. Ayrıca öğrenciler uygulanan bu yöntemin düşünme becerilerini ve özgüvenlerini geliştirdiğini, ders çalışmayı, araştırma yapmayı sağladığını ve dersi daha çok sevdirdiğini ifade etmişlerdir. Tablo 4.63'deki temaların bazıları alt temalardan oluşmaktadır: Öğrencilerin konuyu daha iyi öğrenmelerindeki sebeplere baktığımızda; grupça çalıştıkları, her konuya ait testler çözdükleri, deneyler yaptıkları ve konu işlendikten sonra bir grubun çıkıp konuyu özetleyerek anlatması olduğu belirtmişlerdir. Öğrenciler düşünme becerilerini geliştiren sebepler; araştırmalar yaptıklarını ve bunları arkadaşlarıyla paylaştıkları olarak ifade etmişlerdir. Özgüveni geliştiren sebepler; konu ile ilgili bildiklerini rahat bir şekilde ifade edebilmelerine ve grupça çalışmalarına bağlamışlardır. Örnek öğrenci ifadeleri aşağıda verilmiştir.

-*"Konuyu daha çok bilgi ile öğrenmemizi sağladı."*

-*"Ders işlerken aklıma takılanları araştırdım. Bu araştırmalar sayesinde daha çok bilgi öğrendim ve bu sayede düşünme becerim gelişti."*

-*"Ders işlerken sorulan soruları hep cevaplamaya çalıştım, çünkü konuyu daha kalıcı bir şekilde öğrendim."*

- "Derse katılmayan arkadaşlarımız grup çalışmasından dolayı derse katılmaya başladı."*
- "Konuşarak, düşünerek ve eksiklerimizi gidererek daha iyi öğrenmemizi sağladı."*
- "Konuyu öğrendim ve başarılı olduğum için Fen ve Teknoloji dersini daha çok sevmeye başladım."*

Tablo 4.30.

Altıncı Sınıf DG1'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin Olumsuz Yönleri

Olumsuz Yönleri	f	%
Sınıfın kalabalık olmasından dolayı eksiklerin düzetilememesi	6	17
Konudaki bazı özel kavramları öğrenirken kavram kargaşasından dolayı tam olarak öğrenilememesi.	5	14
Grupla konuyu tartışmak bireysel sorunlara ve kavgalar neden olması	4	11

Not: Öğrenci Sayısı (N)= 36 (Öğrenciler birden fazla ifadede bulunmuşlardır.)

Tablo 4.30'a göre; DG1'deki öğrencilerin; sınıfların kalabalık olmasından dolayı öğretmenin gruplarla yeteri kadar ilgilenmediği ve buna bağlı olarak eksiklerinin giderilememesi, konudaki bazı özel kavramları öğrenirken kavram kargaşası yaşadıklarını ve grupla konuyu çalışırken yaşanan tartışmalardan dolayı bireysel sorunlara ve kavgalara neden olduğunu ifade etmişlerdir. Örnek öğrenci ifadeleri aşağıda verilmiştir.

- "Öğretmenimiz bizim gruba bazen gelemiyordu. Sınıfımız biraz kalabalıktı. Bazı konularda sorularımızı soramıyorduk."*
- "Grupça çalışırken herkes bildiğini söylemesi ve onu desteklemesi tartışmalara neden oluyor."*
- "Element, bileşik, karışım, iletim ve konveksiyon gibi kavramlarını öğrenirken bir birine karıştırıyordum."*
- "Ders işlerken verdiğimiz örnekler bir birine yakın olduğu için kafam karışıyordu."*

Tablo 4.31.

Altıncı Sınıf DG1'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin Teşvik Ettiği Noktalar

Teşvik Ettiği Noktalar	f	%
Araştırmaya teşvik etmesi	12	33
Düşünmeye teşvik etmesi	10	28
İfade etmeye teşvik etmesi	6	17
İlişki kurmaya teşvik etmesi	9	25
Sorgulamaya teşvik etmesi	9	25
Tartışmaya teşvik etmesi	9	25
Yorumlamaya teşvik etmesi	8	22

Not: Öğrenci Sayısı (N)= 36 (Öğrenciler birden fazla ifadede bulunmuşlardır.)

Tablo 4.31'e baktığımızda, DG1'deki öğrencilerin; ders işleme yönteminin en çok araştırmayı ve düşünmeyi teşvik ettiğini en az ise ifade etmeyi teşvik ettiğini söylemişlerdir. İlişki kurma, sorgulama, tartışma ve yorumlamayı eşit oranda teşvik ettiği görülmektedir. Örnek öğrenci ifadeleri aşağıda verilmiştir.

- "Konuyu işlerken düşünmeye, merak ettiklerimi araştırmaya ve konuyu yorumlayarak konu hakkında daha çok bilgiler edinmeme yardımcı oldu."*
- "Konuyu öğrendikten sonra konu ile merak ettiğim noktaları araştırmayı öğrendim"*
- "Grup ve sınıf ile birlikte dersi işlerken arkadaşlarımızla ve öğretmenimizle konular üzerinde tartıştık. Konuyu daha iyi öğrenmemizi sağladığı için bizi tartışmaya bizi teşvik etti."*
- "Her konudan sonra çözdüğümüz testler sayesinde sorgulamaya ve araştırmaya teşvik etti."*
- "Araştırmalar yaparak ve düşünerek daha iyi öğrendim. İlişki kurup, ifade edip, yorumlayıp ve tartışıp öğrenmeyi pekiştirdim."*
- "Konuyu anlamadığım zaman bu neden böyle diye düşünmeye, bu olursa bu niye böyle değil diye sorgulamaya ve birbirimize sorup tartışmaya teşvik etti."*

Tablo 4.32.

Altıncı Sınıf DG2'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin Olumlu Yönleri

Olumlu Yönleri	f	%
Konuyu daha iyi öğrenilmesini sağlama	31	86
Düşünme becerisini geliştirme	10	28
Özgüveni geliştirme	6	17
Konuyu günlük hayatla ilişki kurmayı sağlama	6	17
Konu ile ilgili bilgileri farklı kaynaklardan öğrenmeyi ve farklı kaynakları nasıl kullanacağına yardımcı olma	6	17
Az ders çalışan öğrencilerin ders çalışmasını sağlama	5	14
Akılda kalıcı bir şekilde öğrenilmesini sağlama	3	8

Not: Öğrenci Sayısı (N)= 36 (Öğrenciler birden fazla ifadede bulunmuşlardır.)

Tablo 4.32 incelendiğinde; DG2'deki öğrencilerin tamamına yakını ders işleme yönteminin konuyu daha iyi öğrenmelerine yardımcı olduğunu söylemişlerdir. Ayrıca öğrenciler bu yöntemin; düşünme becerilerini geliştirdiğini, özgüvenlerini geliştirdiğini, konuyu günlük hayatla ilişkilendirilmede yardımcı olduğunu, konu ile ilgili bilgileri farklı kaynaklardan öğrenebildiklerini ve farklı kaynakları nasıl kullanacaklarını, ders çalışmayı sağladığını ve akılda kalıcı bir şekilde öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Tablo 4.32'deki temaların bazıları alt temalardan oluşmaktadır ve bunlar şöyledir; öğrencilerin konuyu daha iyi öğrenmelerinin sebepleri grup çalışması, her konuya ait testler çözülmesi, konuyu nitelmesi, ders işlerken kullanılan etkinlikler ve verilen örneklerin olması, ders işlerken deneyler yapılması, konu işlendikten sonra bir grubun çıkıp konuyu özetleyerek anlatması, dersin zevkli bir şekilde işlenilmesi ve derse gelmeden araştırma yaptıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciler; araştırma yapmaları, bunları arkadaşlarıyla paylaşmaları ve grupla çalışmaları sayesinde düşünme becerilerinin geliştiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca fikirlerini açıkça söyleyebildiklerinden dolayı ders işleme yönteminin özgüvenlerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Örnek öğrenci ifadeleri aşağıda verilmiştir.

"Bir konuyu anladıktan sonra onun ilgili test çözmemiz konuyu daha iyi öğrenmemizi sağladı."

"Çalışma kağıtları ve deneyler yaparak derslerin işlenilmesi konuyu daha iyi öğrenmemizi sağlıyordu."

- "Ders işleme yöntemi sayesinde konuyu kalıcı bir şekilde öğrendim çünkü girdiğim sınavlarda bu konudan çıkan soruları doğru cevapladım."*
- "Gözlem yapmak ve bilmediklerimi arkadaşlarıma sormak konuyu daha iyi öğrenmemi sağladı."*
- "Ders işlerken fikirlerimi artık açık bir şekilde söyleyebildim."*
- "Derste etkinlikler yapmamız derslerin zevkli geçmesini sağladığı için konuyu daha iyi öğrendim."*
- "Konuyu daha anlaşılır bir şekilde öğrendik. Arkadaşlarımızla beraber çalışmamız ve diğer arkadaşlarımızın çalışmasına katkı sağladı. Anlamadığım konular oldu. Ders işlerken farkına varıyordum ve arkadaşlarım sayesinde anlamadıklarımı öğrenmeye çalışıyordum."*
- "Arkadaşlarımla çalışmam bilmediklerimi öğrenmeme ve daha iyi ders çalışmamı sağladı için konuyu daha iyi öğrendim."*
- Konuyu öğrenirken önce grupta birbirimize anlatıyorduk sonra bir grup tahtaya çıkıp anlatıyordu. Bunun sayesinde konuyu daha iyi öğreniyorduk."*
- "Dersi işleme yöntemimiz öğrendiğim konuları günlük hayattan örneklerle karşılaştırmamızı sağlıyordu."*
- "Anlaşılması zor olan konuları bu yöntem sayesinde daha kolay öğrendik. Örneğin ısıнын yayılma yolları ve ısı verilen bir maddedeki tanecikli yapı."*
- "Derslerde verilen örnekler ile doğruyu yanlış ayırt edebildim. Öğrendiklerim günlük hayatımda olumlu katkıları oldu."*
- "Bizi araştırmaya yönlendirdi. Bu araştırmalar sayesinde kaynakları kullanmayı öğrendik."*
- "Ders işlerken bütün arkadaşlarım ve ben çekinmeden yorumlar yaptık."*
- "Uygulayarak ders işlediğimiz için konular daha çok aklımda kaldı."*

Tablo 4.33.

Altıncı Sınıf DG2'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin Olumsuz Yönleri

Olumsuz Yönleri	f	%
Sınıfın kalabalık olmasından dolayı eksiklerin düzetilememesi	5	14
Ders işlerken ortamın gürültüsünden dolayı öğrenmeyi olumsuz etkilemesi	3	8
Grupla konuyu tartışırken bireysel sorunlara ve kavgalar neden olması	3	8
Gruptakilerin konuyu dağıtmasının yeterince öğrenilmemesine neden olması	3	8

Not: Öğrenci Sayısı (N)= 36 (Öğrenciler birden fazla ifadede bulunmuşlardır.)

Tablo 4.67'ye göre; DG2'deki öğrencilerin; sınıfların kalabalık olmasından dolayı öğretmenin bütün gruplara yeteri kadar zaman ayırmadığı için eksiklerini düzeltemediklerini, konuşmalar ve ses olduğu zaman bilgilerini unuttuklarını, grupla konuyu çalışırken tartışmalara, bireysel sorunlara ve kavgalara neden olduğunu ve gruptaki arkadaşlarının konu dışında işlerle uğraşmasının konuyu yetersiz

öğrenmelerine neden olduğunu ifade etmişlerdir. Örnek öğrenci ifadeleri aşağıda verilmiştir.

"Derste grupça öğrendiğimizden grup arkadaşlarımız konuyu dağıttığı zaman öğrenemiyordum. İyi öğrenemediğim konularda soruları iyi yapamıyordum."

"Öğretmenimize eksik olduğumuz konuları bazen soramıyorduk çünkü sınıfımız kalabalıktı. Bu durumda bazı konularda konuyu bir grup anlatana kadar eksik kalıyordu. Örneğin ısı yalıtımı konusunda bu durumu yaşadık."

"Grupta tembel arkadaşlarımız yüzünden tartışmalar çıkıyordu. Bu tartışmalar konuyu iyi çalışan arkadaşımızın anlatmasına engel oluyordu. Sonrada kırgınlıklar oluyordu. Bireysel olarak sorunlar ve kavgalara kadar gidiyordu."

Tablo 4.34.

Altıncı Sınıf DG2'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin Teşvik Ettiği Noktalar

Teşvik Ettiği Noktalar	f	%
Araştırmaya teşvik etmesi	15	42
Düşünmeye teşvik etmesi	13	36
İfade etmeye teşvik etmesi	7	19
İlişki kurmaya teşvik etmesi	4	11
Sorgulamaya teşvik etmesi	8	22
Tartışmaya teşvik etmesi	12	33
Yorumlamaya teşvik etmesi	10	28

Not: Öğrenci Sayısı (N)= 36 (Öğrenciler birden fazla ifadede bulunmuşlardır.)

Tablo 4.68'e baktığımızda, DG2'deki öğrencilerin; ders işleme yönteminin araştırmaya, düşünmeye ve tartışmaya daha fazla, ifade etmeye ve ilişki kurmaya daha az teşvik ettiğini ifade etmişlerdir. Örnek öğrenci ifadeleri aşağıda verilmiştir.

"Düşünce deneyini yaparken düşünmek gerekli bu yüzden düşünmeyi teşvik etti. Konuyu işlerken çalışma kağıdından dolayı çelişkiler yaşadığımız için herkes farklı fikirler ortaya atıyordu ve bu fikirleri tartıştığımız için tartışmaya teşvik etti."

"Konuyu işlerken etkinlikler, sayesinde araştırmayı, düşünmeyi, sorgulamayı ve ifade etmeyi çok iyi yapmamızı sağladı."

"Konuları biz kendimiz araştırdık, düşündük, yanırlarımızı sorguladık. Bunları yapmamız çok iyi oldu. İyi olduğundan teşvik etti."

"Derse katılarak işlememiz düşünmeye, düşündüklerimiz ifade etmeye teşvik etti."

-*"Deneyler yapmamız araştırmamıza, ilişki kurmamıza, yorumlamamıza, düşünmemize, sorgulamamıza ve ifade etmemize yardımcı oldu."*

-*"Konuyu öğrenirken ders işleme yöntemi sayesinde önce düşündüm, öğrendiklerim mantıklı ise sorguladım daha sonra da emin olmak için araştırdım."*

-*"Çalışma kağıtlarında bizi düşünmeye, sorgulamaya, araştırmaya, ilişki kurmaya, ifade etmeye, tartışmaya ve yorumlamaya yönelik yöntemler olduğundan teşvik etti."*

4.1.8. İşbirlikli öğrenme modeline ait görüş ölçeğinden (İÖMGÖ)'den elde edilen veriler

Uygulama sonrası altıncı sınıflardaki deney gruplarına işbirlikli öğrenme modeli görüş ölçeği (İÖMGÖ) uygulandı. Elde edilen veriler Tablo 4.35 - 4.42'de verilmiştir.

Tablo 4.35.

Altıncı Sınıflardaki İşbirlikli Gruplarda Çalışma Konusunda Öğrenci Görüşleri

Öğrenci Görüşleri	DG1	DG2
Zevklidir.	4,03	4,33
Bilgi vericidir.	4,17	4,56
Faydalıdır.	4,22	4,42

Not: Bulgular 5 puan üzerindeki ortalama olarak verilmiştir.

Tablo 4.35'den elde edilen verilere bakıldığında, DG2'deki öğrencilerin DG1'deki öğrencilere göre işbirlikli gruplarda çalışma konusunda daha zevkli, bilgi verici ve faydalı olduğu yönünde görüşleri olduğu görülmektedir.

Tablo 4.36.

Altıncı Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Gruplardaki Arkadaşlarıyla Birlikte Çalışma Konusundaki Görüşleri

Öğrenci Görüşleri	DG1	DG2
Çok iyi	55	64
İyi	25	25
Yeterli	11	8
İyi değil	6	3
Çok kötüydü	3	0

Not: Bulgular % olarak verilmiştir.

Tablo 4.36'ya baktığımızda, DG2'deki öğrencilerin DG1'deki öğrencilere göre birlikte çalışma konusunda daha istekli oldukları tespit edilmiştir.

Tablo 4.37.

Altıncı Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Grup Çalışmaları Sonucunda Kendilerinde Varlığını Fark Ettikleri Özellikler

Öğrencilerin Kendilerinde Fark Ettikleri Özellikler	DG1	DG2
-Dersin konusunu anladım.	4,31	4,33
-Kendime güvenimin arttı.	4,25	4,39
-Düşünme ufku çok açıldı.	4,25	4,33
-Kendi başıma iş yapar hale geldim.	4,19	4,22

Not: Bulgular 5 puan üzerindeki ortalama olarak verilmiştir.

Tablo 4.37'ye göre; DG2'deki öğrencilerin DG1'deki öğrencilere göre öz güvenlerinin daha fazla olduğu söylenebilir. Her iki deney grubunda da dersin konusunu çok iyi anladıkları ve kendine başlarına iş yapar hale geldikleri konusunda bir birine denk görüşleri oldukları söylenebilir.

Tablo 4.38.

Altıncı Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Grupta Arkadaşlarına Göre Kendi Çalışma Gayretleri Hakkındaki Görüşleri

Öğrenci Görüşleri	DG1	DG2
Çok iyiydi	39	64
İyiydi	53	30
Yeterliydi	8	3
İyi değildi	0	0
Çok kötüydü	0	3

Not: Bulgular % olarak verilmiştir.

Tablo 4.38'deki veriler incelendiğinde, DG2'deki öğrencilerin DG1'deki öğrencilere göre daha gayretli olduğu görülmektedir.

Tablo 4.39.

Altıncı Sınıflardaki İşbirlikli Grup Çalışmalarında Öğrencilerin Grup Lideri Olma Konusundaki İstekliliği

Öğrencilerin Lider Olma İstekleri	DG1	DG2
Evet	81	89
Hayır	19	11

Not: Bulgular % olarak verilmiştir.

Tablo 4.39'dan elde edilen verilere baktığımızda, her iki deney grubunda da öğrencilerin grup lideri olma konusunda çok istekli oldukları söylenebilir.

Tablo 4.40.

Altıncı Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Grupla Çalışmalarında Öğretmen Yardımı Olmadan Kendi Kendilerine Bilgi Edinme Konusunda Görüşleri

Öğrenci Görüşleri	DG1	DG2
Çok	47	61
Biraz	47	36
Çok az	0	3
Hiç bilgi edinmedim	6	0

Not: Bulgular % olarak verilmiştir.

Tablo 4.40'a göre, DG2'deki öğrenciler DG1'deki öğrencilere göre öğretmen olmadan kendi başlarına bilgi edinme konusunda daha fazla bilgi edindiklerini ifade etmişlerdir.

Tablo 4.41.

Altıncı Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Çalışmalarda; Kendilerinin Farklı Alanlardaki Düzeylerini Algılamaları

Öğrencilerin Farklı Alanlardaki Düzey Algılamaları	DG1	DG2
Problem çözme	4,47	4,50
Yazılı belge hazırlama	3,72	4,14
Konuşma yapma	4,33	4,56
Grup içi ve gruplar arası çalışma	4,39	4,53
Organize etme ve plan hazırlama	4,00	4,33
Zamanı iyi değerlendirme	4,17	4,67

Not: Bulgular 5 puan üzerindeki ortalama olarak verilmiştir.

Tablo 4.41'e göre, işbirlikli çalışmalarda; yazılı belge hazırlama, konuşma yapma, grup içi ve gruplar arası çalışma, organize etme ve plan hazırlama ve zamanı iyi değerlendirme konularında DG2'deki öğrencilerin DG1'deki öğrencilere göre daha iyi oldukları görülmektedir. Problem çözme konusunda her iki grubunda biri birine yakın olduğu söylenebilir.

Tablo 4.42.

Altıncı Sınıflardaki Öğrencilerin Yeniden Bir İşbirlikli Grup Çalışması Yapmaları Halinde Yapacakları Tercihler

Öğrencileri Tercihleri	DG1	DG2
-Fen ve Teknoloji dersinin dışındaki derslerde de çalışma yapmak	47	42
-Zamanı iyi kullanmak	61	61
-Gruptaki arkadaşlarımla iyi bir iş bölümü yapmak	69	44
-Çalışmamızı daha çok kaynaktan yapmak	72	69

Not: Bulgular % olarak verilmiştir. (Öğrenciler birden fazla seçenek işaretlemişlerdir.)

Tablo 4.42 incelendiğinde, yeniden bir işbirlikli grup çalışması yapmaları halinde Fen ve Teknoloji dersinin dışındaki derslerde çalışma yapmak, gruptaki arkadaşlarıyla iyi bir iş bölümü yapmak ve çalışmamızı daha çok kaynaktan yapmak konusunda DG1'deki öğrenciler DG2'deki öğrencilere daha istekli oldukları söylenebilir. Zamanı iyi kullanmak konusunda grupların bir birine yakın olduğu görülmektedir.

4.2. Yedinci Sınıfa Ait Verilerin Değerlendirilmesi

4.2.1. YS-ÖBT'den (Yedinci Sınıf Ön Bilgi Testi) elde edilen verilerin değerlendirilmesi

Uygulama çalışmalarına başlamadan önce yedinci sınıf öğrencilerine YS-ÖBT'e uygulandı. Bu testten elde edilen veriler değerlendirilerek Tablo 4.43 ve 4.44'de verilmiştir.

Tablo 4.43.

YS-ÖBT'nin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
Kontrol Grubu	30	46,53	11,58
Deney Grubu1	31	47,10	12,15
Deney Grubu2	33	49,94	20,86

Tablo 4.43'e göre; YS-ÖBT'den öğrencilerin almış olduğu puan ortalamaları sırasıyla DG2, DG1 ve KG'daki olarak görülmektedir. Bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için ANOVA analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.44'de verilmiştir.

Tablo 4.44.

YS-ÖBT'nin ANOVA Analizi Sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	213,264	2	106,632	0,436	0,648
Grup içi	22250,055	91	244,506		
Toplam	22463,319	93			

Tablo 4.44'den de görüldüğü gibi YS-ÖBT verilerinin ANOVA sonuçlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir [$F_{(2,93)}=0,436$; $p>0,05$]. Yedinci sınıflara ait grupların Fen ve Teknoloji dersine ait önbilgi düzeylerinin bir birine yakın olduğu söylenebilir. Tablo 4.43'deki verilerde bu durumu desteklemektedir.

4.2.2. YS-ABT'den (Yedinci Sınıf Akademik Başarı Testi) elde edilen verilerin değerlendirilmesi

Uygulama çalışmaları bitirildikten sonra; yedinci sınıflardaki öğrencilere YS-ABT uygulandı. Bu teste elde edilen veriler değerlendirilerek Tablo 4.45 - 4.47'de verilmiştir.

Tablo 4.45.

YS-ABT'nin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
Kontrol Grubu	30	51,07	18,09
Deney Grubu1	31	60,52	16,12
Deney Grubu2	33	69,82	20,03

Tablo 4.45'e göre; öğrencilerin YS-ABT'den almış olduğu puan ortalamaları sırasıyla DG2, DG1 ve KG olarak görülmektedir. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için varyansların homojenlik testi yapılmıştır ($p>0,05$).

Homojenlik testi sonucuna göre ANOVA analizi yapılmıştır ve sonuçlar Tablo 4.46'da verilmiştir.

Tablo 4.46.

YS-ABT'nin ANOVA Analizi Sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	5528,333	2	2764,167	8,349	0,000
Grup içi	30128,518	91	331,083		
Toplam	35656,851	93			

Tablo 4.46'daki ANOVA sonuçları incelendiğinde; yedici sınıflardaki KG, DG1 ve DG2'deki öğrencilerin YS-ABT'den almış olduğu puan ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir [$F_{(2,93)}=8,349$; $p<0,05$]. Ortaya çıkan bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için çoklu karşılaştırma testlerinden LSD testine başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 4.47'de verilmiştir.

Tablo 4.47.

YS-ABT'nin Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD)

(I)gruplar	(J)gruplar	Ortalama fark (I-J)	Standart hata	p
KG	DG1	-9,449*	4,660	0,046
	DG2	-18,752*	4,590	0,000
DG1	KG	9,449*	4,660	0,046
	DG2	-9,302*	4,551	0,044
DG2	KG	18,752*	4,590	0,000
	DG1	9,302*	4,551	0,044

Tablo 4.47'deki veriler incelendiğinde; DG2'deki öğrencilerin YS-ABT'deki düzeylerinin DG1 ve KG'daki öğrencilerden yüksek olduğu, DG1'deki öğrencilerinde KG'daki öğrencilerden yüksek olduğu, bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Bu sonuçlara göre grup araştırması yöntemi destekli

modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinlerle yapılan uygulamanın grup araştırması ve mevcut öğrenme yönetimine göre yedinci sınıf öğrencilerin “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinin öğrenilmesi yönünde olumlu katkı sağladığı söylenebilir. Ayrıca grup araştırması yönteminin mevcut öğrenme yönetimine göre ünitenin öğrenilmesine olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir. Tablo 4.45’deki veriler, bu farklılıkları desteklemektedir.

4.2.3. YS-MT’lerden (Yedinci Sınıf Modül Testi) elde edilen verilerin değerlendirilmesi

Uygulama esnasında yedinci sınıf öğrencilerine ünitenin konularının bitiminde MT’ler uygulandı. Bu testlerden elde edilen veriler değerlendirilerek Tablo 4.48 - 4.63’de verilmiştir.

Tablo 4.48.

YS-MT1 (Elementler ve Sembolleri)’in Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
Kontrol Grubu	30	49,90	26,81
Deney Grubu1	31	56,65	21,30
Deney Grubu2	33	70,82	19,43

Tablo 4.48’e göre; öğrencilerin YS-MT1’den almış olduğu puan ortalamaları sırasıyla DG2, DG1 ve KG olarak görülmektedir. Bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için homojenlik testi yapılmıştır ($p>0,05$) ve sonuca göre ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçları Tablo 4.49’da verilmiştir.

Tablo 4.49.

YS-MT1'in ANOVA Analizi Sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	7244,698	2	3622,349	7,086	0,001
Grup içi	46520,706	91	511,217		
Toplam	53765,404	93			

Tablo 4.49'daki ANOVA sonuçları incelendiğinde; yedinci sınıflardaki KG, DG1 ve DG2'deki öğrencilerin YS-MT1'den almış olduğu puan ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [$F_{(2,93)}=7,086$; $p<0,05$]. Ortaya çıkan bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için çoklu karşılaştırma testlerinden LSD testine başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 4.50'de verilmiştir.

Tablo 4.50.

YS-MT1'in Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD)

(I)gruplar	(J)gruplar	Ortalama fark (I-J)	Standart hata	p
KG	DG1	-6,745	5,791	0,247
	DG2	-20,918*	5,704	0,000
DG1	KG	6,745	5,791	0,247
	DG2	-14,173*	5,655	0,014
DG2	KG	20,918*	5,704	0,000
	DG1	14,173*	5,655	0,014

Tablo 4.50'deki veriler incelendiğinde; DG2 ile DG1, KG arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Bu tabloya göre DG2'nin başarısı DG1'in başarısından 14,173 ve KG'nun başarısından 20,918 puan farka sahiptir. Yedinci sınıf öğrencilerine “Elementler ve Sembolleri” konusunun öğretilmesinde grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinlerin mevcut

öğrenme yöntemine göre daha etkili olduğu söylenebilir. Tablo 4.48'deki veriler, bu farklılıkları desteklemektedir.

Tablo 4.51.

YS-MT2 (Atomun Yapısı)'nin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
Kontrol Grubu	30	45,67	21,28
Deney Grubu1	31	46,77	19,04
Deney Grubu2	33	49,39	19,03

Tablo 4.51'de göre; öğrencilerin YS-MT2'den almış olduğu puan ortalamaları DG2, DG1 ve KG bir birine yakın olduğu görülmektedir. Bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için homojenlik testi yapılmıştır ($p>0,05$). Bu sonuca göre ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçları Tablo 4.52'de verilmiştir.

Tablo 4.52.

YS-MT2'nin ANOVA Analizi Sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	233,142	2	116,571	0,298	0,743
Grup içi	35601,965	91	391,230		
Toplam	35835,106	93			

Tablo 4.52'deki ANOVA sonuçları incelendiğinde; yedinci sınıflardaki KG, DG1 ve DG2'deki öğrencilerin MT2'den almış olduğu puan ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [$F_{(2,93)}=0,298$; $p>0,05$]. Yedinci sınıf öğrencilerine “Atomun Yapısı” konusunun öğretilmesinde grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerin ve grup araştırması öğrenme yönteminin olumlu yönde katkı sağlamadığı söylenebilir. Tablo 4.51'deki verilerde bu durumu desteklemektedir.

Tablo 4.53.

YS-MT3 (Elektronların Dizlimi ve Kimyasal Özellikleri)'ün Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
Kontrol Grubu	30	53,27	25,14
Deney Grubu1	31	63,61	25,07
Deney Grubu2	33	61,61	18,31

Tablo 4.53'e göre; öğrencilerin MT3'den DG2 ve DG1 almış olduğu puan ortalamaları KG'kinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için homojenlik testi yapılmıştır ($p>0,05$). Bu sonuca göre ANOVA analizi yapılmış ve sonuçları Tablo 4.54'de verilmiştir.

Tablo 4.54.

YS-MT3'ün ANOVA Analizi Sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	1835,336	2	917,668	1,743	0,181
Grup içi	47915,100	91	526,540		
Toplam	49750,436	93			

Tablo 4.54'deki ANOVA sonuçları incelendiğinde; yedinci sınıflardaki KG, DG1 ve DG2'deki öğrencilerin YS-MT3'den almış olduğu puan ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [$F_{(2,93)}=1,743$; $p>0,05$]. Yedinci sınıf öğrencilerine “Elektronların Dizlimi ve Kimyasal Özellikleri” konusunun öğretilmesinde grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerin ve grup araştırması öğrenme yönteminin olumlu yönde katkı sağlamadığı söylenebilir. Tablo 4.53'deki verilerde bu durumu destekler niteliktedir.

Tablo 4.55.

YS-MT4 (Kimyasal Bağ)'ün Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
Kontrol Grubu	30	49,90	26,81
Deney Grubu1	31	56,65	21,30
Deney Grubu2	33	70,82	19,43

Tablo 4.55'e göre; öğrencilerin YS-MT4'den almış olduğu puan ortalamaları sırasıyla DG2, DG1 ve KG olarak görülmektedir. Bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için homojenlik testi yapılmıştır ($p < 0,05$). Bu sonuca göre ANOVA analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.56'da verilmiştir.

Tablo 4.56.

YS-MT4'dün ANOVA Analizi Sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	20949,708	2	10474,854	23,752	0,000
Grup içi	40131,697	91	441,008		
Toplam	61081,404	93			

Tablo 4.56'daki ANOVA sonuçları incelendiğinde; yedici sınıflardaki KG, DG1 ve DG2'deki öğrencilerin MT4'den almış olduğu puan ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [$F_{(2,93)}=23,752$; $p < 0,05$]. Ortaya çıkan bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için çoklu karşılaştırma testlerinden LSD testine başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 4.57'de verilmiştir.

Tablo 4.57.

YS-MT4'ün Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD)

(I)gruplar	(J)gruplar	Ortalama fark (I-J)	Standart hata	p
KG	DG1	-5,095	5,378	0,346
	DG2	-33,570*	5,298	0,000
DG1	KG	5,095	5,378	0,346
	DG2	-28,475*	5,253	0,000
DG2	KG	33,570*	5,298	0,000
	DG1	28,475*	5,253	0,000

Tablo 4.57'deki veriler incelendiğinde; DG2'nin başarısı DG1'in başarısından 28,475 ve KG'nun başarısından 33,570 puan kadar farka sahip olduğu, bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Bu sonuçlara göre; yedinci sınıf öğrencilerine “Kimyasal Bağ” konusunun öğretilmesinde grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerin, grup araştırması öğrenme yöntemine ve mevcut öğrenme yöntemine göre daha etkili olduğu söylenebilir. Tablo 4.55'deki veriler, bu farklılıkları desteklemektedir.

Tablo 4.58.

YS-MT5 (Bileşikler ve Formülleri)'in Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
Kontrol Grubu	30	49,90	26,81
Deney Grubu1	31	56,65	21,30
Deney Grubu2	33	70,82	19,43

Tablo 4.58'e göre; öğrencilerin YS-MT5'den almış olduğu puan ortalamaları sırasıyla DG2, DG1 ve KG olarak görülmektedir. Bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için homojenlik testi yapılmıştır ($p > 0,05$). Bu sonuca göre ANOVA analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.59'da verilmiştir.

Tablo 4.59.

YS-MT5'in ANOVA Analizi Sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	5142,100	2	2571,050	3,377	0,038
Grup içi	69273,059	91	761,242		
Toplam	74415,160	93			

Tablo 4.59'daki ANOVA sonuçları incelendiğinde; yedinci sınıflardaki KG, DG1 ve DG2'deki öğrencilerin MT5'den almış olduğu puan ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [$F_{(2,93)}=3,377$; $p<0,05$]. Ortaya çıkan bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için çoklu karşılaştırma testlerinden LSD testine başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 4.60'ta verilmiştir.

Tablo 4.60.

YS-MT5'in Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD)

(I)gruplar	(J)gruplar	Ortalama fark (I-J)	Standart hata	p
KG	DG1	-8,482	7,066	0,233
	DG2	-18,055*	6,960	0,011
DG1	KG	8,482	7,066	0,233
	DG2	-9,573	6,901	0,169
DG2	KG	18,055*	6,960	0,011
	DG1	9,573	6,901	0,169

Tablo 4.60'daki veriler incelendiğinde; DG2'nin başarısı KG'nun başarısından 18,055 puan kadar farka sahip olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Bu sonuca göre; yedinci sınıf öğrencilerine “Bileşikler ve Formülleri” konusunun öğretilmesinde grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerin, mevcut öğrenme yöntemine göre daha etkili olduğu söylenebilir. Tablo 4.58'deki veriler, bu farklılıkları desteklemektedir.

Tablo 4.61.

YS-MT6 (Karışım)lar)'nın Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
Kontrol Grubu	30	49,90	26,81
Deney Grubu1	31	56,65	21,30
Deney Grubu2	33	70,82	19,43

Tablo 61'e göre; öğrencilerin YS-MT6'dan almış olduğu puan ortalamaları sırasıyla DG2, DG1 ve KG olarak görülmektedir. Bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için homojenlik testi yapılmıştır ($p>0,05$). Bu sonuca göre ANOVA analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.62'de verilmiştir.

Tablo 4.62.

YS-MT6'nın ANOVA Analizi Sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	P
Gruplar arası	11361,427	2	5680,713	13,343	0,000
Grup içi	38742,275	91	425,739		
Toplam	50103,702	93			

Tablo 4.62'deki ANOVA sonuçları incelendiğinde; yedici sınıflardaki KG, DG1 ve DG2'deki öğrencilerin YS-MT6'dan almış olduğu puan ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [$F_{(2,93)}=13,343$; $p<0,05$]. Ortaya çıkan bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için çoklu karşılaştırma testlerinden LSD testine başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 4.63'de verilmiştir.

Tablo 4.63.

YS-MT6'nın Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD)

(I)gruplar	(J)gruplar	Ortalama fark (I-J)	Standart hata	p
KG	DG1	-7,916	5,284	0,138
	DG2	-26,067*	5,205	0,000
DG1	KG	7,916	5,284	0,138
	DG2	-18,151*	5,161	0,001
DG2	KG	26,067*	5,205	0,000
	DG1	18,151*	5,161	0,001

Tablo 4.63'deki veriler incelendiğinde; DG2'nin başarısı DG1'in başarısından 18,151 ve KG'nun başarısından 26,067 puan kadar farka sahip olduğu ve farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Bu sonuçlara göre yedinci sınıf öğrencilerine “Karışım” konusunun öğretilmesinde grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerin, grup araştırması öğrenme yöntemine ve mevcut öğrenme yöntemine göre daha etkili olduğu söylenebilir. Tablo 4.61'deki veriler, bu farklılıkları desteklemektedir.

4.2.4. YS-BSBT'den (Yedinci Sınıf Bilimsel Süreç Beceri Testi) elde edilen verilerin değerlendirilmesi

Uygulama çalışmalarına başlamadan önce; yedinci sınıf öğrencilerine YS-BSBT'ler uygulandı. Bu testlerden elde edilen veriler değerlendirilerek Tablo 4.64 ve 4.65'de verilmiştir.

Tablo 4.64.

YS-BSBT'nin (Öntest) Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
Kontrol Grubu	30	26,30	5,86
Deney Grubu1	31	26,00	7,07
Deney Grubu2	33	27,06	6,77

Tablo 4.64'e göre; yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin YS-BSBT'den (öntest) almış olduğu puan ortalamaları sırasıyla DG2, KG ve DG1 olarak görülmektedir. Bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için ANOVA analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.65'de verilmiştir.

Tablo 4.65.

YS-BSBT'nin (Öntest) ANOVA Analizi Sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	19,225	2	9,613	0,221	0,802
Grup içi	3962,179	91	43,540		
Toplam	3981,404	93			

Tablo 4.65'deki ANOVA analiz sonuçları incelendiğinde; yedinci sınıflardaki KG, DG1 ve DG2'deki öğrencilerin YS-BSBT (Öntest)'den almış olduğu puan ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir [$F_{(2,93)}=0,221$; $p>0,05$]. Gruplar arasında bilimsel süreç becerilerinin bir birine yakın olduğu söylenebilir. Tablo 4.64'deki veriler bunu destekler niteliktedir.

Uygulama çalışmaları yapıldıktan sonra; yedinci sınıf öğrencilerine YS-BSBT'ler uygulandı. Bu testlerden elde edilen veriler değerlendirilerek Tablo 4.66 – 4.71'de verilmiştir.

Tablo 4.66.

YS-BSBT (Öntest) ile YS-BSBT (Sontest) Arasındaki Bağımlı T-Testi Sonuçları

Gruplar	Testler	N	X	SS	sd	t	p
KG	BSBT (Öntest)	30	26,30	5,86	29	0,602	0,552
	BSBT (Sontest)	30	25,33	7,57			
DG1	BSBT (Öntest)	31	26,00	7,07	30	1,836	0,076
	BSBT (Sontest)	31	28,19	5,50			
DG2	BSBT (Öntest)	33	27,06	6,77	32	3,115	0,004
	BSBT (Sontest)	33	30,36	6,42			

Tablo 4.66'ya baktığımızda; DG2'de bulunan öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında öntest ve sontest olarak uygulanan YS-BSBT (sontest)'lerden aldıkları puan ortalamaları bağımlı örneklem t-testi analizi ile karşılaştırılmış ve sonucun istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($t = 3,115$; $p < 0,05$). KG ve DG1'de ise YS-BSBT aldıkları puanların ortalaması bağımlı örneklem t-testi analizi ile karşılaştırılmış ve sonucun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (KG: $t = 0,602$; $p > 0,05$. DG1: $t = 1,836$; $p > 0,05$). DG2'deki yapılan uygulamalar yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine olumlu katkı sağladığı söylenebilir.

Tablo 4.67.

YS-BSBT'nin (Sontest) Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
Kontrol Grubu	30	25,33	7,572
Deney Grubu1	31	28,19	5,504
Deney Grubu2	33	30,36	6,417

Tablo 4.67'ye göre; öğrencilerin YS-BSBT'den (sontest) almış olduğu puan ortalamaları sırasıyla DG2, DG1 ve KG olarak görülmektedir. Bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için varyansların homojenlik testi yapılmıştır [$LS_{(2,93)} = 1,984$; $p = 0,143$] ve sonuca göre ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçları Tablo 4.68'de verilmiştir.

Tablo 4.68.

YS-BSBT'nin (Sontest) ANOVA Analizi Sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	398,688	2	199,344	4,664	0,012
Grup içi	3889,142	91	42,738		
Toplam	4287,830	93			

Tablo 4.68'deki ANOVA analiz sonuçları incelendiğinde; yedinci sınıflardaki KG, DG1 ve DG2'deki öğrencilerin YS-BSBT (sontest)'den almış olduğu puan

ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir [$F_{(2,93)}=4,664$; $p<0,05$]. Bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için çoklu karşılaştırma testlerinden LSD testine başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 4.69'da verilmiştir.

Tablo 4.69.

YS-BSBT'nin (Sontest) Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD)

(I)gruplar	(J)gruplar	Ortalama fark (I-J)	Standart hata	p
KG	DG1	-2,860	1,674	0,091
	DG2	-5,030*	1,649	0,003
DG1	KG	2,860	1,674	0,091
	DG2	-2,170	1,635	0,188
DG2	KG	5,030*	1,649	0,003
	DG1	2,170	1,635	0,188

Tablo 4.69'deki veriler incelendiğinde; DG2'deki öğrencilerin YS-BSBT (sontest)'deki düzeylerinin KG'deki öğrencilerden daha yüksek puan aldıkları ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Tablo 4.67'deki verilerde bu durumu desteklemektedir. YS-BSBT'nin faktörlerdeki grup başarılarına bakmak için ANOVA analizi yapılmıştır (Tablo 4.70).

Tablo 4.70.

YS-BSBT'nin (Sontest) Faktörlerine Göre ANOVA Analizi Sonuçları

BSB	Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gözlem	Gruplar arası	0,205	2	0,103	0,507	0,604
	Grup içi	18,401	91	0,202		
	Toplam	18,606	93			
Sınıflama	Gruplar arası	0,985	2	0,492	1,108	0,335
	Grup içi	40,430	91	0,444		
	Toplam	41,415	93			
Çıkarım Yapma	Gruplar arası	8,114	2	4,057	2,042	0,136
	Grup içi	180,791	91	1,987		
	Toplam	188,904	93			
Tahmin Etme	Gruplar arası	7,003	2	3,502	2,453	0,092
	Grup içi	129,901	91	1,427		
	Toplam	136,904	93			

Tablo 4.70. (Devamı)

Ölçme	Gruplar arası	2,027	2	1,013	0,678	0,510
	Grup içi	136,026	91	1,495		
	Toplam	138,053	93			
Verileri Kaydetme	Gruplar arası	10,359	2	5,180	7,774	0,001
	Grup içi	60,630	91	0,666		
	Toplam	70,989	93			
Sayı-Uzay İlişkisi Kurma	Gruplar arası	4,832	2	2,416	4,258	0,017
	Grup içi	51,636	91	0,567		
	Toplam	56,468	93			
İşlevsel-Tanımlama	Gruplar arası	0,886	2	0,443	1,205	0,304
	Grup içi	33,465	91	0,368		
	Toplam	34,351	93			
Hipotez Kurma	Gruplar arası	1,779	2	0,890	1,853	0,163
	Grup içi	43,678	91	0,480		
	Toplam	45,457	93			
Deney Yapma	Gruplar arası	9,876	2	4,938	3,854	0,025
	Grup içi	116,603	91	1,281		
	Toplam	126,479	93			
Değişkenleri Belirleme	Gruplar arası	4,139	2	2,069	3,449	0,039
	Grup içi	114,851	91	1,262		
	Toplam	118,989	93			
Verileri Yorumlama	Gruplar arası	14,527	2	7,264	3,047	0,052
	Grup içi	216,930	91	2,384		
	Toplam	231,457	93			
Model Oluşturma	Gruplar arası	2,959	2	1,480	8,603	0,001
	Grup içi	16,700	91	0,184		
	Toplam	19,660	93			

Tablo 4.70 incelendiğinde; “Verileri Kaydetme”, “Sayı-Uzay İlişkisi Kurma”, “Deney Yapma”, “Değişkenleri Belirleme” ve “Model Oluşturma” faktörlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir [Verileri Kaydetme: $F_{(2,93)} = 7,774$; $p < 0,05$. Sayı-Uzay İlişkisi Kurma: $F_{(2,93)} = 4,258$; $p < 0,05$. Deney Yapma: $F_{(2,93)} = 3,854$; $p < 0,05$. Değişkenleri Belirleme: $F_{(2,93)} = 3,449$; $p < 0,05$. Model Oluşturma: $F_{(2,93)} = 8,603$; $p < 0,05$]. Bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için çoklu karşılaştırma testlerinden LSD testine başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 4.71’de verilmiştir.

Tablo 4.71.

YS-BSBT'nin (Sontest) Faktörlerine Ait Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD)

BSB	(I)gruplar	(J)gruplar	Ortalama fark (I-J)	Standart hata	p
Verileri Kaydetme	KG	DG1	-0,628*	0,209	0,003
		DG2	-0,770*	0,206	0,000
	DG1	KG	0,628*	0,209	0,003
		DG2	-0,142	0,204	0,489
	DG2	KG	0,770*	0,206	0,000
Sayı-Uzay İlişkisi Kurma	KG	DG1	0,142	0,204	0,489
		DG2	-0,239	0,193	0,219
	DG1	KG	-0,552*	0,190	0,005
		DG2	0,239	0,193	0,219
	DG2	KG	-0,313	0,188	0,100
Deney Yapma	KG	DG1	0,552*	0,190	0,005
		DG2	0,313	0,188	0,100
	DG1	KG	-0,006	0,290	0,985
		DG2	-0,682*	0,286	0,019
	DG2	KG	0,006	0,290	0,985
Değişkenleri Belirleme	KG	DG1	-0,677*	0,283	0,019
		DG2	0,682*	0,286	0,019
	DG1	KG	0,677*	0,283	0,019
		DG2	0,060	0,288	0,835
	DG2	KG	-0,406*	0,283	0,020
Model Oluşturma	KG	DG1	-0,466*	0,281	0,020
		DG2	0,406*	0,283	0,020
	DG1	KG	0,466*	0,281	0,020
		DG2	-0,080	0,110	0,470
	DG2	KG	-0,406*	0,108	0,000
	KG	DG1	0,080	0,110	0,470
		DG2	-0,326*	0,107	0,003
	DG1	KG	0,406*	0,108	0,000
		DG2	0,326*	0,107	0,003
	DG2	KG	0,326*	0,107	0,003

Tablo 4.71'e baktığımızda, “Verileri Kaydetme” becerisinde DG1 ve DG2'deki öğrenciler KG'deki öğrencilere göre daha iyi olduğu ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). “Deney Yapma”, “Değişkenleri Belirleme” ve “Model Oluşturma” becerisinde DG2'deki öğrenciler KG ve DG1'deki öğrencilere göre daha iyi olduğu ve gruplar arasında fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). “Sayı-Uzay İlişkisi Kurma” becerisinde DG2'deki öğrenciler KG'deki öğrencilere göre daha iyi olduğu ve gruplar arasında fark istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

4.2.5. Yedinci sınıflara ait Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeği (YÖÖÖ)'den elde edilen verilerin değerlendirilmesi

Uygulama çalışmalarına başlamadan önce yedinci sınıf öğrencilerine YÖÖÖ'ü uygulandı. Bu testten elde edilen veriler değerlendirilerek Tablo 4.72'de verilmiştir.

Tablo 4.72.

Yedinci Sınıflara Uygulanan YÖÖÖ'nin (Öntest) Bağımsız T-Testi Sonuçları

Gruplar	N	X	SS	sd	t	p
DG1	31	118,55	12,78	62	0,716	0,477
DG2	33	115,79	17,53			

Tablo 4.72 incelendiğinde, YÖÖÖ (öntest)'den elde edilen verilere göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($t=0,716$; $p>0,05$). Uygulamaya başlamadan önce DG1 ve DG2'nin öğrenme ortamına yönelik durumlarının birbirine denk olduğu söylenebilir.

Uygulama çalışmalarına yapıldıktan sonra, yedinci sınıf öğrencilerine YÖÖÖ'ler uygulandı. Bu testlerden elde edilen veriler değerlendirilerek Tablo 4.73 – 4.75'de verilmiştir.

Tablo 4.73.

Yedinci Sınıflarda Gruplara Uygulanan YÖÖÖ (Öntest) İle YÖÖÖ (Sontest) Arasındaki Bağımlı T-Testi Sonuçları

Gruplar	Testler	N	X	SS	sd	t	p
DG1	BSBT (Ön Test)	31	118,55	12,78	30	2,499	0,018
	BSBT (Son Test)	31	124,90	15,49			
DG2	BSBT (Ön Test)	33	115,79	17,53	32	8,026	0,000
	BSBT (Son Test)	33	135,58	9,55			

Tablo 4.73'e baktığımızda, gruplarda bulunan öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında öntest ve sontest olarak uygulanan YÖÖÖ aldıkları puanların ortalaması bağımlı örneklem t-testi analizi ile karşılaştırılmış ve sonucun sontest lehine istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (DG1: $t = 2,499$; $p < 0,05$. DG2: $t = 8,026$; $p < 0,05$). DG1 ve DG2'deki yapılan uygulamalar yedinci sınıf öğrencilerin öğrenme ortamları açısından olumlu yönde etkilediğini söyleyebilirsiniz.

Tablo 4.74.

Yedinci Sınıflara Uygulanan YÖÖÖ'nin (Sontest) Bağımsız T-Testi Sonuçları

Gruplar	N	X	SS	sd	t	p
DG1	31	124,90	15,49	62	3,341	0,001
DG2	33	135,58	9,55			

Tablo 4.74 incelendiğinde, YÖÖÖ (sontest)'den elde edilen verilere bakıldığında; DG2 lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($t=3,341$; $p<0,05$). Bu sonuca göre grup araştırması destekli modelleme öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrenme ortamına olumlu yönde katkı yaptığı söylenebilir. Bu katkıya hangi faktörlerin bulunduğunu anlamak için YÖÖÖ'nin içerdiği faktörler incelenmiştir (Tablo 4.75).

Tablo 4.75.

Yedinci Sınıflara Uygulanan YÖÖÖ'nin (Sontest) Faktörlere Göre Bağımsız T-Testi Sonuçları

Faktörler	Gruplar	N	X	SS	sd	t	p
Tartışmalar ve Görüşmeler	DG1	31	21,23	3,50	62	2,232	0,029
	DG2	33	22,82	2,07			
Kavramsal Çelişkiler	DG1	31	9,45	3,50	62	3,932	0,000
	DG2	33	12,27	2,11			
Düşünceleri Diğerleriyle Paylaşma	DG1	31	16,87	2,53	62	2,556	0,013
	DG2	33	18,27	1,82			
Materyal ve Kaynakların Çözümüne Götürmeyi Amaçlaması	DG1	31	13,16	2,34	62	1,119	0,268
	DG2	33	13,70	1,40			
Yansıtma ve Kavram Keşfi için Motive Etme	DG1	31	25,42	3,85	62	2,079	0,042
	DG2	33	27,06	2,33			
Öğrenen İhtiyaçlarını Karşılama	DG1	31	21,16	2,95	62	3,167	0,002
	DG2	33	23,03	1,63			
Anlam Oluşturma ve Gerçek Yaşam Olaylarıyla Bağlantı	DG1	31	17,61	2,60	62	1,574	0,121
	DG2	33	18,42	1,37			

Tablo 4.75'e baktığımızda; YÖÖÖ (sontest)'nin “Tartışmalar ve Görüşmeler”, “Kavramsal Çelişkiler”, “Düşünceleri Diğerleriyle Paylaşma”, “Yansıtma ve Kavram Keşfi için Motive Etme” ve “Öğrenen İhtiyaçlarını Karşılama” faktörlerinde DG2'deki öğrencilerin aritmetik ortalamaları DG1'dekilerden yüksektir ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (Tartışmalar ve Görüşmeler: $t=2,232$; $p<0,05$. Kavramsal Çelişkiler: $t=3,932$; $p<0,05$. Düşünceleri Diğerleriyle Paylaşma: $t=2,556$; $p<0,05$. Yansıtma ve Kavram Keşfi için Motive Etme: $t=2,079$; $p<0,05$. Öğrenen İhtiyaçlarını Karşılama: $t=3,167$; $p<0,05$). Grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğrenme modeline dayalı etkinlikler yedinci sınıf öğrencilerinin tartışmalar yapması, kavramsal çelişkilere düşüp kavramı doğru bir şekilde anlaması, düşünceleri paylaşması, konuya motive olması ve öğrenmede gerekli ihtiyaçlarını karşılaması durumlarında olumlu yönde katkı yaptığı söyleyebilirsiniz.

4.2.6. Odak Grup Görüşmesinden Elde Edilen Veriler

Uygulama çalışmaları yapıldıktan sonra; yedinci sınıf deney gruplarında yer alan öğrencilerle YÖÖÖ'den yararlanılarak odak grup görüşmeleri yapılmıştır.

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki tartışmalar ve görüşmeler hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -“Tahtaya gruplar kalktı. Bilmediğimiz veya eksik bildiğimiz konular ile ilgili sorular soruldu oldu.”

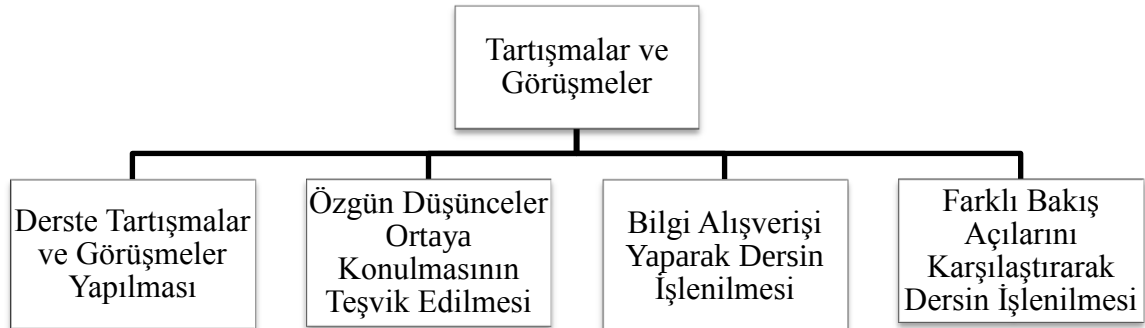
-“Her konu ile ilgi sınavlar yaptıktan sonra sınavları çözerken tartışma yaptık.”

-“Özetler hazırlıyorduk. Grupça çalışırken özetleri tartışarak bir birimize anlattık.”

-“Çelişkiye düştüğümüz konularda biri birimize konu ilgili sorular sorarak tartışıyorduk.”

Odak grup görüşmesi üçte, uygulanan yöntemde tartışmalar ve görüşmelere DG1'deki öğrenciler; derste grupça ve sınıfça tartışmalar yaptıklarını, grupça çalıştıklarını, özgün düşüncelerini ortaya koyabildiklerini, tartışmalar sayesinde bilgi alışverişi yaparak ve farklı bakış açılarını karşılaştırarak derslerin işlenildiğini ifade etmişlerdir. Önceden konuyla ilgili hazırladıkları özetleri anlatırken yaptıkları tartışmaların soru cevap şeklinde olduğunu görmekteyiz. Bu tartışmalar sayesinde öğrenenlerin başkalarının düşüncelerini anlamaya çalışarak kendi düşüncelerini test ettiklerini söyleyebilirsiniz. Ayrıca konuyu işlendikten sonra bir grubun çıkıp bütün

konuyu tahtada anlatması katılımı artırdığını ve geribildirimlerin olmasını sağladığını görmekteyiz (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Yedinci Sınıf DG1'deki öğrencilerin tartışmalar ve görüşmeler faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki tartışmalar ve görüşmeler hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -"Fikir alışverişi yaparak eksiklerimizi belirledik. Fikirlerimizden yola çıkarak birbirlerimizle tartışmalar yaptık."

- "Bilmediğimiz bir konuyu öğrenirken, herkes düşüncesini söylüyordu. Beyin fırtınası yaparak öğrenmeye çalıştık."

- "Konuyu daha iyi öğrenmemiz bilgilerimizin artmasını sağladı."

- "Arkadaşlarımız konu ile ilgili düşüncelerini söylediler. Bu düşüncelerden yola çıkarak doğru bilgiyi bulmaya çalıştık."

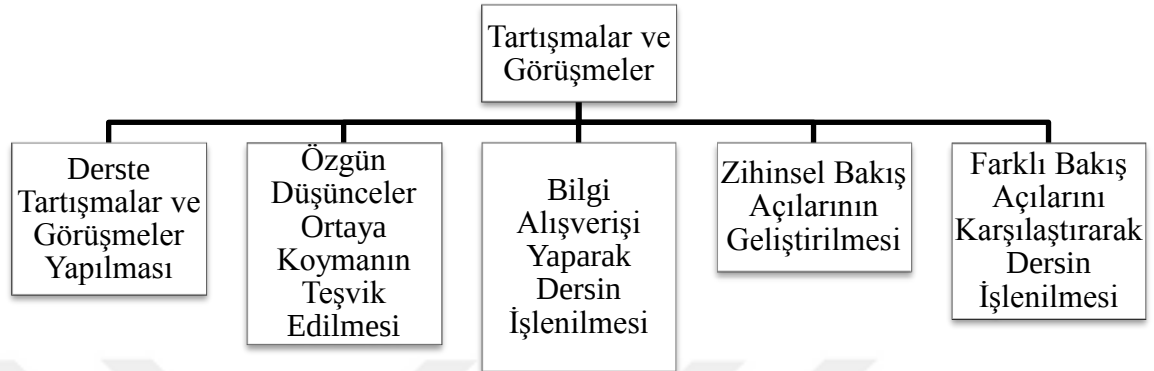
- "Çalışma kağıdındaki düşünme deneylerinde yorumlar yaptık. Bu yorumlardan yola çıkarak sonuçlar bulduk."

- "Çalışma kağıdındaki etkinlikleri yaparken, öğretmenlerimizin grupları gezmesi bilmediğimiz konularda yardımcı olması bizim derse olan katılımımızı arttırdı."

- "Yaptığımız deneyler sonucunda konu ile ilgili bilgiler öğrendik."

Odak grup görüşmesi dörtte, Uygulanan yöntemde tartışmalar ve görüşmelere DG2'deki öğrenciler; derste tartışmalar yaptıklarını, grupça çalıştıklarını, özgün düşüncelerini ortaya koyabildiklerini, tartışmalar sayesinde bilgi alışverişi yaptıklarını, etkinlerde yer alan düşünce deneyleri ve konu ile ilgili bilimsel deneyler yaparak zihinsel bakış açılarının geliştiğini ve farklı bakış açılarını karşılaştırarak derslerin işlendiğini ifade etmişlerdir. Tartışmalar sayesinde öğrenenlerin başkalarının düşüncelerini anlamaya çalışarak kendi düşüncelerini test ettiklerini ve konuyu daha iyi öğrendiklerini, üst düzey düşüncelerin olduğunu ve konu ile ilgili özgün durumları

ortaya koyduklarını söyleyebilirsiniz. Öğretmenin bütün grupları gezmesi, deneylerin öğrenciler tarafından yapılması ve katılımı artırmak için bir grubun çıkıp konuyu anlatması geribildirimlerin olmasını sağladığını görmekteyiz (Şekil 4.16).



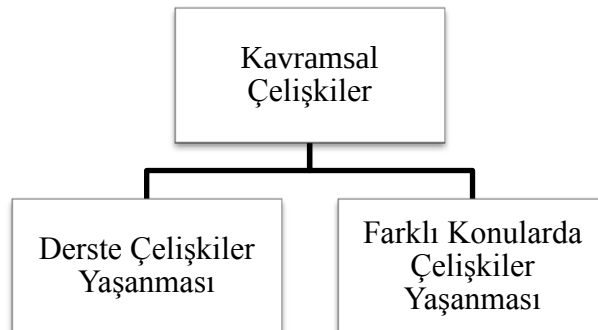
Şekil 4.16. Yedinci Sınıf DG2’deki öğrencilerin tartışmalar ve görüşmeler faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki kavramsal çelişkiler hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -"Elementler konusunu işlerken elementlerin sembollerini her ülkede aynı olmadığı çelişkisine düştük. Ancak her ülkede aynı simgeler kullanıldığını öğrendik."

- "Atom modelleri hakkında çelişkiler oldu. Herkes farklı şeyler söyledi."

Odak grup görüşmesi üçte, uygulanan yöntemde kavramsal çelişkilere DG1’deki öğrencilerin; bazı soyut ve anlaşılması zor kavramlar hakkında çelişkiler yaşadıkları ve bunlar hakkında az tartıştıkları için bir kısmının anlaşılabilmesini ifade etmişlerdir (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Yedinci Sınıf DG1’deki öğrencilerin kavramsal çelişkiler faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki kavramsal çelişkiler hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -"Konuyu öğrenirken çelişkilere düşüyorduk. Ders ilerledikçe çelişkiler ortadan kalkıyordu ve konuyu kalıcı ve etkili bir şekilde öğreniyorduk."

-“Çelişkiler yaşamamız, hemen araştırmaya veya fikir alış verişine yol açıyordu. Kaynaklara bakmamıza ve tartışmamıza neden oluyordu."

-“Derste yaptığımız etkinlikler bizde konu ile çelişkiler yaşamamıza neden oluyordu. Etkinlikleri bitirdiğimizde çelişkiye düştüğümüz kısımları öğrenmiş oluyorduk."

Odak grup görüşmesi dörtte, uygulanan yöntemde kavramsal çelişkilere DG2'deki öğrenciler konularda yer alan soyut kavramların yanı sıra etkinliklerin bazı kısımlardan dolayı da çelişkiler yaşadıklarını ve bununda düşüncelerinin karışmasına neden olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrenciler çelişkiye düştükleri konuların etkinlikler sayesinde aydınlatıldığını ve çelişkilerin olması ve bunların aydınlatılmasının konuyu daha kalıcı bir şekilde öğrenilmesini sağladığı söylemişlerdir (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. Yedinci Sınıf DG2'deki öğrencilerin kavramsal çelişkiler faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki düşüncelerini diğerleriyle paylaşma hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -"Konuları alt konulara ayırdık. Sonra herkes çalıştıkları konuları grup içinde anlattı."

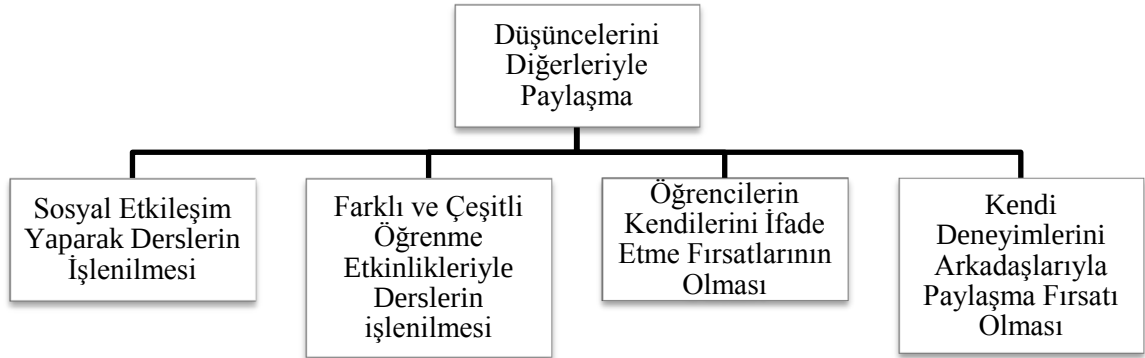
-“Görev paylaşımı yapıyorduk. Derse geldiğimizde konuları bir birimize anlatarak paylaşım yaptık."

-“Özetler sayesinde paylaşım oldu."

-“Grup ile ders çalışırken paylaşım yaparak ders işledik. Konuyu daha iyi anlamamızı sağladı."

Odak grup görüşmesi üçte, uygulanan yöntemde düşüncelerini diğerleriyle paylaşmaya DG1'deki öğrencilerin; her öğrencinin derse hazırlık için görev paylaşımı

yapması, gruptaki her öğrencinin bir alt ünite ile ilgili özet çıkarması ve çalıştığı bölümü grup arkadaşlarına anlatması ve birlikte çalışmalarının kendilerini ifade etme fırsatları sağladığını söylenebilir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. Yedinci Sınıf DG1'deki öğrencilerin düşüncelerini diğerleriyle paylaşma faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki düşüncelerini diğerleriyle paylaşma hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

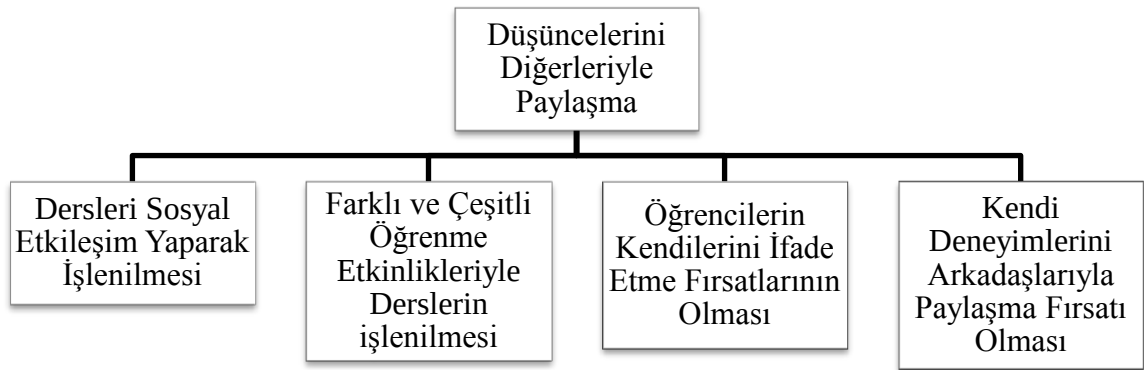
Öğrenciler: -"Derse gelemeden önce konu ile ilgili özetler hazırlıyorduk. Derse geldiğimizde özetleri okuyorduk. Bir birimize anlatıyorduk."

-"Konuyu işledikten sonra bir grup tahtaya çıkıp konuyu anlatıyordu. Anlattıktan sonra bir grupta soru soruyordu. Böylelikle bilmediğimiz konuları tartışarak öğreniyorduk."

-"Grup arkadaşlarımızla bilgilerimizi paylaşıyorduk. Bilemediğimiz zaman öğretmenimize soruyorduk. Bu da konuyu daha iyi pekiştirmemizi sağlıyordu."

-"Çalışma kağıtlarındaki deneyi yaparken herkes bildiklerini paylaşıyordu. Bu şekilde eksiklerimizi görüp daha iyi öğreniyorduk."

Odak grup görüşmesi dörtte, uygulanan yöntemde düşüncelerini diğerleriyle paylaşmaya DG2'deki öğrencilerin; ders öncesi hazırlık yaprak özet çıkardıkları, derste de konuları birlikte çalıştıklarını, tartıştıklarını, öğretmenle etkileşim içinde olduklarını, çalışma kağıtlarındaki etkinlikleri birlikte yaptıklarını ve gruplardan birinin tahtaya çıkarak konuyu sınıfta anlatıp tartışarak konu tekrarı yapmalarının konuyu daha iyi öğrenme ve düşüncelerini paylaşma fırsatı sağladığını ifade etmişlerdir (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. Yedinci Sınıf DG2’deki öğrencilerin düşüncelerini diğerleriyle paylaşma faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlaması hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -"Derse gelmeden önce konu ile ilgili araştırma yapmamız bizi farklı kaynaklara yönlendirdi."

-"Ders işleme yöntemi sayesinde bilmediklerimin farkına varıyordum. Aklıma takılan konuları eve gittiğimde kaynakları araştırıp öğreniyordum."

-"Verilen görevler sayesinde konuyu farklı kaynaklardan çalışmaya yöneltti."

Odak grup görüşmesi üçte, uygulanan yöntemde materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlamasına DG1'deki öğrencilerin; görev paylaşımı yaptıkları, ders öncesi hazırlık yapmak için farklı kaynaklardan araştırma yaptıkları, derste de konuları birbirlerine anlattıkları ve anlamadıkları noktaları eve gidince farklı kaynaklardan araştırdıklarını ifade etmişlerdir (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. Yedinci Sınıf DG1’deki öğrencilerin materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlaması faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlaması hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -"Grup arkadaşlarımızla anlaşarak herkes farklı kaynaklar getiriyordu. Bizde daha derinlemesine öğrenmek için kaynakları kullandık."

-"Dersi işlerken öğrendiğim bilgileri günlük hayatla ilişkilendirerek farklı kaynaklardan araştırmalar yaptım."

-"Derse gelmeden önce konulara çalışırken farklı kaynakları kullandım."

-"Etkinliklerdeki ve deneylerdeki örnekler çok iyiydi. Örneğin elektron proton ve nötron için tiyatro salonundaki oturma planına benzettik."

-"Konuyu öğrenirken ezbere değil, sorgulayarak ve örneklerle ilişkilendirerek öğreniyorduk."

Odak grup görüşmesi dörtte, uygulanan yöntemde materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlamasına DG2'deki öğrencilerin; görev dağılımı yaptıklarını, derse hazırlık için farklı kaynaklardan araştırma yaptıklarını, bazı kaynakları sınıfa getirip incelediklerini, ders içi farklı etkinlikler yaptıklarını ifade etmişlerdir (Şekil 4.22).



Şekil 4.22. Yedinci Sınıf DG2'deki öğrencilerin materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlaması faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki yansıtma ve kavram keşfi için motive etme hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -"Konuyu kendi kendimize öğrenmemiz, bizi dersle ve konuyla ilgilenmeye teşvik etti."

-"Özetler çıkartarak derse hazırlık yapmış oluyorduk. Buda derse katılmamı sağladı. Ayrıca kendime olan özgüvenim gelişti."

-"Her soruya cevap vermek istiyordum. Çünkü soruları cevaplayabiliyordum. Derse olan motivasyonumu arttırdı."

Odak grup görüşmesi üçte, uygulanan yöntemde materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlamasına DG1'deki öğrenciler; derse hazırlanarak geldikleri için derse katılımı ve motivasyonlarını arttırdığını, kendilerine olan özgüvenlerinin

geliştirdiğini ve konuları kendi kendilerine öğrenmelerine teşvik ettiğini ifade etmişlerdir (Şekil 4.23).



Şekil 4.23. Yedinci Sınıf DG1'deki öğrencilerin yansıtma ve kavram keşfi için motive etme faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki yansıtma ve kavram keşfi için motive etme hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -"Gruplarla çalışmamız ve etkinliklerle dersi işlememiz sınıfta arkadaşlarımızla kaynaşmamızı sağladı."

- "Arka sıralarlar da oturan arkadaşlarımız derse pek katılmıyorlardı. Grup içinde sohbet ederek etkinlikler yaparak ders işlememiz bu arkadaşlarımızın derse katılımı sağladı."

- "Çalışma kağıdında düşünce deneyleri yapıyorduk. Bu düşünce deneyleri sayesinde düşünme becerim gelişti. Kavramları daha iyi bir şekilde öğrenmemi sağladı."

- "Derste deneyler ve etkinlikler yaptık. Konu ile ilgili düşünüp zihnimizde canlandırmalar yaptık. Buda konuyu öğrenmemde yardımcı oldu. Beni motive etti."

- "Konuyu öğrenirken bir kavramı tam detaylı bir şekilde sorgulayarak öğreniyorduk. Örneği anot ve katodu öğrenirken sadece “-” ve “+” olarak değil, tüm yönleriyle öğrenmeye çalışıyorduk."

Odak grup görüşmesi dörtte, uygulanan yöntemde materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlamasına DG2'deki öğrenciler düşüncelerini derinleştirmek için motive olduklarını, bilgilerini kullanmayı öğrendiklerini, konuyu bütün yönleriyle incelediklerini, grupla çalışma ve etkinlikler sayesinde derse daha çok katıldıklarını, kavramları daha iyi öğrendiklerini ve düşünme becerilerini geliştirdiğini ve bunun sonucunda derse olan motivasyonlarının arttığını, öğrenmeye teşvik edildiklerini ifade etmişlerdir (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. Yedinci Sınıf DG2'deki öğrencilerin yansıtma ve kavram keşfi için motive etme faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki öğrenme ihtiyaçlarını karşılama hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

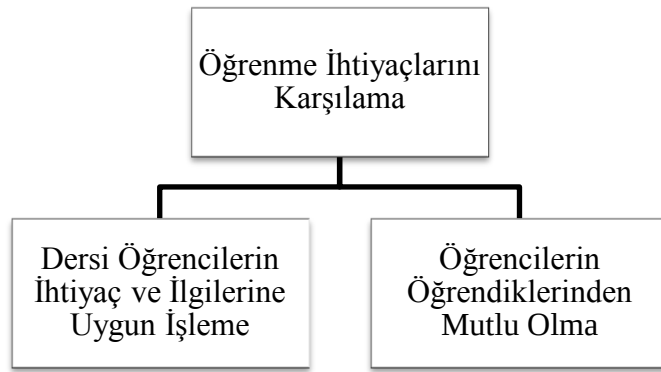
Öğrenciler: -"Genel olarak sağladı. Kimyasal bağ konusu çok karışıktı. Kimyasal bağ konusunda tam olarak öğrenemiyorduk. Biraz öğretmenin yardımıyla öğrendik."

-"Konuyu daha iyi öğrenmemiz mutlu etti."

-"Bilmediklerimizi öğrenip arkadaşlarımızla bilgilerimizi paylaşmak mutlu etti. "

-"Derste diğer grupların bizi sesli olduğumuzu söylemeleri bizi mutsuz etti."

Odak grup görüşmesi üçte, uygulanan yöntemde öğrenme ihtiyaçlarını karşılamaya DG1'deki öğrenciler; öğrenme ihtiyaç ve ilgilerini genel olarak karşıladığını ve öğrendiklerinden mutlu olduklarını ifade etmişlerdir. Ancak anlaşılması zor kısımları ve kavramları öğrenmede yöntemin yetersiz kaldığını ve öğretmenden yardım aldıklarını ifade etmişlerdir. Çalışma esnasında oluşan sınıf içi gürültüden dolayı şikayetçi olanların bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.25).



Şekil 4.25. Yedinci Sınıf DG1'deki öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılama faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki öğrenme ihtiyaçlarını karşılama hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -"Sınıfımızda dersle ilgisi olamayan arkadaşlarımızın bu yöntem sayesinde derse katılımı oldu. Ayrıca derse yönelik ilgileri de arttı."

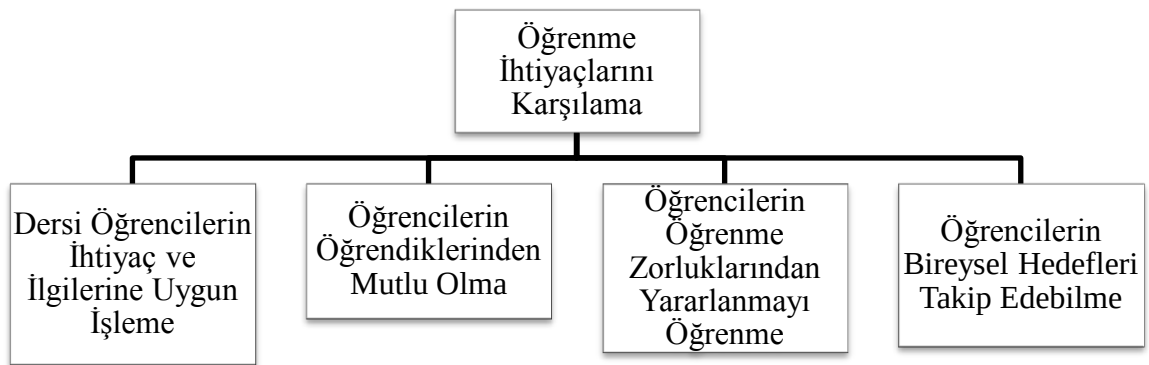
- "Dersi işlerken grupça çalışmak, etkinlikler ve deneyler yapmak beni mutlu etti. Çünkü konuları öğrendim."

- "Konuyu işlerken başta bir benzetme yapıyorduk. Bu benzetmeyi yaparken zorlanıyorduk. Sonra düşüncelerimizle ilişkilendirip konu ile ilgili deney ve benzeri çalışmalar ile konuyu öğreniyorduk."

- "Etkinlikler yaparken düşünce deneyinden öğrendiklerimiz ile bilimsel deneyden öğrendiklerimizi karşılaştırıyorduk. Bu karşılaştırmada çok zorlansakta bitirdiğimizde eksik bilgilerimizi öğreniyorduk."

- "Ders işlerken bildiklerimin ve bilmediklerimin farkında oluyordum. Bilmediklerimin farkında olmam konuyu daha iyi öğrenmemi sağlıyordu."

Odak grup görüşmesi dörtte, uygulanan yöntemde öğrenme ihtiyaçlarını karşılamaya DG2'deki öğrenciler; ders işlerken uygulanan yöntem veya yöntemlerin ihtiyaçlarını ve ilgililerini karşıladığını ve öğrendiklerinden dolayı mutlu oldukları ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrenme zorluklarından yararlanarak konu veya kavramları öğrendiklerini ve kendilerini bireysel olarak takip edebildiklerini söylemişlerdir (Şekil 4.26).



Şekil 4.26. Yedinci Sınıf DG2'deki öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılama faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki anlam oluşturma ve gerçek yaşamla bağlantı hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -“Grupça çalışma yaptığımız için bir birimize sorular soruyorduk. Sorgulayarak öğrenmeye çalışıyorduk.”

-“Bilmediğimiz noktaları birimize soruyorduk.”

-“Günlük hayatta kullandığımız tuzun (NaCl) bileşik olduğu ilişkisini kurdum. Önceden ilişki kurmuyordum.”

-“Eve gittiğimizde ilk yirmi elementin kullanıldıkları yerleri gözlem yaparak düşünüyordum.”

Odak grup görüşmesi üçte, uygulanan yöntemde anlam oluşturma ve gerçek yaşamla bağlantıya DG1'deki öğrenciler; düşüncelerini sorgulamayı ve geliştirmeyi öğrendiklerini, konuları ve düşünceleri anlamlandırmalarının sağlandığını ve derslerin gerçek yaşamla bağlantı kurarak işlendiğini söylemişlerdir (Şekil 4.27).



Şekil 4.27. Yedinci Sınıf DG1'deki öğrencilerin anlam oluşturma ve gerçek yaşamla bağlantı faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

Araştırmacı: -“Uyguladığımız yöntemdeki anlam oluşturma ve gerçek yaşamla bağlantı hakkında ne söyleyebilirsiniz?”

Öğrenciler: -“Konuyu işlerken başta bir benzetme yapıyorduk. Bu benzetmeyi yaparken zorlanıyorduk. Sonra düşüncelerimizle ilişkilendirip konu ile ilgili deney ve benzeri çalışmalar ile konuyu öğreniyorduk.”

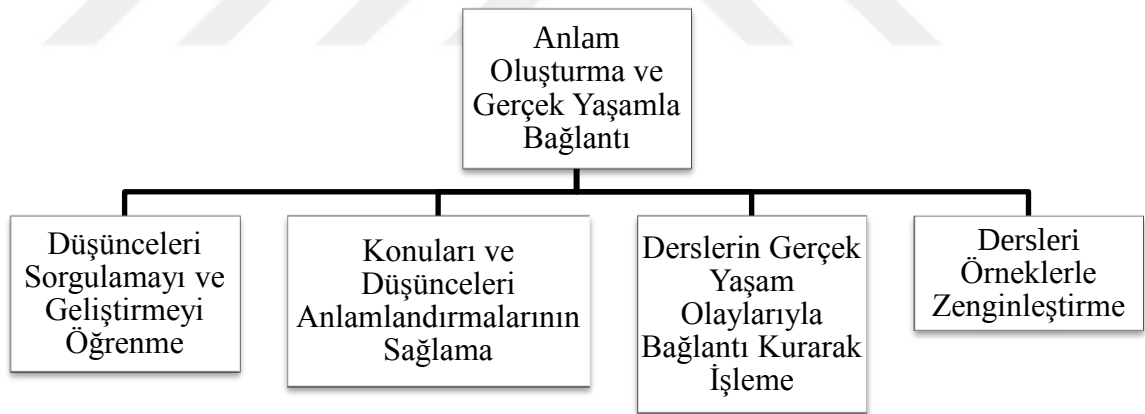
-“Düşüncelerimizde çelişkiler oluyordu. Sonra düşüncelerimizi sorguluyorduk. Dersi işlerken bize olumlu yönde katkı sağlayarak öğrenmemizi sağlıyordu.”

-“Deneyler yaptıktan sonra düşünce deneyi ile ilişkilendirerek ürünler oluşturunuyorduk.”

-“Etkinliklerde günlük hayatla ilişkilendirme kısmı vardı. Mutlaka bir konuyu günlük hayatla ilişkilendirerek öğrendik.”

-“Etkinlikte olan örnekler konuya ait olması konuyu daha iyi öğrenmemizi sağlıyordu.”

Odak grup görüşmesi dörtte, uygulanan yöntemde anlam oluşturma ve gerçek yaşamla bağlantıya DG2’deki öğrenciler; derslerde düşüncelerini sorgulamayı ve geliştirmeyi öğrendiklerini, dersleri işlerken etkinliklerdeki deneyler sayesinde konuları ve düşünceleri anlamlandırmalarının sağlandığını, gerçek yaşamla bağlantı kurarak ve etkinliklerde yer alan örnekler ile zenginleştirilerek işlendiğini söylemişlerdir (Şekil 4.28).



Şekil 4.28. Yedinci Sınıf DG2’deki öğrencilerin anlam oluşturma ve gerçek yaşamla bağlantı faktörüne ait betimsel analiz sonuçları

4.2.7. Yedinci sınıflara ait YS-YGF (Yöntem Görüşme Formu)'dan elde edilen veriler

Uygulama sonrası altıncı sınıflara uygulanan yöntem görüşme formundan elde edilen veriler betimsel olarak analiz edilerek Tablo 4.76 – 4.81'de verilmiştir.

Tablo 4.76.

Yedinci Sınıf DG1'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin Olumlu Yönleri

Olumlu Yönleri	f	%
Konunun daha iyi öğrenilmesini sağlama	20	65
Özgüveni geliştirme	4	13
Ders çalışmamı sağlama	3	10
Sınavlarda olumlu yönde katkı sağlama	3	10

Not: Öğrenci Sayısı (N)= 31 (Öğrenciler birden fazla ifadede bulunmuşlardır.)

Tablo 4.76 incelendiğinde, DG1'deki öğrenciler; çoğunlukla dersin işleme yönteminin konuyu daha iyi öğrenmelerine yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca özgüveni geliştirdiğini, ders çalışmayı sağladığını ve girdikleri sınavlarda olumlu yönde yönlendirdiğini söylemişlerdir. Tablo 4.76'daki temaların bazıları alt temalardan oluşmaktadır. Temalarının alt temaları şöyledir. Öğrencilerin ders işleme yönteminde konuyu daha iyi öğrenilmesinin sebeplerinin grupların oluşturma biçimi ve grup çalışması, her konuya ait testler çözülmesi, öğretmenin gruplar ile beraber dersle ilgilenmesi, konu işlenildikten sonra bir grubun çıkıp konuyu özetleyerek anlatması ve derse gelmeden yapılan araştırmalar ve özetler olarak sıralayabiliriz. Öğrenciler ders işlerken birbirlerine sorular sormaları ve arkadaşlarıyla daha rahat bir şekilde konuşmalarının özgüvenlerini arttırdığını ifade etmişlerdir. Ders çalışma temasının alt temaları ise derse gelmeden önce araştırmalar yapılması ve ders işlerken ders çalışmaları olarak söylemişlerdir. Örnek öğrenci ifadeleri aşağıda verilmiştir.

- "Arkadaşlarımızla yardımlar ve tartışmalar yaptığımız için hatalarımızı düzenleme fırsatımız oldu. Bu sayede konuyu daha iyi öğrendik."*
- "Anlamadığımız yerleri birbirimize sorarak eksiklerimizi tamamlamamız konuyu daha iyi öğrenmemizi sağladı."*
- "Bu yöntem sayesinde öğrendiğim konulara ait sınavlarda daha başarılı oldum."*

- "Grupça çalışmak çok zevkli ve konuyu daha iyi öğrenmemizi sağladı."*
- "Her hafta konu işlendikten sonra bir grubun çıkıp konuyu anlatması ve daha sonra öğretmenler ve sınıftaki arkadaşlarımızla beraber soruların çözülmesi konuyu daha iyi öğrenmemizi sağlarken benimde özgüvenimi geliştirdi."*
- "Yöntem sayesinde grupça ve evde farklı bir şekilde ders çalışmayı öğrendim. Grupta konuyu birbirimize anlatacağımız için herkes kendi konusuna çok çalıştı. Ben bu yöntem ile beraber daha çok ders çalıştım. Daha sonra grup içerisinde konuları anlatmam çekingenliğimin geçmesine neden oldu."*
- "Grupça çalışma sayesinde bilmediklerimizi ortaya çıkartıp öğrenmeye çalıştık. Konu sonundaki testlerde bildiklerimizi pekiştirdik."*
- "Derslerde sorulan sorulara cevap vermeme yardımcı oldu ve beni derse karşı motive etti."*

Tablo 4.77.

Yedinci Sınıf DG1'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin Olumsuz Yönleri

Olumsuz Yönleri	f	%
Derse olan motivasyonu olumsuz etkileme	14	45
Derse olan ilgiyi olumsuz etkileme	4	13
Sosyal ilişkiyi olumsuz etkileme	3	10

Not: Öğrenci Sayısı (N)= 31 (Öğrenciler birden fazla ifadede bulunmuşlardır.)

Tablo 4.77'ye göre, DG1'deki öğrenciler; ders işleme yönteminin gruptaki arkadaşlarının veya başka grubun yüksek sesle ders çalışmasının ve gruptaki bazı arkadaşların grubu yönetmeye çalışması, gruptaki görevleri birkaç kişinin yapamaya çalışması yüzünden derse olan ilginin olumsuz etkilendiğini ve konuyu grupça tartışmak dargınlıklara yol açabildiği ve bu nedenle arkadaşlarıyla olan ilişkilerin olumsuz etkilendiğini ifade etmişlerdir. Örnek öğrenci ifadeleri aşağıda verilmiştir.

- "Bazı arkadaşların grup içerisinde konuyu dağıtması motivasyonumu olumsuz etkiliyordu."*
- "Sınıfta seslerin olması bazen beni rahatsız ediyordu. Rahatsız olunca konuyu öğrenemiyordum."*
- "Grup başkanını bazen kimse dinlemediği için grupça hareket etmek yerine bireysel olarak hareket ediyorduk. Buda konuyu öğrenmemize engel oluyordu. Konuyu öğrenmem derse olan ilgimi olumsuz etkiliyordu."*
- "İşbirliği yaparken tartışmalar yüzünden bazı arkadaşlarımızda dargınlıklar oldu. Bu yüzden bazı konuları öğrenmede eksiklerimiz oluyordu."*

Tablo 4.78.

Yedinci Sınıf DG1'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin Teşvik Ettiği Noktalar

Teşvik Ettiği Noktalar	f	%
Araştırmaya teşvik etmesi	13	42
Düşünmeye teşvik etmesi	9	29
İfade etmeye teşvik etmesi	5	16
İlişki kurmaya teşvik etmesi	5	16
Sorgulamaya teşvik etmesi	7	23
Tartışmaya teşvik etmesi	10	32
Yorumlamaya teşvik etmesi	6	19

Not: Öğrenci Sayısı (N)= 31 (Öğrenciler birden fazla ifadede bulunmuşlardır.)

Tablo 4.78'e baktığımızda, DG1'deki öğrenciler; ders işleme yönteminin araştırmaya ve tartışmaya en çok; yorumlamaya, ifade etmeye ve ilişki kurmaya teşvik ettiği tespit edilmiştir. Örnek öğrenci ifadeleri aşağıda verilmiştir.

"Arkadaşlarla konuyu tartışarak öğrendiğimiz için tartışmaya teşvik ediyordu. Dersleri çalışırken de düşünmeye teşvik ediyordu. Derse gelmeden önce özetler hazırlamamız araştırmaya teşvik ediyordu."

"Grupta çalışırken konuyu öğrenmek için ilişkiler kurmayı öğrendik. Daha sonra bilgileri nasıl yorumlayacağımızı öğrendik. Bunlardan dolayı ilişki kurmaya ve yorumlamaya teşvik etti."

"Ders işlerken düşündük, öğrendiklerimizi sorguladık, araştırdık, tartıştık ve en son yorumladık."

Tablo 4.79.

Yedinci Sınıf DG2'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin Olumlu Yönleri

Olumlu Yönleri	f	%
Konuyu daha iyi öğrenilmesini sağlama	24	73
Düşünme becerisini geliştirme	14	42
Derse olan ilginin artmasını sağlama	10	30
Özgüveni geliştirme	8	24
Ders çalışmayı sağlama	8	24
Ders esnasında öğrenilenlerin ve öğrenilmeyenlerin farkında olma	7	18
Grup çalışmasını öğretme	6	18
Konu ile ilgili bilgileri farklı kaynaklardan araştırmayı ve bu kaynakları nasıl kullanılacağını öğrenme	5	15
Konunun ezber yapılmadan öğrenmesini sağlama	4	12
İyi iletişim kurmayı sağlama	3	9

Not: Öğrenci Sayısı (N)= 33 (Öğrenciler birden fazla ifadede bulunmuşlardır.)

Tablo 4.79 incelendiğinde, DG2'deki öğrenciler; dersin işleme yönteminin konuyu daha iyi öğrenmelerine ve düşünme becerilerinin geliştirmelerine yardımcı olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırdığını, özgüvenlerini geliştirdiğini, ders çalışmayı sağladığını, ders esnasında öğrendiklerinin ve öğrenmediklerinin farkında olmayı sağladığını, grupça çalışmayı öğrettiğini, konuyu ezber yapmadan öğrenmeyi ve iyi iletişim kurmayı sağladığını söylemişlerdir. Tablo 4.72'deki temaların bazıları alt temalardan oluşmaktadır. Temalarının alt temaları şöyledir. Öğrenciler ders işleme yönteminde konuyu daha iyi öğrenilmesinin sebeplerini; grupların oluşturma biçimi ve grup çalışması, her konuya ait testler çözülmesi, öğretmenin grupları ayrı ayrı gezerek eksik kısımlarda yardımcı olması, ders işlerken kullanılan etkinlikler, deneylerin yapılması, konu işlenildikten sonra bir grubun çıkıp konuyu özetleyerek anlatması, konuyu tekrarlayarak ve iyice pekiştirerek işlenilmesi, dersin süresinin çok iyi bir şekilde ayarlanması ve derse gelemeden araştırmalar ve özetler yapılması olarak ifade etmişlerdir. Öğrenciler araştırmalar yapmaları ve bunları arkadaşlarıyla paylaşmaları, grupla çalışmaları, etkinlikler yapmaları ve sorular sormaları ders işleme yönteminin düşünme becerilerinin gelişimine

olumlu yönde katkı yaptıklarını ifade etmişlerdir. Derse olan ilginin artmasının sebepleri olarak; deney yapmaları, dersleri heyecanlı ve sıkıcı olmayacak şekilde işlenilmesini ifade etmişlerdir. Ders işlerken arkadaşlarıyla fikir alışverişi, sorular sorumaları ve konuyu anlatmalarından dolayı ders işleme yönteminin özgüveni geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Derse gelmeden önce araştırmalar yapılması ve ders içi etkinliklerle ders işleme yönteminin çalışmaya teşvik ettiğini vurgulamışlardır. Örnek öğrenci ifadeleri aşağıda verilmiştir.

"Konuları kafa kafaya vererek öğrenirken grupça çalışmayı öğrendik. Konuları bu yüzden daha iyi öğrendik."

"Fikir alışverişi yaparak eksiklerimizi giderdik ve konuyu daha iyi öğrendik."

"Dersi işlerken gruplar oluşturduk, çalışma kağıtları kullandık, deneyler yaptık ve konu işlendikten sonra testler çözdük. Bunlardan dolayı konuyu öğrendik."

"Konuyu daha iyi öğrenmem derse olan bakış açımı değiştirdi. Derse olan ilgim arttı."

"Dersi uygulayarak, etkinlik ve deneyler yaparak farklı teknikler ile işlenilmesi eleştirel düşünmemi geliştirdi. Eleştirel düşünmem sayesinde özgüvenim gelişti."

"Yapılan etkinlikler sayesinde kendime ait özgüvenim arttı ve kendi fikirlerimi grup arkadaşlarımla paylaştım. Ayrıca konuyu anlatırken heyecanımı yenmeyi öğrendim."

"Yaptığımız etkinlerde ayrı ayrı düşünceler ortaya koyuyorduk. Bu sayede düşünmemizi geliştiriyordu. Düşündüklerimizi ifade etmemiz konu öğrenirken eksiklerimizi görmemizi sağlıyordu. Yani öğrenmediklerimizi tamamlıyorduk."

"Öğrenmede zorlandığımız konuları daha kolay öğrendik. Örneğin atom, atom sayısı, elektron, nötron vb. göremediğimiz konuları zihnimizde canlandırarak öğrendik."

"En önemlisi bana göre ne öğrendiğimin farkında olmamdır. Çünkü bir şeyler öğrenmek ve öğrendiklerinin farkında olmak insanı mutlu ediyor."

"Öğretmenimiz her grupta ayrı ayrı ilgilendi. Bundan önceki derslerde öğretmenlerimiz bizimle bu kadar ilgilenmiyordu. Daha fazla ilgilenmesi konuyu daha iyi öğrenmemizi sağladı."

"Çalışma isteğim gelişti. Derse çalışarak gelmek istiyordum. Önceden bu kadar istek olmuyordu."

"Konuyu yavaş yavaş öğrendik. Konu öğrenirken verilen süre tam yetti. Buda konuyu daha iyi öğrenmemizi sağladı."

"Deneyler yaparken öğrendiklerimizi pekiştiriyorduk ve yeni bilgiler öğreniyorduk. Düşünmemiz ve sonuçları tartışmamız sayesinde dersler zevkli geçiyordu. Zevkli olunca derse olan ilgim arttı."

"Konuyu öğrenirken bütün yönleri ile öğrenmeye çalışıyorduk. Ezberlemiyorduk. Anlıyorduk ve öğreniyorduk."

Tablo 4.80.

Yedinci Sınıf DG2'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin Olumsuz Yönleri

Olumsuz Yönleri	f	%
Derse olan dikkati olumsuz etkilemesi	6	18
Derse olan ilgiliyi olumsuz etkilemesi	4	12

Not: Öğrenci Sayısı (N)= 33 (Öğrenciler birden fazla ifadede bulunmuşlardır.)

Tablo 4.80'e göre, DG2'deki öğrenciler; ders işleme yönteminin gruptaki arkadaşlarının veya başka bir grubun yüksek sesli ders çalışması ve gruptaki bazı arkadaşların grubu yönetmeye çalışmasından dolayı derse olan dikkatlerinin olumsuz etkilendiğini, gruptaki bazı arkadaşların grubu yönetme çabası ve gruptaki görevleri birkaç kişinin yapamaya çalışması yüzünden derse olan ilgililerinin olumsuz etkilendiği ve grupla konuyu çalışırken tartışmak dargınlıklara yol açtığından arkadaşlarıyla olan ikili ilişkilerinin olumsuz etkilendiğini ifade etmişlerdir. Örnek öğrenci ifadeleri aşağıda verilmiştir.

- "Grupta konuyu birkaç arkadaşımın tek başına yapmak istemesi dersten soğutuyordu."*
- "Sınıfta bazı arkadaşlarımız fazla gürültü yapıyordu. Ses olunca rahatsız olduğumdan dersi dinlemiyordum."*
- "Diğer grupların bazen çok konuşması beni olumsuz etkiliyordu."*
- "Derse ilgisi olmayan arkadaşlarımızın derse katılması bazen zaman alıyordu. Daha az öğreniyorduk."*

Tablo 4.81.

Yedinci Sınıf DG2'deki Öğrencilere Göre Ders İşleme Yönteminin Teşvik Ettiği Noktalar

Teşvik Ettiği Noktalar	f	%
Araştırmaya teşvik etmesi	16	49
Düşünmeye teşvik etmesi	12	36
İfade etmeye teşvik etmesi	10	27
İlişki kurmaya teşvik etmesi	10	27
Sorgulamaya teşvik etmesi	10	27
Tartışmaya teşvik etmesi	14	42
Yorumlamaya teşvik etmesi	8	24

Not: Öğrenci Sayısı (N)= 33 (Öğrenciler birden fazla ifadede bulunmuşlardır.)

Tablo 4.81'e baktığımızda, DG2'deki öğrenciler; ders işleme yönteminin sırasıyla araştırmaya, tartışmaya, düşünmeye, kendini ifade etmeye, ilişki kurmaya, sorgulamaya ve yorumlamaya teşvik ettiği ifade etmişlerdir. Örnek öğrenci ifadeleri aşağıda verilmiştir.

- "Derse gelmeden önce özetler hazırlamamız bizi araştırmaya teşvik etti. Derste yorumlarımın daha iyi olduğunu fark ettim. Yorumlaya teşvik etti."*
- "Bilgi alışverişi yapmamız düşünmeye ve ifade etmeye teşvik etti."*
- "Fikirlerimizi söylerken düşüncelerimiz gelişti ve tartışmalar oldu. Tartışmaya ve düşünmeye teşvik etti."*
- "Çalışma kağıtlarındaki deneyler beni araştırmaya, düşünmeye, ilişki kurmaya teşvik etti."*
- "Derse gelmeden önce sürekli farklı kaynaklardan konuyu öğrenmeye ve özetleri hazırlamaya çalıştım. Buda beni araştırmaya teşvik etti."*
- "Konuları araştırarak derse geldik. Öğrenirken düşündük, ilişkiler kurduk ve tartıştık."*
- "Daha fazla sorular sormaya başladım. Kendimi daha iyi ifade ettim. Bilmediklerimin farkına vardım. Araştırdım ve öğrenmeye çalıştım."*
- "Derse araştırma yapıp gelmem beni ön plana çıkarttı. Konuyu daha iyi öğrenmemi sağladı. Kendimi daha iyi ifade ettim. Grubu tartışmalara ve yorumlara yönlendirdim."*

4.2.8. İşbirlikli öğrenme modeline ait görüş ölçeğinden (İÖMGÖ)'den elde edilen veriler

Uygulama sonrası altıncı sınıflardaki deney gruplarına işbirlikli öğrenme modeli görüş ölçeği (İÖMGÖ) uygulandı. Elde edilen veriler Tablo 4.82 - 4.89'da verilmiştir.

Tablo 4.82.

Yedinci Sınıflardaki İşbirlikli Gruplarda Çalışma Konusunda Öğrenci Görüşleri

Öğrenci Görüşleri	DG1	DG2
Zevklidir.	4,16	4,45
Bilgi vericidir.	4,00	4,24
Faydalıdır.	4,13	4,24

Not: Bulgular 5 puan üzerindeki ortalama olarak verilmiştir.

Tablo 4.82’den elde edilen verilere bakıldığında, DG2’deki öğrencilerin DG1’deki öğrencilere göre işbirlikli gruplarda çalışma konusunda daha olumlu görüşlere sahip oldukları söylenebilir.

Tablo 4.83.

Yedinci Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Gruplardaki Arkadaşlarıyla Birlikte Çalışma Konusundaki Görüşleri

Öğrenci Görüşleri	DG1	DG2
Çok iyi	39	70
İyi	35	21
Yeterli	26	3
İyi değil	0	6
Çok kötüydü	0	0

Not: Bulgular % olarak verilmiştir.

Tablo 4.83’e baktığımızda, DG2’deki öğrenciler DG1’deki öğrencilere göre işbirlikli gruplarda arkadaşlarıyla birlikte çalışma konusunda daha olumlu oldukları tespit edilmiştir.

Tablo 4.84.

Yedinci Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Grup Çalışmaları Sonucunda Kendilerinde Varlığını Fark Ettikleri Özellikler

Öğrencilerin Kendilerinde Fark Ettikleri Özellikler	DG1	DG2
-Dersin konusunu anladım.	4,13	4,36
-Kendime güvenimin arttı.	4,23	4,58
-Düşünme ufukum çok açıldı.	4,03	4,21
-Kendi başıma iş yapar hale geldim.	3,97	4,36

Not: Bulgular 5 puan üzerindeki ortalama olarak verilmiştir.

Tablo 4.84’e göre, işbirlikli grup çalışmaları sonucunda kendilerinde varlığını fark ettikleri özellikler açısından DG2’deki öğrencilerin DG1’deki öğrencilere göre dersin konusunu çok iyi anladıkları, güvenin daha çok arttığı, ufuklarının daha çok

açıldığı ve kendine başlarına iş yapar hale geldikleri yönünde görüşleri olduğu görülmektedir.

Tablo 4.85.

Yedinci Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Grupta Arkadaşlarına Göre Kendi Çalışma Gayretleri Hakkındaki Görüşleri

Öğrenci Görüşleri	DG1	DG2
Çok iyiydi	29	73
İyiydi	52	9
Yeterliydi	19	12
İyi değildi	0	3
Çok kötüydü	0	3

Not: Bulgular % olarak verilmiştir.

Tablo 4.85'deki veriler incelendiğinde, DG2'deki öğrencilerin DG1'deki öğrencilere göre kendi çalışma gayretlerinin daha fazla olduğunu ifade etmişlerdir.

Tablo 4.86.

Yedinci Sınıflardaki İşbirlikli Grup Çalışmalarında Öğrencilerin Grup Lideri Olma Konusundaki İstekliliği

Öğrencilerin Lider Olma İstekleri	DG1	DG2
Evet	52	55
Hayır	48	45

Not: Bulgular % olarak verilmiştir.

Tablo 4.86'dan elde edilen verilere baktığımızda, her iki deney grubunda da öğrencilerin grup lideri olma konusunda istekli oldukları söylenebilir.

Tablo 4.87.

Yedinci Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Grupla Çalışmalarında Öğretmen Yardımı Olmadan Kendi Kendilerine Bilgi Edinme Konusunda Görüşleri

Öğrenci Görüşleri	DG1	DG2
Çok	36	70
Biraz	54	27
Çok az	7	3
Hiç bilgi edinmedim	3	0

Not: Bulgular % olarak verilmiştir.

Tablo 4.87'ye göre, DG2'deki öğrencilerin öğretmen olmadan kendi kendilerine çoğunlukla çok bilgi edindikleri söylerken DG1'deki öğrenciler ise çoğunlukla biraz bilgi edindiklerini söylemişlerdir.

Tablo 4.88.

Yedinci Sınıflardaki Öğrencilerin İşbirlikli Çalışmalarda; Kendilerinin Farklı Alanlardaki Düzeylerini Algılamaları

Öğrencilerin Farklı Alanlardaki Düzey Algılamaları	DG1	DG2
Problem çözme	4,13	4,52
Yazılı belge hazırlama	4,16	4,48
Konuşma yapma	4,19	4,42
Grup içi ve gruplar arası çalışma	4,32	4,36
Organize etme ve plan hazırlama	4,13	4,33
Zamanı iyi değerlendirme	4,10	4,61

Not: Bulgular 5 puan üzerindeki ortalama olarak verilmiştir.

Tablo 4.88'e göre, işbirlikli çalışmalarda; problem çözme, yazılı belge hazırlama, konuşma yapma, organize etme ve plan hazırlama ve zamanı iyi değerlendirme konularında DG2'deki öğrencilerin DG1'deki öğrencilere göre daha iyi oldukları görülmektedir. Grup içi ve gruplar arası çalışma konusunda her iki grubunda biri birine yakın olduğu söylenebilir.

Tablo 4.89.

Yedinci Sınıflardaki Öğrencilerin Yeniden Bir İşbirlikli Grup Çalışması Yapmaları Halinde Yapacakları Tercihler

Öğrenci Tercihleri	DG1	DG2
-Fen ve Teknoloji dersinin dışındaki derslerde de çalışma yapmak	36	58
-Zamanı iyi kullanmak	74	61
-Gruptaki arkadaşlarımla iyi bir iş bölümü yapmak	77	67
-Çalışmamızı daha çok kaynaktan yapmak	77	67

Not: Bulgular % olarak verilmiştir. (Öğrenciler birden fazla seçenek işaretlemişlerdir.)

Tablo 89 incelendiğinde, DG2'deki öğrencilerin yeniden bir işbirlikli grup çalışması yapmaları halinde Fen ve Teknoloji dersinin dışındaki derslerde çalışma yapmak konusunda daha istekli oldukları tespit edilmiştir. Zamanı iyi kullanmak, gruptaki arkadaşlarımla iyi bir iş bölümü yapmak ve çalışmamızı daha çok kaynaktan yapmak konusunda DG1'deki öğrencilerin DG2'deki öğrencilere daha çok tercih ettikleri söylenebilir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Modern eğitimin gerektirdiği insan modelinin yetiştirilmesi için eğitim alanında son yıllarda birçok yenilikler yapılmakta, öğrencilerin daha etkili öğrenmeleri ve Fen Bilimleri dersine ait becerilerin kazandırılması sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu çalışmalarda özellikle farklı öğretim yöntem tekniklerin bir arada kullanılarak, ders işlerken etkinlikler yaparak öğrencilerin konuları öğrenirken gerekli becerileri kazandırılmasının öneminin arttığı görülmektedir. Bu araştırmada, modelleme öğretim yöntemi ile birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemlerini kullanarak öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve öğrenme ortamına etkilerinin neler olduğunu incelenmiştir. Bu bölümde bulgular kısmında verilen araştırma sonuçlarının yorumu ve tartışmaları yapılmıştır. Bu araştırmada kullanılan öğretim yöntemleri, testler ve görüşlere ait tartışmalar aşağıda verilmiştir.

Uygulamaya başlamadan önce altı ve yedinci sınıflardaki öğrencilere ÖBT'ler uygulandı. ÖBT'lerden elde edilen verilere uygulanan tek yönlü varyans analizinin sonuçlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuca göre deney ve kontrol gruplarının uygulamaya başlamadan önce Fen Bilimleri dersinde önbilgilerinin denk seviyede olduğu söylenebilir.

Uygulama bittikten sonra altıncı ve yedinci sınıflara ABT'ler uygulanmıştır. Altıncı sınıfta yapılan AS-ABT'den elde edilen verilere göre; birlikte öğrenme yöntemi destekli modellemeye dayalı etkinlerin uygulandığı gruplardaki öğrencilerin mevcut yöntemin uygulandığı öğrencilerden daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Yedinci sınıfta uygulanan YS-ABT'den bu etkinliklerin uygulandığı öğrencilerin grup araştırması yöntemi ve mevcut yöntemin uygulandığı öğrencilerden, grup araştırması yönteminin uygulandığı öğrencilerin mevcut yöntemin uygulandığı öğrencilerden daha başarılı olduğu belirlenmiştir. ABT'lerden elde edilen verilere göre, genel olarak gruplardaki başarı sıralaması; birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinlikler, birlikte öğrenme ve grup araştırması

yöntemi ve mevcut yöntem şeklindedir. Literatürdeki yapılan çalışmalara baktığımızda, birlikte öğrenme yöntemi, grup araştırması öğrenme yöntemi ve modellemeye dayalı öğretim yöntemlerinin uygulandığı öğrencilerin geleneksel (mevcut) yöntemin uygulandığı öğrencilerden daha başarılı oldukları tespit edilmiştir (Abdullah and Shariff, 2008; Acar ve Tarhan, 2008; Aksoy, 2011; Aragon, Oliva ve Navarrete, 2014; Artut ve Tarim, 2007; Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş, 2006; Clement, 1989; Çiltaş, 2011; Doerr, 1997; Doymuş, 2008; Doymuş, Şimşek ve Karaçöp, 2007; Gilbert, 2004; Halloun, 2004, 2006; Hestenes, 1987, 1992; Justi ve Gilbert, 2002; Lai ve Wu, 2006; Nunez-Oviedo, 2004; Oliva ve Aragon, 2009a, 2009b; Parveen, 2010; Sancı, 2011; Sezek, 2012; Souvignier ve Kronenberger, 2007; Topping ve diğer., 2011; Ünal, 2005; Ünal Çoban, 2009; Wells, Hestenes ve Swackhamer, 1995; Voskoglou, 2007).

Altıncı ve yedinci sınıflara uygulanan AS-YGF ve YS-YGF (Yöntem Görüşme Formu)'na göre; modellemeye göre hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırdığını, grup içerisinde olumlu bağımlılığı geliştirdiğini, araştırmayı, düşünmeyi, ifade etmeyi, tartışmayı, yorumlamayı teşvik ettiğini ve öğrencilerin konuları daha iyi öğrenmelerini sağladığını söyleyebilirsiniz. Yapılan çalışmalara baktığımızda öğrenilmesi zor konuların öğretilmesinde somutlaştırma, kavram kargaşası oluşturma, öğrencilerin konuları zihinlerinde düşünmesi ve yorumlaması, deneyler yapması ile öğrenmenin daha iyi olacağı görüşünde olduklarını görülmüştür (Doğan, Sezek, Kıvrak, Usta ve Ataman, 2003; Hofstein, Navon, Kipnis ve Naaman, 2005; Kanlı ve Yağbasan, 2005; Morgil, Seyhan ve Seçken, 2009; Şimşekli ve Çalış, 2008). Ortaokul öğrencilerinde, altıncı sınıfta somut dönemden soyut döneme geçmeye başladıkları ve yedinci sınıftan itibaren soyut döneme geçtikleri söylenebilir (Martin ve diğer., 1997; Piaget, 1973; Renner ve diğer., 1988'dan Aktran; Bayram, Patlı ve Savcı, 1998). Bundan dolayı alt sınıflarda olan öğrencilerin soyut olan ifadeleri (Kavramlar, gözle görülmesi mümkün olmayan konular vs.) öğrenmesi zor olduğundan, onları hissederek ve zihinlerinde canlandırarak öğrenmesi sağlanmalıdır. Modellemeye dayalı öğrenme öğrencilerin soyut ifadeleri (kavramları) öğrenirken onları zihinlerinde canlandığı söylenebilir. Bundan dolayı modellemeye dayalı etkinliklerin öğrencilerin düşünme becerilerine olumlu yönde katkı sağlayıp başarıyı olumlu yönde etkilendiğini söylemek mümkündür (Shen ve Confrey, 2007). Yukarıda söylediğimiz nedenlerden dolayı; yedinci sınıfta YS-ABT'den elde edilen verilere göre grup araştırması yöntemi

destekli modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinliklerle yapılan uygulamanın grup araştırması yöntemlerine dayalı uygulamaya, grup araştırması yöntemine dayalı uygulamanın mevcut uygulamaya göre öğrencilerin konuları daha etkili olarak öğrenmelerini sağladığı söylenebilir. Ayrıca, Altıncı sınıfta AS-ABT'den elde edilen verilere göre; birlikte öğrenme yöntemi destekli modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinliklerle yapılan uygulamanın birlikte öğrenme yöntemine dayalı uygulamaya göre öğrencilerin başarılarına olumlu yönde katkı sağlamadığı söylenebilir. Bu sonuç, literatürde yapılan benzer çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermektedir (Altıparmak ve Nakipoğlu, 2005). Altıparmak ve Nakipoğlu (2005) yılındaki çalışmasında işbirlikli öğrenme yöntemi gibi grup çalışmasına dayanan yöntemlerin daha uzun bir süre uygulanması gerektiğini ve öğrenci tutumlarını olumlu etkileyebileceğini söylemiştir. Altıncı sınıfta uygulama yapılan ünitenin yedinci sınıfta uygulama yapılan üniteden kısa olmasından dolayı öğrencilerin yönetime tam alışamadıkları ve bu yüzden başarısızlığa sebep olduğu söylenebilir. Uygulama yapılacak ünitenin süresinin iyi ayarlanması gerekmektedir.

Her bir konuya göre oluşturulan modül testler öğrencilere ilgili konun işlenilmesinden hemen sonra uygulanmıştır. Altıncı sınıflarda AS-MT1 ve AS-MT2'den elde edilen verilere göre; birlikte öğrenme yöntemi destekli modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinliklerin uygulandığı gruplarındaki öğrencilerin birlikte öğrenme yönteminin ve mevcut yöntemin uygulandığı öğrencilerden daha başarılı, AS-MT2'de birlikte öğrenme yönteminin uygulandığı öğrencilerin mevcut yöntemin uygulandığı öğrencilerden daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Yedinci sınıflarda ise YS-MT1, YS-MT4 ve YS-MT6'dan elde edilen verilere baktığımızda, grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinliklerin uygulandığı gruplarındaki öğrencilerin grup araştırması yönteminin ve mevcut yönteminin uygulandığı öğrencilerden daha başarılı, YS-MT5'de ise yalnızca mevcut yöntemin uygulandığı gruptan daha başarılı olduğu, YS-MT2 ve YS-MT3'den ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Modül testlerde ortaya çıkan farklılığın tek tip aktif öğrenme yönteminin kısa sürede uygulanmasıyla sonuç vermesinin zor olacağı düşünülmektedir. Kısa süreli uygulamalarda öğrenciler ilk aşamada yöntemi kavrar, daha sonraki uygulamalarda beklenen sonucu vermesi beklenir. Ayrıca, çok uzun süreli uygulamalarda ise öğrencilerde bıkmalık ve monotonluk vereceğinden

verimin düştüğü tespit edilmiştir (Altıparmak ve Nakipoğlu, 2005; Özsevgeç, 2006). Bu tarz uygulamalarda sürenin ne çok kısa, nede çok uzun olmamalıdır. Uygulamada yedinci sınıfların YS-MT4, YS-MT5 ve YS-MT6'da ortaya çıkan farklılık bu durumu destekler niteliktedir.

Diğer yandan, anlaşılması kolay konularda örneğin yedinci sınıflarda “Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikleri” konusunda bütün gruplardaki öğrencilerin puanlarının yüksek olduğu görülmektedir. Böyle konularda yapılan uygulamaların etkisini görmek zordur. Aycan ve Yumuşak (2003) çalışmasında fizik dersinde öğrencilerin kolay konularda tutumlarının yüksek olduğunu ve bu durumun konuyu anlamada olumlu katkı sağladığını söylemiştir. Öğrenilmesi zor konularda ise öğrencilerin tutumlarının ve başarılarının düşük olduğunu ifade edilmiştir. Yapılan çalışmaların daha çok anlaşılması zor olan konular üzerine yapıldığı görülmektedir (Alyar ve Doymuş, 2015; Bischoff, 2006; Doymuş, 2007, 2008; Doymuş, Şimşek ve Karaçöp, 2007; İnci, Zorlu ve Çil, 2009; Gilbert, 2004; Halloun, 2004, 2006; Hestenes, 1987, 1992; Jacobi ve diğer., 2004; Justi ve Gilbert, 2002; Karaçöp, Doymuş, Doğan ve Koç, 2009; Ünal Çoban, 2009; Wells, Hestenes ve Swackhamer, 1995). Çünkü anlaşılması kolay konularda öğrencilerin konuları yöntemin müdahalesi olmadan da öğrenebildikleri düşünülmektedir. Modül testlere baktığımızda, her iki deney grubunun kontrol göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Uygulama öncesi öğrencilere BSBT uygulandı. BSBT (ön test)’den elde edilen verilere uygulanan tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Uygulamaya başlamadan önce grupların Fen Bilimleri dersinde bilimsel süreç becerileri açısından denk seviyede olduğu söylenebilir.

Uygulama sonrası öğrencilere AS-BSBT ve YS-BSBT uygulandı. BSBT’lerden elde edilen verilerin tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Altıncı ve yedinci sınıflarda BSBT (son test)’lerden elde edilen verilere baktığımızda, genel olarak birlikte öğrenme ve grup araştırması destekli modellemeye dayalı etkinliklerin uygulandığı gruplarındaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre bilimsel süreç becerilerinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Altıncı sınıflarda AS-BSBT'nin

"Uygulama" faktörüne ait olan "Ölçme" ve "Verileri Kaydetme" becerilerinde bu farklılığın olduğunu görmekteyiz. Yedinci sınıflarda ise YS-BSBT'nin "Verileri Kaydetme", "Sayı-Uzay İlişkisi Kurma", "Deney Yapma", "Değişkenleri Belirleme" ve "Model Oluşturma" becerilerinde bu farklılığın olduğunu görmekteyiz. Modellemeye dayalı etkinliklerinde, deneyler yapma kısımları yer almaktadır. Öğrencilerin bu becerileri kazanmasında etkinliklerde yer alan deneylerin olumlu katkı sağladığı düşünülebilir. "Değişkenleri Belirleme", "Ölçme" ve "Verileri Kaydetme" becerileri öğrencilerin deneyler yaparak kazanabilecekleri becerilerdir. Çünkü öğrenciler deney enasında verileri elde etmek için ölçümler yapacaklar ve elde edecekleri verileri kaydedeceklerdir. Literatürdeki araştırmalara baktığımızda, deney ve benzeri etkinlik yapmak öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmasında ve geliştirmesinde olumlu yönde katkı sağladığı görülmektedir (Aktamış, 2009; Aktamış ve Ergin, 2007; Aktamış ve Şahin Pekmez, 2011; Bahadır, 2007; Duran, 2008; Hofstein, Navon, Kipnis and Naaman, 2005; Kanlı ve Yağbasan, 2005; Morgil, Seyhan ve Seçken, 2009; Schunk, 2009; Doğan, Sezek, Kıvrak, Usta ve Ataman, 2003; Şimşekli ve Çalış, 2008; Zorlu, Zorlu ve Sezek, 2014; Zorlu, Zorlu, Sezek ve Akkuş, 2013).

Ayrıca, düşünce deneylerinde yer alan değişkenleri belirlenme kısmı öğrencilerin "Değişkenleri Belirleme" gibi bilimsel süreç becerileri kazanmasına ve geliştirmesine olumlu katkı sağladığı söylenebilir. Modellemeye dayalı etkinlikleri yapan öğrenciler konu ile ilgili zihinlerinde ürünler oluştururlar ve öğrenciler bir günlük hayat olayı üzerinde düşünürken, yeni biçimsel olmayan zihinsel modeller ve yapılar ortaya çıkarır ve geliştirirler. Model, modelleme süreci sonunda oluşan üründür. Modelleme süresi sonunda öğrencilerin modeller oluşturmaları onların "Model Oluşturma" becerisini kazanmalarına yardımcı olduğu söylenebilir (Clement, 1989; Çiltaş, 2011; Halloun, 2004, 2007; Hestenes, 1987, 1992; Ünal Çoban, 2009; Ünal Çoban ve Ergin, 2011; Wells, Hestenes ve Swackhamer, 1995).

Uygulama öncesi öğrencilere YÖÖÖ (ön test) olarak uygulanmıştır. YÖÖÖ (ön test)'nin elde edilen verilerin bağımsız t-testi sonuçlarına göre, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak, deney gruplarının uygulamaya başlamadan önce Fen Bilimleri dersinde yapılandırmacı öğrenme ortamı açısından denk seviyede olduğu söylenebilir.

Uygulama sonrası öğrencilere YÖÖÖ (sontest) olarak uygulanmıştır. YÖÖÖ'dan elde edilen verilere baktığımızda, altıncı ve yedinci sınıflarda birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinliklerle yapılan uygulamaların birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemlerine göre daha kaliteli öğrenme ortamlarının oluşmasında katkı sağladığı söylenebilir. YÖÖÖ'nin altıncı sınıflarda "Düşüncelerini Diğerleriyle Paylaşma" ve "Materyal ve Kaynakların Çözümüne Götürmeye Amaçlaması" faktörlerinde birlikte öğrenme yöntemi destekli modellemeye dayalı öğretim yönteminin uygulandığı öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Yedinci sınıflarda ise "Tartışmalar ve Görüşmeler", "Kavramsal Çelişkiler", "Düşüncelerini Diğerleriyle Paylaşma", "Yansıtma ve Kavram Keşfi için Motive Etme" ve "Öğrenen İhtiyaçlarını Karşılama" faktörlerinde grup araştırması destekli modellemeye dayalı öğretim yönteminin uygulandığı öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın sebeplerini daha derinlemesine araştırmak için YÖÖÖ'den yola çıkarak uygulama sonunda öğrencilerle odak grup görüşmesi yapılmıştır.

Odak grup görüşmelerinde öğrenciler; birlikte öğrenme ve grup araştırması yönteminde sadece zor konulardan kaynaklı olarak kavramsal çelişkiler yaşadıklarını belirtirken, birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinlikleri yaparken hem yöntemden hem de konuların zorluğundan dolayı kavramsal çelişkiler yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Bu etkinliklerin uygulandığı öğrencilerin daha çok kavramsal çelişkiler yaşadıkları söylenebilir. Modellemeye dayalı öğretiminin amaçlarından biri de öğrencilerin uyuşmazlıklar yaşamasıdır. Fen eğitiminde modelleme teorisi, sadece öğrencilerin kavramsal dünyalarıyla ilgili olmayıp özellikle fiziksel gerçeklerle ve bilime zıt olan kısımlarla ilişkisiyle de ilgilidir (Halloun, 2004, 2006). İlişkilerdeki bu uyuşmazlık var olan bir kavram ile diğer bazı varlıklar arasındaki içsel bir uyumdur (Ünal Çoban, 2009; Çoban ve Ergin, 2011). Uyuşmazlıktan dolayı öğrenciler kavramsal çelişkiler yaşamaktadırlar. Kavramsal çelişkilerin olması öğrencilerin daha iyi ve kalıcı öğrenmelerini sağlar (Fer ve Cırık, 2006; Tenenbaum, Naidu, Jegede ve Austin, 2001).

Modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinlikler; önbilgileri ortaya çıkarma, deneyler (Düşünme deneyi, bilimsel deney ve karşılaştırılması) ve düşünmeyi sağlayan

(Yapısal eşleştirme, günlük hayatla ilişkilendirme) bölümlerden oluşur. Bu durum öğrencilerin yeni bilgileri öğrenmelerine, konuyu daha iyi öğrenmelerini ve görüşlerini daha rahat bir şekilde ifade etmelerini sağlar. Konu ile ilgili görüşlerini ifade etmeleri ve kavramsal çelişkiler yaşamaları, öğrencilerin tartışmalar yapmaları ile sağlamış olabilir. Birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğrenme yönteminin diğer yöntemlerden farklı olarak öğrencilerin zihinsel bakış açılarının geliştiği için konuya farklı bakış açılarından bakabildiklerini, tartıştıklarını ve kendi görüşlerini ifade edebildiklerini yapılan odak grup görüşmelerinde belirtmişlerdir. Modellemenin öğrencilerin zihin kullanma işlevselliğini artırdığı ve birçok zihinsel bakış açısı kazandırdığı yapılan çalışmalarda da tespit etmişlerdir (Gilbert, 2008; Gümüş, Demir, Koçak, Kaya ve Kırıcı, 2008; Halloun, 1994, 1998, 2000; Harrison, 2001; Hestenes, 1987; Treagust, 2002). Zihinsel bakış açılarının gelişmesi, öğrencilerde farklı fikirlerin oluşmasına, bilgileri farklı yönleriyle daha iyi öğrenmesine yardımcı olur (Tenenbaum ve diğer, 2001). Yapılan çalışmalarda, yapılandırmacı öğrenme ortamında öğrencilere farklı bakış açıları kazandırdığı ve öğrenmeye olumlu katkı sağladığı görülmektedir (Wilson, 1996; Boyle, 1997).

Birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinliklerde öğrenciler elde ettiği bilgileri arkadaşlarıyla paylaşırken ve etkinlikleri yaparken düşünme aktiveleri üst noktaya çıkmaktadır (Clement, 1993; Justin ve Gilbert, 2002; Nunez-Oviedo, 2004; Ünal Çoban ve Ergin 2011). Bunun sonucunda öğrenciler bilgilerini yapılandıracaklar ve bir birleriyle paylaşacaklardır. Yapılan odak grup görüşmelerinde elde edilen verilerde bu durumu destekler niteliktedir. Modellemeye dayalı etkinlikler beş aşamadan oluşmakta ve birçok farklı öğrenme yöntemlerinin özelliklerini içinde barındırmaktadır. Farklı öğrenme teknikleri olduğu için öğrencilerin daha iyi anlamalarını sağladığını söylemek mümkündür. Modellemeye ve içinde farklı yöntemlerinin özelliklerinin bir arada kullanıldığı yöntemlerin uygulandığı çalışmaların sonuçlarına baktığımızda, öğrenmeyi arttırdığı tespit edilmiştir (Aragon, Oliva ve Navarrete, 2014; Bayar, 2005; Clement, 1989; Çiltaş, 2011; Doerr, 1997; Eisenkraft, 2003; Gilbert, 2004; Halloun, 2004, 2006; Harrison, 2008; Hestenes, 1987, 1992; Justi ve Gilbert, 2002; Kör, 2006; Nunez-Oviedo, 2004; Oliva ve Aragon, 2009a, 2009b; Özsevgeç, Aydın ve Çepni, 2006; Özsevgeç, Çepni ve

Özsevgeç, 2006; Sağlam, 2006; Ünal, 2005; Ünal Çoban, 2009; Wells, Hestenes ve Swackhamer, 1995).

Birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerle yapılan uygulamalar da öğrencilerin materyal ve kaynakların çözüme götürmede olumlu katkı sağladığı söylenebilir. Yapılan odak grup görüşmelerinde birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemi destekli modellemeye dayalı etkinliklerin uygulandığı öğrenciler derslerin farklı örnekler vererek işlendiğini belirtmişlerdir. Kavramsal çelişkilerin, tartışma ve görüşmelerin, düşüncelerini birbirleriyle paylaşmanın çok olması öğrencilerin öğrendiklerinin farkında olmasını sağlar ve eksiklerini daha iyi giderebilirler (Baş ve Beyhan, 2012; Wilson ve Jan, 1993; Yağışan, Köksal ve Karaca, 2014). Öğrencilerin eksiklerinin farkında olması onları araştırmaya ve kaynakları incelemeye yönelttiği söylenebilir. Derslerin örnekler vererek işlenilmesi öğrencilerin örneklerden yararlanarak materyal ve kaynak çözümüne götürmede yardımcı olduğu ifade edilmektedir (Tenenbaum ve diğer., 2001).

Öğrencilerle yapılan YGF ve odak grup görüşmesinde birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinlikler ile birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemiyle yapılan uygulamaların öğrencilerin motivasyonlarını sağlamada olumlu katkı sağladığı söylenebilir. Okulda ortaya çıkan öğrenme problemlerinin bir çoğunun kaynağının motivasyon eksikliği olduğu ve öğrenmeyi etkilediği belirtilmektedir (Arıkıl ve Yorgancı, 2012; Başbüyük ve Çıkılı, 2002; Güven ve Belet, 2010; Yılmaz, 1995, Zorlu ve Zorlu, 2015). Öğrencilerin motivasyonlarının sağlanması başarıyla doğrudan orantılıdır. Odak grup görüşmesinde, birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinliklerle uygulama yapılan öğrenciler öğrendikleri bilgileri kullanmayı ve öğrendiklerini belirtmişler. Öğrencilerin öğrendikleri bilgileri kullanmayı öğrenmesinin; motivasyonlarının artmasına, kavramları keşfetmelerine ve yansıtma yapabilmelerine yardımcı olduğu düşünülebilir. Yansıtma ve kavram keşfi için motivasyonun olması öğrenme ortamı için çok önemlidir (Tenenbaum ve diğer., 2001). Ayrıca modellemeye dayalı eğitiminde öğrencilerin kavramları öğrenmeleri ve bunları iyi bir şekilde ifade etmeleri yatar (Halloun 1994, 1998). Öğrencilerin kavramları öğrendiklerinde yeni kavramlar keşfetmek için motive olurlar ve temel kavramları daha iyi ifade ederler.

Zihinsel beceri gerektiren işlemlerde başarı; gerekli bilgiye sahip olma ve bu bilginin hangi amaçla gerekli olduğunun farkına vararak, onun nasıl kullanabileceğinin bilinmesine bağlıdır (Adelaide, 1986; Artzt ve Armour-Thomas, 1998; Yeap, 1998). Kavramların öğrenilmesinde bilgi eksiliğinden dolayı kavramların ne olduğu, genel olarak hangi bilgilerden oluştuğu tam olarak bilinmemektedir (Coşkun, 2011). Kaynaklar kavramları imkanlardan dolayı kısa ve öz tanımlarla açıklanmaktadır (Pınarbaşı ve Canpolat, 2011). Halbuki kavramın sadece tanımlarından yararlanarak öğrenilmesi yerine bütün özelliklerinin öğrenilmesi gerekmektedir.

YGF'de öğrenciler, örnekler ve günlük hayatla ilişkilendirmenin konuları daha iyi öğrenmelerine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Etkinliklerde günlük hayatla ilişkilendirme ile ilgili kısım yer almaktadır. Günlük hayatla ilişkilendirme öğrencilerin öğrendikleri bilgileri kullanabilmelerini konuları daha iyi anlamalarını ve anladıklarını daha iyi pekiştirmelerini sağlar. Günlük hayatla ilişkilendirmenin amaçlarından biri de kavramları somutlaştırmak ve konuları daha iyi öğrenmesini sağlamaktır (Campbell ve Lubben, 2000; Coştu, Ünal ve Ayas, 2007; Pınarbaşı, Doymuş, Canpolat ve Bayrakçıken, 1999).

Odak grup görüşmesinde, öğrenme ihtiyaçlarını karşılamada birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinliklerle uygulama yapılan öğrenciler diğer öğrencilere göre farklı olarak öğrenme zorluklarından yaralandıklarını ve öğrendiklerinin farkında olduklarından bireysel hedefleri takip edebildiklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılamadaki önemli etkenlerden biri öğrendiklerinin farkında olmalarıdır. Bu durumda öğrenciler ihtiyaçlarının karşılanıp karşılanmadığını daha iyi bileceklerdir. Modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinlikler farklı aşamalardan oluşan bir süreçtir. Öğrencilerin bir sonraki sürece geçmeleri için bulundukları süreçleri yapmaları gerekmektedir. Aksi takdirde süreç içerisinde ilgili aşamaya veya başa geri dönmesi gerekmektedir. Modellemeye dayalı öğrenmede öğrenciler her zaman öğrendiklerini sınamaktadırlar (Clement, 1989; Halloun 1994, 1996, 2000, 2004, 2006; Justi ve Gilbert, 2002; Nunez-Oviedo, 2004; Ünal Çoban, 2009; Wells, Hestenes ve Swackhamer, 1995). Öğrencilerin modellemeye dayalı eğitimin bu özelliği sayesinde öğrendiklerinin farkında oldukları söylenebilir.

Ayrıca odak grup görüşmelerinde ve YGF'da öğrenciler; yapılan etkinlik, deney ve grupça çalışmalarının ilgilerini arttırdığını ifade etmişlerdir. Ortaokullarda öğrencilerin Fen Bilimleri dersine olan ilgilerinin artmasında birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinliklerin olumlu etkisinin olduğu söylenebilir. Bununla birlikte yer alan deneyler öğrencilerin dikkatini çekmekte ve ilgilerinin artmasına neden olmaktadır. Ayrıca grup çalışmaları derse ve konuyu öğrenmeye güdülemekte ve öğrencilerin aktif olarak derse katılımı sağlamaktadır.

Odak grup görüşmelerinde ve YGF'da öğrenciler; konuyu öğrenirken eksik olduğu kısımların farkında olmasından dolayı bilmediği noktaları arkadaşlarına sorarak veya öğretmenine danışarak ders işlediklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin öğretmenleriyle ve birbirleriyle etkileşim içinde ders işlemeleri iyi bir eğitim ve öğretim için önemlidir. Çünkü iyi bir eğitim ve öğretim için sınıf içerisinde öğrenci ve öğretmen etkileşimi iyi olmalıdır (Gamson ve Chickering, 1987, 1991). Bu etkileşiminin oluşmasında grupça çalışma ve öğrencilerin bildiklerinin ve bilmediklerinin farkında olması, öğretmenin aynı anda bütün sınıfla değil sadece altı kişilik bir grupla ilgilenmesi ve yardımcı olmasını sağlamıştır. Öğretmenlerin öğrencilerle birebir ilgilenme fırsatı sağladığını görmekteyiz. Öğrenciler, konuları öğrenmelerinde bu durumun olumlu yönde katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmalara baktığımızda; sınıf içi ve dışı öğretmen ve öğrenci etkileşimlerinin fazla olmasının öğrenmeyi olumlu yönde etkileyerek öğrencilerin başarılarını arttığı rapor edilmiştir (Astin, 1993; Başbüyük ve Çıklı, 2002; Junco, Heibergert ve Lokent, 2011; Nadler, 1994; Pascarella, 1980). Öğrencilerle yapılan odak grup görüşmelerinde; uygulama yapılan altıncı sınıfların kalabalık olmasından dolayı öğretmenin yeteri kadar ilgilenmediğini ifade etmişlerdir.

Modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinliklerin birlikte öğrenme ve grup araştırması yönteminin uygulamasına etkisini görmek amacıyla uygulama sonunda deney gruplarına İÖMGÖ uygulandı. Hem altı hem de yedinci sınıflarda birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinliklerin uygulandığı öğrencilerin birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemlerinin uygulandığı öğrencilere göre “derslerin daha zevkli”, “daha bilgi verici”, “daha faydalı”, “arkadaşlarıyla birlikte çalışarak”, “ferdi gayret sarf ederek

öğretmenlerinden yardım almaksızın bilgi edinmede”, ”dersin konusunu anlama, “güvende artma”, “düşünme ufkunda gelişme ve kendi başına iş yapar hale gelme” ve “grup başkanı olma” daha çok istedikleri tespit edilmiştir. Ölçekten elde edilen sonuçlara baktığımızda, genel olarak modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinliklerin hem birlikte öğrenme yöntemine hem de grup araştırması yöntemine göre olumlu katkılar sağladığı söylenebilir. Grup başkanı olma isteğinin çok olmasının sebebi grupların konuyu daha iyi anlaması ve gruptaki arkadaşlarının derse aktif bir şekilde katılmaları olarak düşünülebilir. Bu durumda birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinliklerin uygulandığı gruplardaki öğrencilerin sorumluk almaya daha istekli oldukları söylenebilir. Ayrıca kendilerinin farklı alanlardaki düzeylerine bakıldığında “yazılı belge hazırlama”, “konuşma yapma”, “organize etme ve plan hazırlama” ve “zamanı iyi değerlendirme” konularında öğrencilerin daha iyi oldukları söylenebilir. Fen Bilimleri dersleri dışında da bu yöntemlerle ders işlemekte de istekli oldukları tespit edilmiştir. Yalnızca birlikte öğrenme ve grup araştırması yönteminin uygulandığı öğrenciler, zamanı iyi kullanmada, gruptaki arkadaşlarıyla etkili bir iş bölümü yapmada ve çalışmayı daha çok kaynaktan yapmada daha zayıf olduklarını ifade etmişlerdir.

Birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemi destekli modelleme öğrenme yöntemine dayalı etkinliklerle yapılan uygulamanın öğrencilerin öğrenmelerine ve öğrenme ortamlarına olumlu yönde katkı sağladığı görülmektedir. Modellemeye dayalı hazırlanan etkinliklerin, birlikte öğrenme ve grup araştırması yöntemlerinin uygulamasında sağladığı yararlar açıkça görülmüştür. Bu yararı ve uygulanan yöntemi en iyi aşağıdaki söz ile özetlemek mümkündür:

"Derslerde bilgi aldık, bilgi verdik. Atomların elektron alması ve elektron vermesi gibi" (7. Sınıf DG2'deki Öğrenci Sözü).

5.1. Öneriler

Bu araştırmanın bulguları ve sonuçlarından yola çıkarak, sonradan yapılacak benzeri araştırmalar için bazı öneriler aşağıda verilmiştir.

1. Modellemeye dayalı öğretim yöntemini tek başına kullanmak yerine işbirlikli öğretim yöntemlerinden biriyle iç içe geçirerek uygulamanın her iki yöntemin

etkinliliğini arttıracak kanısındayız. Böylece yalnızca bir tek yöntemin kullanılmasından kaynaklanacak eksiklerin giderilmesi ve yöntemin daha etkili kullanılmasını sağlayabilir.

2. Modellemeye dayalı uygulama yaparken öğrencilerin bütün aşamaları yapmalarına özenle dikkat edilmeli yeri geldiği zaman teşvik edilmeli ve eksik kalındığı noktalarda öğretmenin mutlaka müdahale ederek eksik gidermeye çalışmalıdır. Özellikle öğrencilerin ön bilgileri iyi bilinmeli ve bu ön bilgilerindeki hatalara dikkat edilmeli, öğrencilerin düşünceleri mutlaka sağlanmalıdır. Öğrencilerin ön bilgilerinden yola çıkarak işlenen konuyu zihinlerinde düşünceleri ve canlandırmaları onların konuyu daha etkili bir şekilde öğrenmesine ve yorumlama gibi becerilerinin gelişmesine olumlu yönde katkı sağlayacaktır.
3. Modellemeye dayalı fen öğretimi uygulanırken, uygulanan konuda öğrencilerin zorlandıkları konuları, kavramları ve yaptıkları hatalı bulgular kısmında yer verilmesi bir sonraki çalışmalara ve o konuyu işleyen öğretmene rehber olabilir.
4. Modellemeye dayalı fen öğretimi eğer ortaokul seviyesinde ise mutlaka ders kitabından yararlanılarak deneyler ve etkinlikler hazırlanmalı, ders kitabında eksik olan kısımlar literatürden yararlanılarak giderilmesi dersin müfredatının ve ders planının dışına çıkılmamasını sağlar ve zamandan da tasarruf edilmesini sağlar.
5. Modellemeye dayalı öğretim uygulamalarının öğretmenlere hizmet içi eğitim veya çalıştaylar ile uygulamalı bir şekilde gösterilmesi Fen Bilimleri dersleri açısından önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
6. İşbirlikli öğrenme modeli destekli modellemeye dayalı etkinliklerin Fen Bilimleri dersinin farklı konularında uygulanmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmalar, hem öğretmenlerin elinde kaynak olması ve kitaplardan daha iyi yararlanılması için rehber olacaktır. Ayrıca, modellemeye dayalı fen öğretimi uygularken işbirlikli öğrenme modelinin birçok yöntemi ile aynı konuda ve aynı sınıf seviyesinde uygulanarak işbirlikli öğrenme modelinin hangi yöntemiyle daha uyumlu olduğu tespit edilmesi yararlı olacaktır.

7. Benzer alışmaları yaparken mutlaka ğrenci seviyesi iyi bilinmeli ve ğrenci seviyesine göre planlanarak yapılması gerekmektedir. Modellemeye dayalı ğretim yöntemi kavramların öğretilmesinde oldukça etkilidir. Birde seviyesi düşük olan öğrencilere özellikle uygulanması kanısındayız. Çünkü ğrenme ortamlarını ne kadar iyi oluşturulursa eğitimde bir o kadar kaliteli olur ve seviyesi düşük olan öğrencilerin daha iyi öğrenmesi sağlanır.



KAYNAKÇA

- Abdullah, S. and Shariff, A. (2008). The effects of inquiry-based computer simulation with cooperative learning on scientific thinking and conceptual understanding of gas laws. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(4), 387-398.
- Acar, B. ve Tarhan, L. (2008). Effects of cooperative learning on students' understanding of metallic bonding. *Research in Science Education*, 38(4), 401-420.
- Açıkgöz, K. (1992). *İşbirlikli Öğrenme: Kuram, Araştırma, Uygulama*. Malatya: Uğurel Matbaası.
- Açıkgöz, K.Ü. (2005). *Aktif Öğrenme*. (7. Baskı). İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Adelaide, L.E. (1986). Knowing About Knowing: A Look at Class-Consciousness. *Australian Mathematics Teacher*, 42(4), 8-10.
- Akar, M.S. (2013). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi, bu modelin sınıfta uygulamaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi: Kars il örneği*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, ERZURUM.
- Akkuş, A. (2014). *Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin İşbirlikli Öğrenme Modeli Hakkında Bilgilendirilmesi, Bu Modelin Sınıfta Uygulamaları ve Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi: Muş İl Örneği*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, ERZURUM.
- Aksoy, G. (2011). *Öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki deneyleri anlamalarına okuma-yazma-uygulama ve birlikte öğrenme tekniklerinin etkileri*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Aktamış, H. (2009). İlköğretim düzeyinde bilimsel süreç becerilerini kazandırma yöntemlerinin örneklerle incelenmesi, *İlköğretmen Eğitimci Dergisi*, 30, 52-56.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2007). Bilimsel Süreç Becerileri İle Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 11-23.

- Aktamış, H. ve Şahin Pekmez, E. (2011). Fen ve Teknoloji dersine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeği geliştirme çalışması, *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 192-205.
- Altıparmak, M. ve Nakipoğlu, M. (2005). Effect of cooperative learning method on the attitude and achievement in the high school biology laboratories, *Journal of Turkish Educational Sciences*, 3(1), 105-123.
- Altun Yalçın, S., Açıslı, S., & Turgut, Ü. (2010). 5E öğretim modelinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel işlem becerilerine ve fizik laboratuvarlarına karşı tutumlarına etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 147-158.
- Alyar, M. ve Doymuş, K. (2015). Maddenin Tanecikli Yapısının Anlaşılması Üzerine İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinin Etkisi, *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 16(2), 371-389.
- Aragón, M. D. 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.
- Arı, E. (2011). Temel kavramlar. S. Büyükalın Filiz, (Ed.), *Öğrenme ve Öğretmen Yaklaşımları* (1. Baskı) içinde (2-21). Ankara: Pegem Akademi.
- Arıkıl, G. ve Yorgancı, B. (2012). Öğretmenlerin, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin motivasyonu algılama farklılıkları. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Niğde Üniversitesi, Eğitim Fakültesi*.
- Aronson, E. (2002). *Building empathy, compassion, and achievement in the jigsaw classroom*. J. Aronson (Ed.), *Improving academic achievement. Impact of psychological factors on education*, Academic Press, San Diego, CA.
- Artut, P. D. and Tarim, K. (2007). The Effectiveness of Jigsaw II on prospective elementary school teachers. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 35(2), 129-141.
- Artut, P.D., and Tarim, K. (2007). The effectiveness of Jigsaw II on prospective elementary school teachers. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 35(2), 129-141.

- Artzt, A. F. and Armour-Thomas, E. (1998). Mathematics teaching as problem solving: A Framework for studying teacher metacognition underlying instructional practice in mathematics. *Instructional Science*, 26, 5-25.
- Astin, A.W. (1993). *Four Critical Years: Effect of College on Beliefs, Attitudes, and Knowledge*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Asil yayın dağıtım.
- Avcıoğlu, O. (2008). *Lise 2 fizik dersinde newton yasaları konusunda 7E modelinin başarıya etkisinin araştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Ayas, A., ve Özmen, H. (2002). A study of students' level of understanding of the particulate nature of matter at secondary school level, *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19(2), 45-60.
- Aycan, Ş. ve Yumuşak, A. (2003). Lise müfredatındaki fizik konularının anlaşılma düzeyleri üzerine bir araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 171-180.
- Aydede, M. N. ve Kesercioglu, T. (2012). The effect of active learning applications on students' self direct learning skills. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 37-49.
- Aydede, M. N. ve Matyar, F. (2009). Fen bilgisi öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımının bilişsel düzeyde öğrenci başarısına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 115-127.
- Aydın, A. (2004). *Sınıf Yönetimi*, Ankara: Tekağaç Eylül Yayıncılık.
- Aydın, S. ve Çakıroğlu, J. (2010). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri: Ankara örneği. *İlköğretim Online*, 9(1), 301-315.
- Ayvacı, H. Ş. ve Devocioğlu, Y. (2002). Kavram haritasının fen bilgisi başarısına etkisi. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

- Baessa, Y., Chesterfield, R., and Ramos, T. (2002). Active learning and democratic behavior in Guatemalan Rural Primary Schools. *British Association for International and Comperative Education*, 32(2), 205-218.
- Bağcı Kılıç, G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim Online*, 2(1), 42-51.
- Bahadır, H. (2007). *Bilimsel yöntem sürecine dayalı ilköğretim fen eğitiminin, bilimsel süreç becerilerine, tutuma, başarıya ve kalıcılığa etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Bakar, E., Keleş, Ö. ve Koçakoğlu, M. (2009). Öğretmenlerin MEB 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kitap Setleriyle ilgili Görüşlerinin Değerlendirilmesi, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 10(1), 41-50.
- Baker, D. R. ve Piburn, M. D. (1996). *What Is Constructivism? Constructing Science in Middle and Secondary School Classrooms*. Allyn & Bacon. USA.
- Barab, S. A., Hay, K. E., Barnett, M., and Keating, T. (2000). Virtual solar sysytem project: Building understanding through model building. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(7), 719-756.
- Baş, G. ve Beyhan, Ö. (2012). Türkiye’de Değerler Eğitimi Konusunda Yapılmış Lisansüstü Tezlerin Farklı Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 10(24), 55-77.
- Başbüyük, A. ve Çıkılı, Y. (2002). İlköğretim 6. ve 7. sınıf sosyal bilgiler coğrafya konularında çalışma yaprağı ve dilsiz harita kullanımının öğrenci motivasyon ve başarıları üzerine etkisi, *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 29-38.
- Bayar, F. (2005). *İlköğretim 5. sınıf fen bilgisi öğretim programında yer alan ısı ve ısının maddedeki yolculuğu ünitesi ile ilgili bütünlendirici öğrenme kuramına uygun etkinliklerinin geliştirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bayrakçeken, S., Doymuş, K. ve Doğan, A. (2013). *İşbirlikli Öğrenme Modeli ve Uygulaması* (1. Baskı), Ankara: Pegem Akademi.

- Bayram, H., Patlı, H. U. ve Savcı, H. (1998). Fen öğretiminde öğrenme halkası modeli. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10, 31-40.
- Bean, J.C. (1996). *Engaging ideas: The professor's guide to integrating writing, critical thinking, and active learning in the classroom*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.
- Bezirgan Arar, Y. ve Bilgin, N. (2010). “Gazetelerde Ötekileştirme Pratikleri: Türk Basını Üzerine Bir İnceleme”, *İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi*, 30, 1-18.
- Bischoff, P. J. (2006). The role of knowledge structures in the ability of preservice elementary teachers to diagnose a child's understanding of molecular kinetics. *Science Education*, 90(5), 936-951.
- Bonwell, C. C. ve Eison, J. A. (1991) Active learning: Creating excitement in the classroom. *New Directions For Teaching and Learning*, 1996(67), 3-16.
- Boyle, T. (1997). *Design for multimedia learning*. New Jersey: Prentice Hall Inc.
- Bozdoğan, A. E., Taşdemir, A. ve Demirbaş M. (2006). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 23-26.
- Bozkurt, O., Orhan, A. T., Keskin, A. ve Mazi, A. (2008). Fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin akademik başarıya etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2, 63-78.
- Brodie, T., Gilbert, J., Hollins, M., Roper, G., Robson, K., and Webb, M. (1994). *Models and modelling in science education*. Hatfield Herts: Association for Science Education.
- Bruning, R. H., Schraw, G. J., and Ronning, R. R. (2014). *Bilişsel psikoloji ve öğretim*. (Çev. Ed. Ersözlü, Z. N. ve Ülker, R.), Nobel Yayıncılık.
- Bryce, T. and Macmillan, K. (2005). Encouraging conceptual change: the use of bridging analogies in the teaching of action–reaction forces and the ‘at rest’ condition in physics. *International Journal of Science Education*, 27(6), 737-763.

- Büyükkaragöz, S. (1997). *Program Geliştirme*. Konya: Kuzucular Ofset.
- Campbell, D. T. and Stanley, J.C. (1963). *Experimental and Quasiexperimental Design for Research on Teaching*. In N.L. GAGE (Ed). Handbook of Research on Teaching. Chicago: Rand, McNally.
- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçıken, S. ve Geban, Ö. (2004a). Kimyadaki bazı yaygın yanlış kavramalar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 135-146.
- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçıken, S. ve Geban, Ö. (2004b). Kavramsal Değişim Yaklaşımı III: Model Kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2), 377-384.
- Carpenter, S. R. and McMillan, T. (2003). Incorporation of a cooperative learning technique in organic chemistry. *Journal of Chemical Education*, 80, 330-332.
- Cartier, J., Rudolph, J., and Stewart, J. (2001). *The Nature and Structure of Scientific Models*. The National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science (NCISLA), Working Paper.
- Caymaz, B. (2008). *Fen ve teknoloji ve sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik algıları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Cesur, D. (2011). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının bilimsel süreç becerileri açısından öğretmen düşüncelerine göre değerlendirilmesi (afyonkarahisar ili örneği)*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Chiappetta, E. and Koballa, T. (2002). *Science instruction in the middle and secondary schools*. (5th ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- Chickering, A.W. and Gamson, Z.E. (1991). Appendix A: Seven principles of good practice in undergraduate education. In A. W. Chickering and Z. F. Gamson (eds.), *Applying the Seven Principles of Good Practice in Undergraduate Education* (s. 63-69). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Chickering, A.W. (1991). Institutionalizing the seven principles and the faculty and institutional inventories. In A. W. Chickering and Z. F. Gamson (Eds.), *Applying*

- the Seven Principles of Good Practice in Undergraduate Education* (s. 51-61). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Chickering, A.W. and Gamson, Z. (1987). Seven principles of good practice in undergraduate education. *AAHE Bulletin*, 39(7), 3-7.
- Chiu, M. H. (2008). The construction of theory about model and modeling. *Science Education Monthly*, 306, 2-9.
- Christison, M. A. (1990). Cooperative learning in the EFL classroom. *English Teaching Forum*, 28(4), 139-147.
- Clement, J. (1989). *Learning Via Model Construction And Criticism: Protocol Evidence on Sources of Creativity in Science*. Glover, J., Ronning, R., and Reynolds, C. (içinde), *Handbook Of Creativity: Assessment, Theory and Research*. NY: Plenum.
- Clement, J. (1993). Using bridging analogies and anchoring intuitions to deal with students' preconceptions in physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10), 1241-1257.
- Coll, R. K. and Treagust, D. F. (2003). Learners' mental models of metallic bonding: A cross-age study. *Science Education*, 87(5), 685-707.
- Cooper, J., Prescott, S., Cook, L., Smith, L., Mueck, R., and Cuseo, J. (1984) Cooperative Learning and College Instruction- Effective Use of Student Learning Teams, *California State University Foundation Publication*, 41-65.
- Coşkun, M. K. (2011). *Kavram öğretimi*. Karahan Kitabevi.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Cömert, H. (2011). *Çevre sorunları ve etkileri konusundaki işbirlikli öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin bilgi, tutum ve davranışlarına etkisi*. Yayımlanmamış İstanbul Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Cunningham, D. J., Duffy, T. M., and KNUth, R. A. (1993). *The Textbook of the Future. Hypertext: A Psychological Perspective*. New Jersey: Ellis Horwood.

- Çakan, M. (2002). Bilişsel stil ile zeka kavramlarının öğrenci başarısı açısından irdelenmesi ve taşıdıkları önem. *Eğitim Araştırmaları*, 8, 86-95.
- Çakıcı, Y. (2010). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşım ve öğrencilerin kavram yanılgıları. *Journal of Social Science*, 12(1), 89-115.
- Çakmak, O. (1999). Fen eğitiminin yeni boyutu: bilgisayar- multimedya- internet destekli eğitim. *D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı*, 11, 116–125.
- Çekiç Toroslu, S. (2011). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme modelinin öğrencilerin enerji konusundaki başarı, kavram yanılgısı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çelik, H. ve Katılmış, A. (2010). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin derslerindeki öğrenci başarısını etkileyen unsurlara ilişkin görüşleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 22, 128-153.
- Çepni, S. (1997). Lise Fizik I ders kitaplarında öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri anahtar kavramların tespiti, *Ç. Ü., Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(15),1-8.
- Çepni, S. (2005). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (Genişletilmiş Üçüncü Baskı), Trabzon: Üç Yol Merkezi.
- Çepni, S. (Ed) (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çepni, S. ve Çil, E. (2009). *Fen ve Teknoloji öğretim programı, ilköğretim I. ve II. basamak öğretmen el kitabı*. Trabzon: Pegem Yayınları.
- Çepni, S., Aydın, A. ve Ayvaci, H. Ş. (2000). Dört ve beşinci sınıflarda fen bilgisi programındaki fizik kavramlarının öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyleri, *H.Ü. Eğitim Bilimleri Sempozyumu*, Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Çıray, F. ve Erişti, B. (2014). Disiplinlerarası Analoji Tabanlı Öğretimin Farklı Düzeylerde Akademik Başarılı İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Öğrenme Düzeyleri Üzerindeki Etkisi. *Ilkogretim Online*, 13(3), 1049-1064.
- Çilenti, K. (1985). *Fen eğitimi teknolojisi*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.

- Çiltaş, A. (2011). *Dizi ve seriler konusunun matematiksel modelleme yoluyla öğretiminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının öğrenme ve modelleme becerileri üzerine etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çoban, G. Ü. ve Ergin, Ö. (2011). Bilimsel bilginin varlık alanına modellemeye dayalı öğretimle bakış. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 211-254.
- Coştu, B., Ünal, S. ve Ayas, A. (2007). Günlük Yaşamdaki Olayların Fen Bilimleri Öğretiminde Kullanılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 197-207.
- Dagher, Z. R. (1995). Analysis of analogies used by science teachers, *Journal of Research in Science Teaching*, 32(3), 259-270.
- Demircioğlu, H. (2002). *Sınıf öğretmen adaylarının bazı temel kimya kavramlarını anlama düzeyleri ve karşılaşılan yanlışlar*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., Kongur, S. ve Ayas, A. (2004). Lise Öğrencilerinin Kütlenin Korunumu Kavramı İle İlgili Teorik ve Uygulama Bilgilerinin Karşılaştırılması, *VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Demirel, Ö. (2002). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2012). *Öğretim ilke ve yöntemleri öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Deniz, D. (2014). *Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme yöntemine uygun etkinlik oluşturabilme ve uygulayabilme yeterlikleri*. Yayımlanmamış Doktra Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Dikel, S. (2013). *Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin İşbirlikli Öğrenme Modeli Hakkında Bilgilendirilmesi, Bu Yöntemi Sınıfta Uygulamaları ve Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi: Erzurum İl Örneği*. Yayımlanmamış Doktra Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

- diSessa, A. A. (2004). Metarepresentation: Native competence and targets for instruction. *Cognition and instruction*, 22(3), 293-331.
- Doerr, H. M. (1997). Experiment, simulation and analysis: An integrated instructional approach to the concept of force. *International Journal of Science Education*, 19, 265-282.
- Doğan, S., Sezek, F., Yalçın, M., Kıvrak, E., Yıldız, U. ve Ataman, A. Y. (2003). Attitudes towards laboratory activities in the atatürk university biology students. *Journal of Education Faculty*, 5(2), 33-58.
- Dorin, H., Demin, P. E. and Gabel, D. (1990). *Chemistry, The Study of Matter (3rd ed.)*. Englewood Cliffs, NJ: PrenticeHall, Inc
- 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. (2008). Teaching chemical bonding through jigsaw cooperative learning, *Research in Science & Technological Education*, 26(1), 47-57.
- Doymuş, K. (2012). *Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin İşbirlikli Öğrenme Yöntemi Hakkında Bilgilendirilmesi, Bu Yöntemi Sınıfta Uygulamaları ve Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi*. Tübitak Projesi, (110K252).
- Doymuş, K. ve Doğan, A. (2011). İşbirlikli Öğrenme Yöntemi. S. Büyükalan Filiz, (Ed.), *Öğrenme ve Öğretmen Yaklaşımları* (1. Baskı) içinde (145-170). Ankara: Pegem Akademi.
- Doymuş, K., Şimşek, Ü. ve Bayrakçeken, S. (2004). The effect of cooperative learning on attitude and academic achievement in science lessons. *Journal of Turkish Science Education*, 2(2), 103-113.
- Doymuş, K., Şimşek, Ü. ve Karaçöp, A. (2007). Genel kimya laboratuvarı dersinde öğrencilerin akademik başarısına, laboratuvar malzemelerini tanıma ve kullanmasına işbirlikli ve geleneksel öğrenme yönteminin etkisi. *Eurasian Journal of Educational Research*, 28, 31-43.

- Doymuş, K., Şimşek, Ü. ve Şimşek, U. (2005). İşbirlikçi öğrenme yöntemi üzerine derleme: İşbirlikli öğrenme yöntemi ve yöntemle ilgili çalışmalar, *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 59-83.
- Duit, R. (1991). On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75(6), 649–672.
- Duran, M. (2008). *Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Bilime Karşı Tutumlarına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Duschl, R. A. (1988). Abandoning the scientific legacy of science education. *Science Education*, 72(1), 51-62.
- Duschl, R. A. and Hamilton, R. J. (Eds.) (1992). *Philosophy of science, cognitive psychology, and educational theory and practice*. Suny Press.
- 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.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. *The Science Teacher*, 70, 56-59.
- Ekinci, N. (2011). *İşbirliğine dayalı öğrenme*. Özcan Demirel (Ed.) Eğitimde yeni yönelimler içinde. (ss.93-109). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ekinci, N. (2015). *İşbirliğine dayalı öğrenme. (6.Baskı)*. Demirel, Ö. (Ed.). Eğitimde yeni yönelimler içerisinde. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Engelhardt, P. V., Gray, K. E., Hrepic, Z., Itza-Ortiz, S. F., Allbaugh, A. R., Rebello, N. S. and Zollman, D. A. (2004). A framework for student reasoning in an interview. *Physics Education Research Conference*, 720, 121-124.
- Er Nas, S. (2008). *Isının yayılma yolları konusunda 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik geliştirilen materyallerin etkililiğinin değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Er Nas, S. (2013). *Madde ve ısı ünitesindeki kavramların günlük hayata transfer edilmesinde derinleştirme aşamasına yönelik geliştirilen kılavuzun etkililiğinin*

- değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Erbaş, S., Şimşek, N. ve Çınar, Y. (2005). *Fen Bilgisi Laboratuvarı ve Uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Erkan, H. (2000). *Bilgi Uygarlığı İçin Yeniden Yapılanma*. Ankara: İmge Yayınevi.
- Eroldoğan, A.Y. (2009). *İlköğretim II. Kademe Okullarındaki Branş Öğretmenlerinin, Bazı Değişkenlere Göre Öğretim Teknolojilerini Kullanma Düzeylerinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye.
- Ersoy, A. ve Anagün, Ş. S. (2009). Elementary teachers' views about homework process in science and technology course, Necatibey Faculty of Education. *Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 3(1), 58-79.
- Fer, S. ve Cırık, İ. (2006). Öğretmenlerde ve öğrencilerde, yapılandırmacı öğrenme ortamı ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması nedir?, *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 1-27.
- Fidan, F. ve Fidicioğlu, A. (2010). Kutsallıkla tutsaklık arasında bir meslek öğretmenlik: sorunlar, yaklaşımlar ve beklentiler. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(5), 146-160.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. Sage publications.
- Gentner, D. (1983). .Structure Mapping: A Theoretical Framework For Analogy. *Cognitive Science*, 7, 155-170.
- Gentner, D. and Smith, L. (2012). Analogical reasoning. *Encyclopedia of Human Behavior*, 1, 130-136.
- Gentner, D. and Toupin, C. (1986). Systematicity and surface similarity in the development of analogy. *Cognitive science*, 10(3), 277-300.
- Giere, R. N. (1994). The cognitive structure of scientific theories. *Philosophy of Science*, 276-296.

- Giere, R. N. (2004). How models are used to represent reality. *Philosophy of science*, 71(5), 742-752.
- Gilbert, J. K. (2004). Models and modelling: Routes to more authentic science education. *International Journal of Science and mathematics Education*, 2(2), 115–130.
- Gilbert, J. K. and Boulter, C. (1993). Models and modeling in science education. *Association of Science Education*, Hatfield, UK.
- Gilbert, J. K. and Boulter, C. J. (1998). Learning science through models and modelling. *International handbook of science education*, 2, 53-66.
- Gilbert, J. K. and Rutherford, M. (1998a). Models in explanations Part 1: Horses for courses?. *International Journal of Science Education*, 20(1), 83–97.
- Gilbert, J. K. and Rutherford, M. (1998b). Models in explanations Part 2: Whose voice? Whose ears?. *International Journal of Science Education*, 20(2), 187–203.
- Gillies, R. M. (2003). Structuring cooperative group work in classrooms (Chapter 2). *International Journal of Educational Research*, 39, 35–49.
- 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.
- Gobert, J. D. and Pallant, A. (2004). Fostering students' epistemologies of models via authentic model-based tasks. *Journal of Science Education and Technology*, 13 (1), 7-22.
- Gupta, M. L. (2004). Enhancing student performance through cooperative learning in physical sciences, *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 29(1), 63-73.
- Gümüş, İ., Demir, Y., Koçak, E., Kaya, Y. ve Kırıcı, M. (2008). Modelle öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 65-90.
- Günbatar, S. ve Sarı, M. (2005). Elektrik ve Manyetizma konularında anlaşılması zor kavramlar için model geliştirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 185-197.

- Güneş, B., Gülçiçek, Ç. ve Bağcı, N. (2004). Eğitim fakültelerindeki fen ve matematik öğretim elemanlarının model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 35-48.63-73.
- Güven, E. (2011). *Kaynaştırma uygulamasının yapıldığı sınıflarda işbirlikli öğrenmenin müzik öğretimi üzerindeki etkileri*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güven, M. ve Belet, Ş. D. (2010). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Epistemolojik İnançları ve Bilişbilgilerine İlişkin Görüşleri, *İlköğretim Online*, 9(1), 361-378.
- Güven, S. (2008). Sınıf öğretmenlerinin yeni ilköğretim ders programlarının uygulanmasına ilişkin görüşleri. *Milli Eğitim*, 177, 224-236.
- Halloun, I. (1984). *The use of models in teaching Newtonian mechanics*. PhD dissertation. Tempe, AZ: Arizona State University.
- Halloun, I. (1994). Teaching model construction for solving physics problems. *Recherches Pédagogiques*, 19, 5–17.
- Halloun, I. (1996). Schematic modeling for meaningful learning of physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(9), 1019–1041.
- Halloun, I. (1998a). Schematic concepts for schematic models of the real world. *Science Education*, 82(2), 239–263.
- Halloun, I. (1998b). Interactive model-based education: An alternative to outcomes-based education in physics. *South African Journal of Science*, 94, 313–318.
- Halloun, I. (2000). Model-laden inquiry: A prescription for effective physics instruction. *THEMES*, 1(4), 339–355.
- Halloun, I. (2003). Evaluating science and technology learning materials: The case of the modeling curriculum. *UNESCO Regional Workshop on the Evaluation of MST Curricula*. Beirut: UNESCO.
- Halloun, I. (2004a). Modeling theory for paradigmatic evolution. *Proceedings of the 12th Annual Meeting of the Southern African Association for Research in Mathematics, Science and Technology Education*. Cape Town: SAARMSTE.

- Halloun, I. (2004b). Mediated modeling for meaningful learning of science. *Proceedings of the 8th Annual Science and Mathematics Teachers Conference*. Beirut: SMEC & UNESCO.
- Halloun, I. (2007a). Mediated modeling in science education. *Science & Education*, 16(7), 653–697.
- Halloun, I. (2007b). Model-centered, assessment-guided learning and instruction in science. *Proceedings of the 5th Greek Conference on Science Education and Technology*. Ioannina, Greece: HCICTE.
- Halloun, I. A. (2004). *Modeling Theory in Science Education*. Kluwer Academic Publishers.
- Halloun, I. A. (2006). *Modeling Theory in Science Education*. Netherlands: Springer Publishers.
- Halloun, I. A. (2011). *Modeling and Student Learning in Science Education*. İçinde Khine, M. S., & Saleh, I. M. (Eds.). *Models and modeling: Cognitive tools for scientific enquiry* (Vol. 6). Springer Science & Business Media.
- Halloun, I. A. and Hestenes, D. (1985). Common sense concepts about motion. *American journal of physics*, 53(11), 1056-1065.
- Halloun, I. and Hestenes, D. (1987). Modeling instruction in mechanics. *American Journal of Physics*, 55(5), 455–462.
- Hammer, D. (1994). Epistemological beliefs in introductory physics. *Cognition and Instruction*, 12 (2), 151-183.
- Hammer, D. (1996). Misconceptions or p-prims: How may alternative perspectives of cognitive structure influence instructional perceptions and intentions?, *Journal of the Learning Sciences*, 5(2), 97–127.
- Hanze, M. and Berger, R. (2007). Cooperative learning, motivational effects, and student characteristics: an experimental study comparing cooperative learning and direct instruction in 12th grade physics classes. *Learning and Instruction*, 17(1), 29–41.

- Harrison, A. G. (2001). How to Teachers and Textbook Writers Model Scientific Ideas for Students. *Research in Science Education*, 31, 401-435.
- 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. (1996). Secondary students' mental models of atoms and molecules: Implications for teaching chemistry. *Science education*, 80(5), 509-534.
- Harrison, A. G. and Treagust, D. F. (2000). A typology of school science models. *International Journal of Science Education*, 22(9), 1011-1026.
- Hendrix, J. C. (1999). Connecting Cooperative Learning And Social Studies. *The Clearing House*, 73(1), 57-60.
- Hestenes, D. (1987). Toward a modeling theory of physics instruction. *American Journal of Physics*, 55(5), 440-454.
- Hestenes, D. (1992). Modeling games in the Newtonian world. *American Journal of Physics*, 60(8), 732-748.
- Hestenes, D. (2010). Modeling theory for math and science education. *Modeling students' mathematical modeling competencies*. Springer US.
- Hines, C. D. (2008). *An investigation of teacher use of cooperative learning with low achieving African American students*. Unpublished Doctoral Dissertation, Capella University.
- Hofstein, A. and Lunetta, V. N. (1980). The role of the laboratory in science teaching: Research Implications. *Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*, April 11-13, Boston.
- Hofstein, A., Navon, O., Kipnis, M., and Mamlok-Naaman, R. (2005). Developing students' ability to ask more and better questions resulting from inquiry-type chemistry laboratories. *Journal of research in science teaching*, 42(7), 791-806.

- 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.
- Hsin-Kai, W., Krajcik, J. S. and Eliot, S. (2001). Promoting understanding of chemical representations: students' use of a visualization tool in the classroom, *Journal of Research in Science Teaching*, 38(7), 821-842.
- Huang, C., Wang, Y., Huang, T., Chen, Y., Chen, H. and Chang, S. (2011). Performance evaluation of an online argumentation learning assistance agent, *Computers & Education*, 57, 1270–1280.
- İnci, N., Zorlu, Y. ve Çil, E. (2009). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin “Yer Kabuğu Nelerden Oluşur?” ünitesindeki kavramlarının anlaşılma düzeyleri ile kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bazı değişkenler açısından incelenmesi, *e-Journal of New World Sciences Academy (NWSA)*, 4(4), 1160-1170.
- Jacobi, A., Martin, J., Mitchell, J. and Newell, T. (2004). Work on progress: A concept inventory for heat transfer. *Asee/Ieee Frontiers in Education Conference*.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. and Holubec, E. J. (1993). *Cooperation in the classroom*. Edina, Minnesota: Interaction Book Company.
- Johnson, R.T and Johnson, D. W. (1990). *Using Cooperative Learning in Math, Chapter in Cooperative Learning in Math*, Neil Davidson (Ed.).
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models: Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness* (No. 6). Harvard University Press.
- Jonassen, D. H. (1999). *Designing constructivist learning environments*. In C. M. Reigeluth, (Eds.), *Instructional-design theories and models, A new paradigm of instructional theory*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Junco, R., Heiberger, G. and Lokent, E. (2011). The effect of Twitter on college student engagement and grades. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27, 119-132.
- Justi, S. R. and Gilbert, K. J. (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.

- Kahraman Gökharman, H. (2013). “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde analogi kullanımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi (Çivril Örneği). Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Kanlı, U. ve Yağbasan, R. (2005). Laboratuvar Çalışmalarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirmesindeki Yeterliliğinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma. *XIV. Eğitim Bilimleri Kongresi*, 28-30.
- Kanselaar, G. (2002). Constructivism and socio-constructivism. *Retrieved November, 20*, 1-7.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Kapuscinski, B. (1981). The purpose of laboratory instruction in high school chemistry: A historical overview. *Journal of Chemical Education*, 58(2), 194-197.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (1999). *İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı Modül 7*. Ankara: MEB-UNİCEF Projesi.
- Karaçöp, A., Doymuş, K., Doğan, A. ve Koç, Y. (2009). Öğrencilerin akademik başarılarına bilgisayar animasyonları ve jigsaw tekniğinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 211-235.
- Karadere, M. E., Yavuz, K. F., Kayran, İ. E., Şafak, Y., Yücens, B., Kuru, E. and Türkçapar, M. H. (2013). Reasoning with Inductive Argument Test: A Study of Validity and Reliability. *Journal of Cognitive-Behavioral Psychotherapy and Research*, 2 (3), 156-161.
- Karamustafaoğlu, O. (2006). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretim materyallerini kullanma düzeyleri: Amasya ili örneği. *AÜ. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 90-101.
- Karamustafaoğlu, O. ve Yaman, S (2010). *Fen eğitiminde özel öğretim yöntemleri I-II*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karamustafaoğlu, O., Yaman, S. ve Karamustafaoğlu, S. (2005). *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Karamustafaoğlu, S., Karamustafaoğlu, O. ve Yaman, S. (2005). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*, Mustafa Aydoğdu ve Teoman Kesercioğlu (Ed.), Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (15. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kavanoz, H. S. ve Yüksel, G. (2010). An Investigation of Peer-Teaching Technique in Student Teacher Development. *The International Journal of Research in Teacher Education*, 1, 1-19.
- Kaya, N. (2009). *Birlikte öğrenme gruplarında pratik deney ve materyal tasarımları ile biyoteknoloji öğretiminin başarı ve tutum üzerine etkileri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Kearney, M. and Treagust, D. F. (2000). An investigation of the classroom use of prediction- observation- explanation computer tasks design to elicit and promote discussion of students' conceptions of force and motion. *NARST 2000*, April 28–31, New Orleans, LA, USA.
- Kenyon, L., Schwarz, C. and Hug, B. (2008). The benefits of scientific modelling. *Science and Children*, 46(2), 40-44.
- Kertil, M. (2008). *Matematik öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin modelleme sürecinde incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kessler, R. C., Price, R. H. and Wortman, C. B. (1985). Social factors in psychopathology: Stress, social support, and coping processes. *Annual Review of Psychology*, 36(1), 531-572.
- Knuuttila, T. (2005). Models, representation, and mediation. *Philosophy of Science*, 72(5), 1260-1271.
- Kobal, S. (2011). *İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersinde analogilere dayalı öğretimin başarı, tutum ve hatırd tutma düzeyi üzerindeki etkisinin araştırılması*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

- Koçak, R. (2008). The effects of cooperative learning on psychological and social traits among undergraduate students. *Social Behavior And Personality: An International Journal*, 36(6), 771-782.
- Korkmaz, E. (2010). *İlköğretim matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel modellemeye yönelik görüşleri ve matematiksel modelleme yeterlikleri*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Kör, A. S. (2006). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinde “Yaşamımızdaki Elektrik” Ünitesinde Görülen Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Dayalı Geliştirilen Materyallerin Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Köseoğlu, F. ve Tümay, H. (2013). *Bilim eğitiminde yapılandırıcı paradigma teoriden öğretim uygulamalarına*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Kreitler, H. and Kreitler, S. (1974). The role of the experiment in science education. *Instructional Science*, 3, 75-88.
- Kurtuluş, N. (2012). *Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğretim Uygulamalarının Bilimsel Yaratıcılık Bilimsel Süreç Becerileri ve Akademik Başarıya Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kuş, Z. ve Karatekin, K. (2009). İş Birliğine Dayalı Öğrenmenin Sosyal Bilgiler Dersinde Akademik Başarı Üzerine Etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 589-604.
- Lai, C. Y. and Wu, C. C. (2006). Using handhelds in a Jigsaw cooperative learning environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(4), 284-297.
- Lander, D., Walta, A., Mccorriston, M. and Birchall, G. (1995). A Practical Way of Structuring Teaching For Learning, *Higher Education Research and Development*, 14, (1), 47-59.
- Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. Wadsworth publishing company.

- Lee, O., Eichinger, D. C., Anderson, C. W., Berkheimer, G. D. and Blakeslee, T. D. (1993). Changing middle school students' conceptions of matter and molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(3), 249–270.
- Lehrer, R. and Schauble, L. (2005). Developing modeling and argument in the elementary grades. *Understanding mathematics and science matters*, 29-53.
- Lesh, R. and Fennewald, T. (2010). Modeling: What is it? Why do it. *Modeling students' mathematical modeling competencies*, 5-15.
- Lin, E. (2006). Cooperative learning in the science classroom. *The Science Teacher*, 73, 33-39.
- Lin, J. W. (2014). Elementary school teachers' knowledge of model functions and modeling processes: A comparison of science and non-science majors. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12(5), 1197-1220.
- Little, J. (2000). Analogy in science: Where do we go from here?. *Rhetoric Society Quarterly*, 30(1), 69-92.
- Looi, C. K., Hung, D., Bopry, J. and Koh, T. S. (2004). Singapore's learning sciences lab: seeking transformations in ICT-enabled pedagogy. *Educational Technology Research & Development*, 52(4), 91-115.
- Lott, K. and Wallin, L. (2012). Modeling the states of matter in a first-grade classroom. *Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas*, 49(4), 108-116.
- Lubben F., Netshisaulu T. and Campbell B. (1999). Culture and comparative studies students' use of cultural metaphors and their scientific understandings related to heating. *Science Education*, 83(6), 761–774.
- Manaf, E. B. A. and Subramaniam, R. (2004). Use of chemistry demonstrations to foster conceptual understanding and cooperative learning among students. *Presented at the Conference of the International Association for the Study of Cooperation in Education*, Singapore.

- Maruyama, G. (1991). Meta-analyses relating goal structures to achievement: Findings, controversies and impacts, *Personality and Social Psychology Bulletin*, 17(3), 300-305.
- Mayer, R. E., Dyck, J. L. and Cook, L. K. (1984) Techniques That Help Readers Build Mental Models From Scientific Texts: Definitions Pretraining And Signaling. *Journal of Educational Psychology*, 76(6), 1089-1105.
- Matthews, M. R. (1994). *Science Teaching The Role of History and Philosophy of Science*. Newyork, USA, Routledge.
- McMillan, J. H. and Schumacher, S. (2010). *Research in education. Evidence-based inquiry (7th Edit)*. Boston: Pearson.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2012). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2013a). *Ortaokul Fen Bilimleri Dersi (5., 6., 7. ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2013b). *Fen ve Teknoloji Dersi 6. ve 7.Sınıflar Ders Kitabı*. Ankara.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2014). *Fen ve Teknoloji Dersi 6. ve 7.Sınıflar Ders Kitabı*. Ankara.
- Meder, M. (2001). Bilgi toplumu ve toplumsal değişim. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 72-81.
- Megowan-Romanowicz, C. (2011). Helping students construct robust conceptual models. In *Models and Modeling* (pp. 99-120). Springer Netherlands.
- Morgan, B. M. (2004). Cooperative learning in higher education: hispanic and non-hispanic undergraduates' reflections on group grades. *Journal of Latinos and Education*, 3, 39-52.
- Morgan, M. S. and Morrison, M. (1999). *Models as mediators: Perspectives on natural and social science* (Vol. 52). Cambridge University Press.

- Morgil, İ., Seyhan, H. G. ve Seçken, N. (2009). Proje destekli kimya laboratuvarı uygulamalarının bazı bilişsel ve duyuşsal alan bileşenlerine etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 6(1), 89-107.
- Mutlu, S. (2012). *Bilimsel süreç becerileri odaklı fen ve teknoloji eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, motivasyon, tutum ve başarı üzerine etkileri*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Nadler, D. P. (1994). *Communication Apprehension of Selected FirstYear Students at Southern Illinois University at Carbondale*, Unpublished Doctoral Dissertation, Illinois: Southern Illinois University at Carbondale.
- Nelson-Legall, S. (1992). *Children's Instrumental Help-Seeking. It's Role in the Social Acquisition and Construction of Knowledge*. In Lazarowitz Ed. *Interaction In Cooperative Groups: Theoretical Anatomy of Group Learning*, New York: Cambridge University Press.
- Nersessian, N. J. (1995). Should physicists preach what they practice?. *Science & Education*, 4(3), 203-226.
- NRC (National Committee on Science Education Standards and Assessment) (1996) *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Nunez-Oviedo, M. C. (2004). *Teacher-Student Co-Construction Process in Biology: Strategies for Developing Mental Models in Large Group Discussions*. Unpublished Doctoral Dissertation, Graduat School of Universtiy of Masachusetts Amherst.
- Odubunni, O. and Balagun, T. A. (1991). The effects of laboratory and lecture teaching methods on cognitive achievement in integrated science. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 213-224.
- Olçay, A. ve Döş, İ. (2009). Ortaöğretimde başarıyı olumsuz etkileyen unsurların öğrenci boyutuyla tespitine yönelik bir uygulama. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 131 – 155.

- Olğun, M. (2011). *İlköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde öz ve akran değerlendirme uygulamalarının yer aldığı işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı, tutum ve bilişüstü becerilerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Oliva, J. M., del Mar Aragón, M. and Cuesta, J. (2014). The competence of modelling in learning chemical change: a study with secondary school students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-41.
- Özden, Y. (2005). *Öğrenme ve Öğretme*, 7. Baskı, Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Özmen, H. ve Yiğit, N. (2005). *Fen bilgisi öğretiminde laboratuvar kullanımı*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 36-48.
- Özsevgeç, T., Aydın, M. ve Çepni, S. (2006). Kuvvet ve Hareket Ünitesi Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi. *Avrupa Birliği İle Bütünleşme Sürecinde İlköğretim Eğitimi Sempozyumu, Bildiriler Kitabı*, 116-125.
- Özsevgeç, T., Çepni, S. ve Özsevgeç, L. (2006). 5E Modelinin kavram yanılgılarını gidermedeki etkililiği: Kuvvet-hareket örneği. *7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 7-9.
- Özturan Sağırılı, M. (2010). *Türev konusunda matematiksel modelleme yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin akademik başarıları ve öz-düzenleme becerilerine etkisi*. Yayımlanmamış Doktora tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Panichas, M. A. (2006). *Formative evaluation of traditional instruction and cooperative inquiry projects in undergraduate chemistry laboratory courses*. Unpublished Doctoral Dissertation, Boston College.
- Panitz, T. and Panitz, P. (1996). Assessing Students and Yourself by Observing Students lower Working Cooperatively and Using The One Minute Paper, *Cooperative Learning and College Teaching*, 6 (3), 14.

- Parveen, S. (2010). Effect of cooperative learning on academic achievement of 8th grade students in the subject of social studies. *International Journal of Academic Research*, 38(1), 950-955.
- Pascarella, E. T. (1980). Student-faculty informal contact and college outcomes, *Review of Educational Research*, 50(4), 545-95.
- Passmore, C. and Stewart, J. (2002). A modeling approach to teaching evolutionary biology in high schools. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(3), 185–204.
- Pekmez, E. S., Johnson, P. and Gott, R. (2005). Teacher's understanding of the nature and purposes of practical work. *Research in Science & Technological Education*, 23(1), 3-23.
- Pınarbaşı, T. ve Canpolat, N. (2011). Üniversite öğrencilerinin saf suyun nötralliği ile ilgili anlayışları. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 185-196.
- Pınarbaşı, T., Doymuş, K., Canpolat, N. ve Bayrakçıken, S. (1999). Üniversite Kimya Bölümü Öğrencilerinin Bilgilerini Günlük Hayatla ilişkilendirebilme Düzeyleri. *III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon.
- Prichard, J. S., Bizo, L. A. and Stratford, R. J. (2006). The educational impact of team-skills training: Preparing students to work in groups. *British Journal of Educational Psychology*, 76, 119-140.
- Ramadas, J. (2009). Visual and spatial modes in science learning. *International Journal of Science Education*, 31(3), 301-318.
- Raviolo, A. and Garritz, A. (2009). Analogies in the teaching of chemical equilibrium: a synthesis/analysis of the literature. *Chemistry Education Research and Practice*, 10(1), 5-13.
- Redish, E. F. (1994). Implications of cognitive studies for teaching physics. *American Journal of Physics*, 62(9), 796-803.

- Redish, E. F., Saul, J. M. and Steinberg, R. N. (1998). Student expectations in introductory physics. *American Journal of Physics*, 66(3), 212-224.
- Reif, F. and Larkin, J. H. (1991). Cognition in scientific and everyday domains: Comparison and learning implications. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(9), 733-760.
- Sağlam, M. (2006). *Işık ve Ses Ünitelerine Yönelik 5E Etkinliklerinin Geliştirilmesi Ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Sancı, M. (2011). *İlköğretim dördüncü sınıf fen ve teknoloji dersi öğretiminde uygulanan jigsaw ve grup araştırması tekniklerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Santos Rego, M. A. and Lorenzo Moledo, M. D. M. (2005). Promoting interculturality in Spain: Assessing the use of the Jigsaw classroom method. *Intercultural Education*, 16(3), 293-301.
- Satchwell, R. E. (1996). Using Functional Flow Diagrams To Enhance Technical Systems Understanding. *Journal of Industrial Teacher Education*, 34(2), 50-81.
- Schunk, D. H. (2009). *Öğrenme teorileri eğitimsel bir bakışla*. (Çeviri Edit. Muzaffer Şahin). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Schwarz, C. V. and White, B. Y. (2005). Metamodeling knowledge: Developing students' understanding of scientific modeling. *Cognition and instruction*, 23(2), 165-205.
- Schwarz, C. V., Reiser, B. J., Fortus, D., Shwartz, Y., Acher, A. and Davis, E. A. (2009, June 24-26). *Models: Defining a learning progression for scientific modeling*. Paper presented at the Learning Progressions in Science Conference, Iowa City, IA.
- Seel, N. M. (2001). Epistemology, Situated Cognition And Mental Models: .Like A Bridge Over Troubled Water. *Instructional Science*, 29, 403-427.

- Seel, N. M. (2003). Model-Centered Learning And Instruction. Tech. Inst. *Cognition And Learning*, 1, 59-85.
- Senemoğlu, N. (1997). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim* (11. Baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Senemoğlu, N. (2000). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Sezek, F. (2012). Teaching cell division and genetics through jigsaw cooperative learning and individual learning, *Energy Education Science And Technology Part B-Social And Educational Studies*, 4(3), 1323-1336.
- Sezek, F., Zorlu, Y. ve Zorlu, F. (2015a). Examination of The Factors Influencing The Scientific Process Skills of The Students in The Elementary Education Department. *Journal of Education Faculty*, 17(1), 197-217.
- Sezek, F., Zorlu, Y. ve Zorlu, F. (2015b). İlköğretim bölümü öğrencilerinin ilgi alanlarının tespiti ve bu ilgileri etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 13-24.
- Sezer, D. (2008). *Yeni programdaki “Madde ve Isı” ünitesine yönelik laboratuvar etkinliklerinin çoklu zekâ kuramına göre yürütülmesi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Shachar, H. and Fischer, S. (2004). Cooperative learning and the achievement of motivation and perceptions of students in 11th grade chemistry classes. *Learning and Instruction*, 14, 69–87.
- Shen, J. and Confrey, J. (2007). From conceptual change to transformative modeling: A case study of an elementary teacher in learning astronomy. *Science Education*, 91(6), 948.
- Shen, J. and Confrey, J. (2010). Justifying alternative models in learning astronomy: A study of K-8 science teachers’ understanding of frames of reference. *International Journal of Science Education*, 32(1), 1–29.

- Sherman, L. W. (1991). *Cooperative learning in post secondary education: Implications from social psychology for active learning experiences*. American Educational Research Association, Chicago.
- Slavin, R.E. (1992). *When and Why Does Cooperative Learning Increase Achievement? Theoretical and Empirical Perspectives*. 145-173 in Hertz-Lazarowitz and Miller (Eds.) *Interaction in Cooperative Groups*, NY, NY: Cambridge University Press.
- Slavin, R.E. (1996). Research for future: Research on cooperative learning and achievement: What we know, what we need to know. *Contemporary Educational Psychology*, 21 (4), 43-69.
- Souvignier, E. and Kronenberger, J. (2007). Cooperative learning in third graders' Jigsaw groups for mathematics and science with and without questioning training. *British Journal of Educational Psychology*, 77, 755-771.
- Soyibo, K. and Evans, H. G. (2002). Effects of a co-operative learning strategy on ninth-graders' understanding of human nutrition. *Australian Science Teachers Journal*, 48(2), 32-35.
- Stephan, J. (1994). *Targeting students science misconceptions: physical science activities using the conceptual change model*. Riverview, Florida: The Idea Factory.
- Sucuoğlu, H. (2003). *İşbirlikli öğrenmenin öğrencilerin yükleme, edim ve strateji kullanımı üzerindeki etkileri ve işbirlikli öğrenme gruplarındaki etkileşim örüntüleri*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Sülün, Y., Kozcu Çakır, N., Şenler, B. ve Çil. E. (2006). İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Buluş Yoluyla Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisinin Belirlenmesi (Muğla Örneği). *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 51- 61.
- Svoboda, J. and Passmore, C. (2013). The strategies of modeling in biology education. *Science & Education*, 22(1), 119-142.
- Switzer, P. V. and Shriner, W. M. (2000). Mimicking the scientific process in the upper-division laboratory. *Bioscience*, 50(2), 157-162.

- Şenel Çoruhlu, T., Er Nas, S. ve Çepni, S. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin alternatif ölçme değerlendirme tekniklerini kullanmada karşılaştıkları problemler: Trabzon örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(I), 122-141.
- Şimşek, Ü. (2005). *İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Fen Bilgisi Dersinin Akademik Başarı ve Tutumuna Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Şimşek, Ü. (2007). *Çözeltiler ve kimyasal denge konularında uygulanan jigsaw ve birlikte öğrenme tekniklerinin öğrencilerin maddenin tanecikli yapıda öğrenmeleri ve akademik başarıları üzerine etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şimşek, Ü., Doymuş, K., Doğan, A. ve Karaçöp, A. (2009). İşbirlikli öğrenmenin iki farklı tekniğinin öğrencilerin akademik başarıları ve maddenin tanecikli yapısında anlamaları üzerine etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(3), 763-791.
- Şimşek, Ü., Doymuş, K. ve Şimşek, U. (2008). İşbirlikli öğrenme yöntemi üzerine derleme çalışması: II. işbirlikli öğrenme yönteminin sınıf ortamında uygulanması. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 123-142.
- Şimşekli, Y. ve Çalış, S. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinde bilimsel süreç becerilerinin gelişimine fen bilgisi laboratuvarı dersinin etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 183-192.
- Tanel, R., Şengören, S. and Kavcar, N. (2006). *The effect of using the cooperative learning strategies on students' conceptual change for the subject of mechanical waves. 6th International Conference of the Balkan Physical Union*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Tannenber, J. (1995). *Using cooperative learning in the undergraduate computer science classroom*. Proceedings of The Midwest Small College Computing Conference, Available.
- Tarciso Borges, A. and Gilbert, J. K. (1999). Mental models of electricity. *International Journal of Science Education*, 21(1), 95-117.

- Taşdemir, A. (2004). *Fen bilgisi öğretmenliği kimya laboratuvarı dersinde çözümler konusunun öğrenilmesinde işbirlikli öğrenme yönteminin etkileri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Taşkın, Ö. (2008). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*. Ankara: Pegem Akademi.
- Taylor, P. and Fraser, B. (1991, April). Development of an instrument for assessing constructivist learning environments. *Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST)*, Wisconsin.
- Temiz, B. K. ve Tan, M. (2003). İlköğretim fen öğretiminde temel bilimsel süreç becerileri, *Eğitim ve Bilim*, 127, 18-24.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Tenenbaum, G., Naidu, S., Jegede, O. and Austin, J. (2001). Constructivist pedagogy in conventional on-campus and distance learning practice: An exploratory investigation. *Learning and instruction*, 11(2), 87-111.
- Thomas, G. P. and McRobbie, C. J. (2001). Using metaphor for learning to improve students' metacognition in the chemistry classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 222-259.
- Tinto, V. (1997). Enhancing Learning Via Community, Thought and Action, *The NEA Higher Education Journal*, 6, 1, 53-54.
- Tobin, K. (1991). *Constructivist Perspectives on Research in Science Education*. paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching. Lake Geneva, WI.
- 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.
- Topsakal, S. (2006). *Fen ve Teknoloji Öğretimi (İlköğretim 6-8)*. Ankara: Nobel Yayınları.

- Treagust, D. F., Chittleborough, G. and Mamiala, T. L. (2002). Students' understanding of the role of scientific models in learning science. *International Journal of Science Education*, 24(4), 357-368.
- Treagust, F. D. (2002). Students' Understanding of the Role of Scientific Models in Learning Science. *International Journal of Science Education*, 24(4), 357-368.
- Ural Keleş, P. (2009). *Kavramsal değişim metinleri, oyun ve drama ile zenginleştirilmiş 5e modelinin etkililiğinin belirlenmesi: "Canlıları Sınıflandırılma" örneği*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- URL-1.<http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.php?Git=KonuKategorileri&Sayfa=KonuDeneyListesi&baslikid=59&DeneyNo=960>
- Ünal, G. (2005). *Fen Öğretiminde Derinliğine Öğrenme: "Basınç" Konusunda Modelleme*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. (2006). Buluş yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına ve tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 36-52.
- Ünal, S. (2003). *Lise 1 ve 3 Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Kavramları Anlama Seviyelerinin Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ünal, S., Çoştur, B. ve Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye’de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 183-202.
- Ünal-Çoban, G. (2009). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel bilgi ve varlık anlayışlarına etkisi: 7. Sınıf ışıık ünitesi örneği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ünal-Çoban, G. ve Ergin, Ö. (2011). Bilimsel bilginin varlık alanına modellemeye dayalı öğretimle bakış. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 211-254.

- Ünal-Çoban, G. ve Ergin, Ö. (2013). Modellemeye dayalı fen öğretiminin etkilerinin bilimsel bilgi açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education]*, 28(2), 505-520.
- Üstün, P., Yıldırğan, N. ve Çeğiç. E. (2001). Fen Bilgisi eğitiminde model kullanma ile öğretimin başarıya etkisi. *Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, İstanbul: M.Ü. Eğitim Fakültesi.
- van Driel, J.H. and Verloop, N. (1999). Teachers' knowledge and modelling in science. *International Journal of Science Education*, 21(11), 1141–1153.
- Veenman, S., Van Benthum, N., Bootsma, D., Van Dieren, J. and Van Der Kemp, N. (2002). Cooperative learning and teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 18(1), 87–103.
- Voskoglou, M. (2007). *A stochastic model for the modeling process*. In C. Haines, P. Galbraith, W. Blum, & S. Khan (Eds.), *Mathematical modeling: Education, engineering and economics* (pp. 149-157). ICTMA12, Chichester: Horwood Pub.
- Watson, S. B. (1992). The essential elements of cooperative learning. *The American Biology Teacher*, 84-86.
- Wells, M., Hestenes, D. and Swackhamer, G. (1995). A modeling method for high school physics instruction. *American Journal of Physics*, 63(7), 606-619.
- Wertheim, J., Oxlade, C. and Stockley, C. (2011). *Şekilli kimya sözlüğü* (Z. Gürsoy Çev.). Ankara: Tübitak Yayınları.
- Wilbers, J. and Duit, R. (2006). Post-festum and heuristic analogies. *In Metaphor and analogy in science education* (pp. 37-49). Springer Netherlands.
- Wilkinson, S. (2004). *Focus grup research*. In D. Silverman (Edt.) *Qualitative research: Theory, Method and practice*. London Sage Publications.
- Wilson, B. G. (1996). *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design*. New Jersey: Educational Technology Publications, Inc.
- Wilson, J. and Jan, L. W. (1993). *Thinking for Themselves: Developing Strategies for Reflective Learning*. Heinemann, 361 Hanover St., Portsmouth.

- Windschitl, P. D., Rose, J. P., Stalkfleet, M. T. and Smith, A. R. (2008). Are people excessive or judicious in their egocentrism? A modeling approach to understanding bias and accuracy in people's optimism. *Journal of personality and social psychology*, 95(2), 253.
- Yaşısan, N., Köksal, O. ve Karaca, H. (2014). İlkokul matematik derslerinde müzik destekli öğretimin başarı, tutum ve kalıcılık üzerindeki etkisi. *İdil Derdisi*, 3(11), 1-26.
- Yangın, S. and Dindar, H. (2007). The perceptions of teachers about the change on elementary school science and technology curriculum. *Hacettepe University Journal of Education*, 33, 240-255.
- Yanpar, T. ve Yıldırım, S. (1999). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yeap, B. H. (1998). Metacognition in mathematical problem solving. *Paper presented in Australian Association For Research in Education 1998 Annual Conference*, Adelaide.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yılmaz, H. (1995). *Öğrenme Psikolojisinin Bulguları Işığında "Öğretim Sürecinde Daha Etkili Olma Yolları"*. M.E.B. Basımevi.
- Zacharias, C.Z., Nikoletta, A.X. and Constantinos, C.M. (2011). The effect of two different cooperative approaches on students' learning and practices within the context of a WebQuest science investigation, *Education Techonology Research and Development*, 59, 399–424.
- Zorlu, F., Zorlu, Y. ve Sezek, F. (2013a). Examining secondary school students' scientific process skills in terms of some variables, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 106, 1181-1189.
- Zorlu, F., Zorlu, Y., Sezek, F. ve Akkuş, H. (2014). Ortaokul Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri İle Seviye Belirleme Sınavı Sonuçlarının Karşılaştırılması, *Ekev Akademi Dergisi*, 18(59), 519-532.

- Zorlu, Y. ve Zorlu, F. (2015). Fen ve teknoloji dersinde öğrenme ortamına yönelik öğrencilerin düzeyleri ve öğretmenlerin görüşleri. *Route Educational and Social Science Journal*, 2(1), 103-114.
- Zorlu, Y., Zorlu, F. ve Sezek, F. (2013b). Sınıf öğretmenlerine ve sınıf öğretmen adaylarına göre iyi bir eğitim için Chickering ve Gamson'un yedi ilkesi, *Tarih Okulu Dergisi (TOD)*, 6, 525-540.



EKLER

EK 1. Önbilgi Testleri

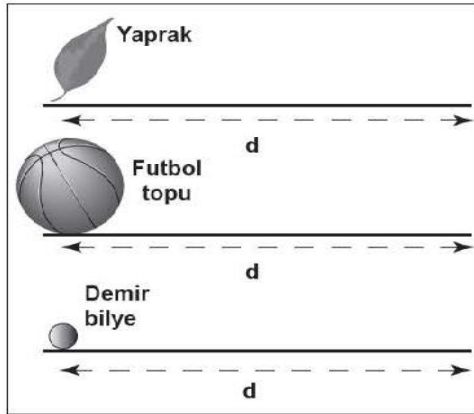
AS-ÖBT (110K252 nolu TÜBİTAK projesinden alınmıştır)

1

Aşağıdaki durumların hangisinde sürtünme kuvvetinin sağladığı yarar söz konusu değildir?

- A) Yazı yazmak
- B) Paraşütle atlamak
- C) Frene bastığımızda aracı durdurmak
- D) Dişlilerin parçalarını yağlamak

2.



Şekildeki yaprak, futbol topu ve demir bilyenin d mesafesine götürülmesi için aşağıdakiler yapılıyor.

- I- Yaprak, saç kurutma makinesinin rüzgarı ile hareket ettiriliyor.
- II- Futbol topu, başka bir top çarptırılarak hareket ettiriliyor.
- III- Demir bilye, mıknatıs ile etkilenecek hareket ettiriliyor.

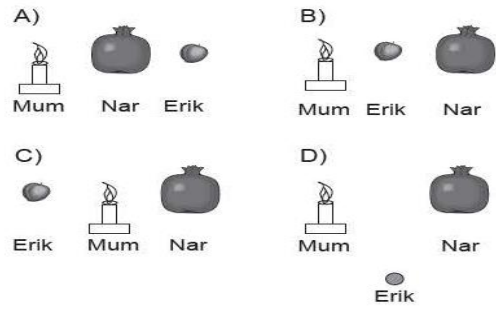
Buna göre yukarıdakilerin hangilerinde temas gerektirmeyen kuvvetler söz konusudur?

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

3.

Burcu, karanlık bir odada meyveler ve yanan mum kullanarak bir ay tutulması modeli oluşturmak istiyor.

Burcu, meyveleri ve yanan mumu hangi seçenekteki gibi sıralarsa ay tutulması modeli oluşturabilir?

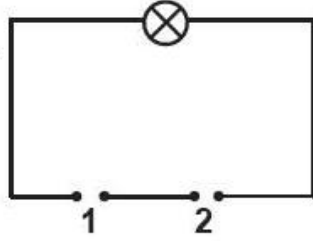


4.

Öğretmen, “Evlerimizde ısıtmak için hangi yakıtları kullanırsınız?” sorusuna cevap olarak öğrencilerden bir liste hazırlamalarını istiyor. Öğrencilerin hazırladığı aşağıdaki listelerden hangisi öğretmenin sorusuna cevap olur?

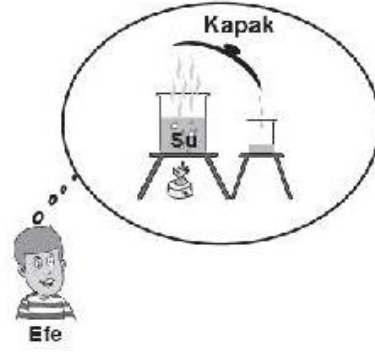
- | | |
|---|---|
| <p>A)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> - Alkol - Mum - Zeytinyağı - Güneş </div> | <p>B)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> - Kömür - Petrol - Odun - Doğal gaz </div> |
| <p>C)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> - Su - İspirto - Sirke - Cıva </div> | <p>D)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> - Yağ - Protein - Vitamin - Karbonhidrat </div> |

5. Şekildeki elektrik devresinde 1 ve 2 nolu boşluklara hangi seçenektekiler bağlandığında ampul ışık vermez?



- | | 1 | 2 |
|----|---|---|
| A) | | |
| B) | | |
| C) | | |
| D) | | |

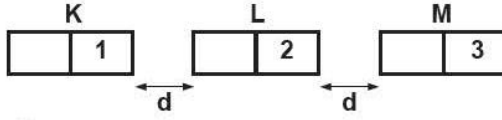
6.



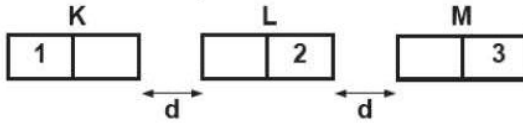
Efe'nin tasarladığı deney ile aşağıdaki olaylardan hangisi açıklanabilir?

- A) Havanın soğuması
- B) Sisin oluşumu
- C) Yağmurun oluşumu
- D) Karın oluşumu

7.

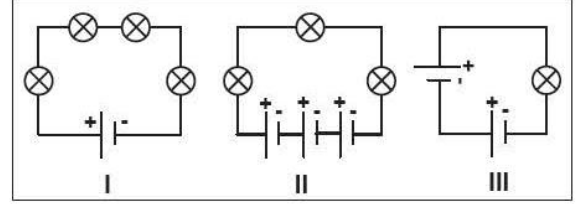
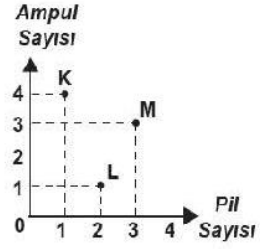


Özdeş K, L, M mıknatıslarından K ve M sabitlenmiş olup L mıknatısı serbesttir. Bu mıknatıslar yukarıdaki gibi konulduklarında L hareket ederek K mıknatısına yapışıyor. Bu mıknatıslar aşağıdaki şekildeki gibi konulduklarında L mıknatısı için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru olur?



- A) K'ya yapışır.
 B) M'ye yapışır.
 C) Yerinde kalır.
 D) K ve M mıknatısları arasında gidip gelir.

8.



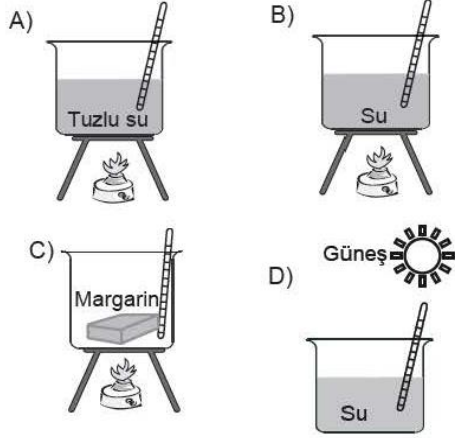
K, L ve M elektrik devrelerinin ampul sayısı - pil sayısı grafiği yukarıda verilmiştir

Buna göre K, L, M devrelerinin I, II ve III'te verilen devreler ile eşleştirilmesi hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	K	L	M
A)	I	III	II
B)	I	II	III
C)	III	II	I
D)	II	I	III

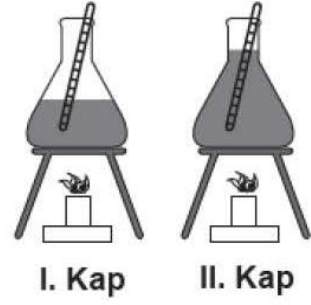
9.

Saf maddenin kaynama sıcaklığının sabit olduğunu doğrulamak isteyen Eren, aşağıdaki hangi deney düzeneğini kullanmalıdır?



10.

Neşe öğretmen, şekildeki özdeş kaplarda bulunan



aynı sıcaklıktaki suları özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtıyor ve öğrencilerden kaplardaki suyun sıcaklıkları hakkında yorum yapmalarını istiyor.

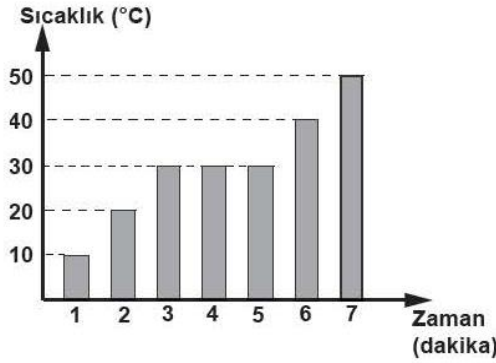
Öğrencilerin yaptığı yorumlardan hangisi doğrudur?

- A) I. kaptaki suyun sıcaklığı daha düşüktür.
- B) II. kaptaki suyun sıcaklığı daha düşüktür.
- C) Kaplardaki maddeler aynı olduğundan sıcaklıkları eşittir.
- D) Kaplardaki maddelerin miktarları farklı olduğundan bir şey söylenemez.

11.

Katı bir maddenin ısıtılmasına ait sıcaklık zaman grafiği şekilde verilmiştir

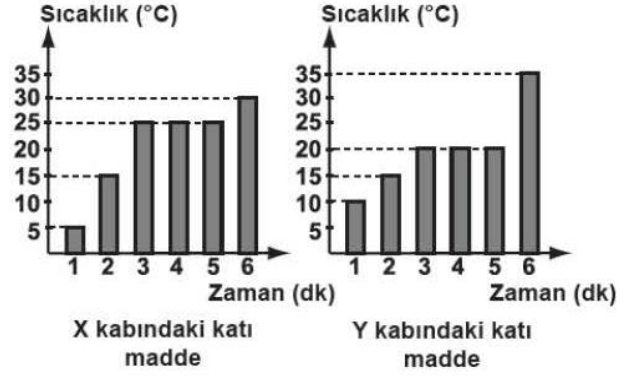
Grafik aşağıdakilerden hangisi hakkında bilgi vermez



- A) Eriyen maddenin miktarı
- B) Erimeye başladığı zaman
- C) Erime sıcaklığı
- D) Erimenin bittiği zaman

12.

Özdeş X, Y kaplarında bulunan katı maddeler ısıtılmaktadır. Isı alan katı maddelerin sıcaklığının zamanla değişimini gösteren grafikler aşağıdaki



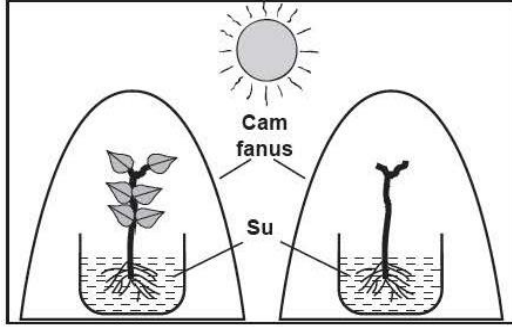
gibidir.

Grafiklere göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) X kabındaki katı maddenin erime sıcaklığı daha düşüktür.
- B) Katı maddelerin 6. dakikadaki sıcaklıkları aynıdır.
- C) Katı maddeler 2. dakikada erimeye başlamıştır.
- D) X ve Y kabındaki katılar farklı maddelerdir.

13.

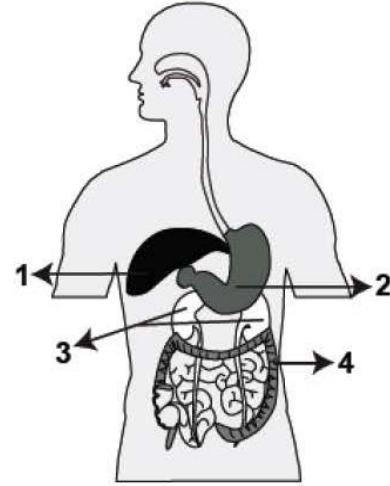
Serpil, birbirinin aynı iki fasulye fidesinden birinin yapraklarını koparıp aşağıdaki düzeneği hazırlıyor.



Serpil aşağıdaki konulardan hangisiyle ilgili gözlem yapacaktır?

- A) Sıcaklığın bitki büyümesine etkisi
- B) Yaprakların bitki terlemesine etkisi
- C) Büyük yapraklı bitkilerin ne kadar fotosentez yaptığı
- D) Kök ve gövdede besin depo edilmesi

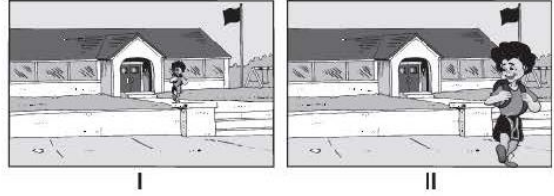
14.



Mert'in içtiği bir bardak su, yukarıdaki numaralandırılmış olarak verilen hangi organdan süzülerek idrarı oluşturur?

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

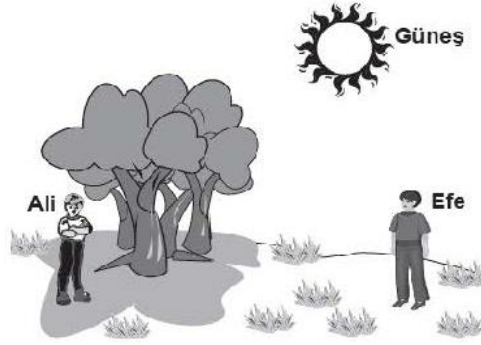
15.



Okuldan çıkan Ali, durmakta olan babasına doğru yürürken babası I ve II fotoğraflarını çekiyor. Bu iki fotoğrafa göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) I'de Ali okula daha yakındır.
- B) II'de Ali okula daha uzaktır.
- C) I'de Ali babasına daha uzaktır.
- D) II'de Ali babasına daha uzaktır.

16.



Resme göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Ali daha çok ısınır.
- B) Efe daha az ısınır.
- C) Efe daha çok ısınır.
- D) Her ikisi de eşit ısınır

17.

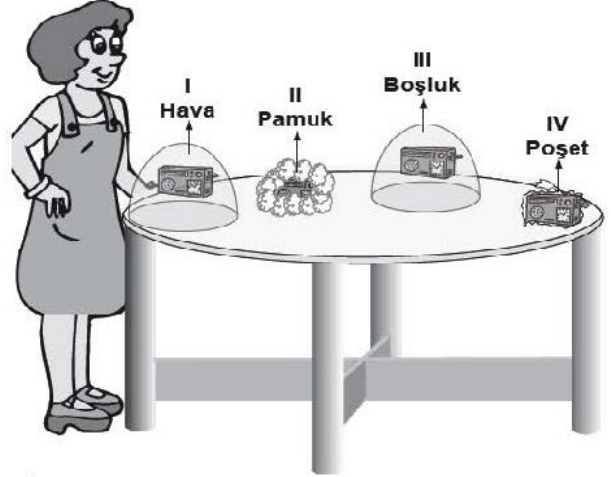


Resimde verilen canlılar arasında, aşağıdakilerden hangisindeki gibi bir besin zinciri olabilir?

- A) Ot → Kuzu → Kurt
- B) Ot → Çekirge → Kuzu
- C) Yılan → Serçe → Kurt
- D) Yılan → Ot → Çekirge

18.

Masa üzerindeki dört radyo da açıktır. Buse hangisinin sesini kesinlikle duyamaz?



- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV

19.

Ali hasta olunca hastaneye gitmiştir. Doktor, "boşaltım sistemi ile ilgili şikâyetlerinin geçmesi için;

- Yeterli miktarda su içmelisin,
- Tuvalete gitmeden önce ve çıktıktan sonra ellerini mutlaka yıkamalısın" demiştir.

Buna göre, Ali'nin hastalığı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Bademcik iltihabı
- B) Besin alerjisi
- C) Soğuk algınlığı
- D) İdrar yolları iltihabı

20.



Ahmet, öğle yemeğinde anne ve babasıyla lokantaya gitmiştir. Yeterli ve dengeli beslenen Ahmet, yukarıdaki yemek listesinden kaç numaralı besinleri seçmiş olabilir?

- A) 3,4,8 B) 2, 6, 7 C) 1,2,5,6 D) 4, 5, 6,9

21.

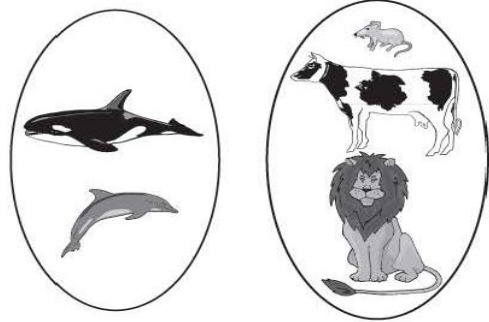


Resimde bir aile verilmiştir. Bunlardan hangisi pasif içici değildir?

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

22.

Mehmet, bazı memeli hayvanları aşağıdaki gibi iki gruba ayırmıştır.



Memeli Hayvanlar

Mehmet, bu gruplamayı yaparken hayvanların hangi özelliklerine dikkat etmiştir?

- A) Beslenme şekillerine
B) Yavrularının bakımına
C) Çoğalma şekillerine
D) Yaşadıkları yere

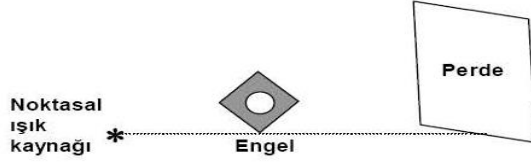
DENEY 1	DENEY 2	DENEY 3
		
Taşların hava ve su ortamında birbirine vurulduğunda oluşan sesler	Plastik Porselen Cam Yukarıdaki cisimlere tahta çubukla vurulduğunda oluşan sesler	İç içe geçmiş, aradaki hava boşaltılmış cam fanuslar içindeki saatin sesi

23. Yukarıdaki deney 1, 2 ve 3 ile aşağıdaki yargıların hangileri test edilebilir?

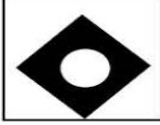
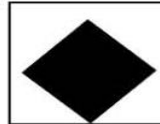
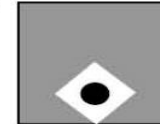
- I- Ses kaynakları farklı ise her birinden üretilen ses de farklı olur.
II- Ses kaynağı değişmeden, işitilen sesler farklı olur.
III- Ses boşlukta yayılmaz.

	Deney 1	Deney 2	Deney 3
A)	I	II	III
B)	II	I	III
C)	III	II	I
D)	I	III	II

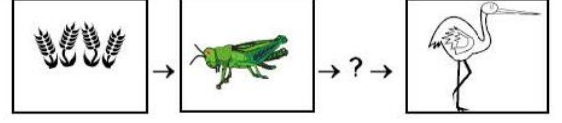
24.



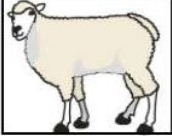
Şekildeki ortası delik engelin perdede oluşturacağı gölge aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

25.



Fatih yukarıda verilen şekillerle besin zinciri oluşturmak istiyor. Buna göre ‘?’ yerine aşağıdakilerden hangisini getirmelidir?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

YS-ÖBT (110K252 nolu TÜBİTAK projesinden alınmıştır)

1.

Aşağıdakilerden hangisi elektrik çarpmalarından korunmak için alınması gereken önlemlerden değildir?

- A) Plastik kısmı soyulmuş elektrik kabloları kullanmamak
- B) Yol kenarlarındaki yüksek gerilim hatlarına yaklaşmamak
- C) Elektrik kaçağı yapan elektrikli aletleri kullanmamak
- D) Bilgisayar klavyesinin tuşuna sert basmamak

2.

Işık ışınlarının dağılmasını önlemek için araba farlarında.....(a)..... askeri bölgelerde daha fazla alanı görmek için.....(b)..... kullanılır. Yukarıdaki cümlede (a) ve (b) numaralı boşluklara hangi seçenekteki kelimeler getirilmelidir?

- | | (a) | (b) |
|----|-------------|-------------|
| A) | Düz ayna | Tümsek ayna |
| B) | Çukur ayna | Düz ayna |
| C) | Çukur ayna | Tümsek ayna |
| D) | Tümsek ayna | Çukur ayna |

3.

- I. Su buharının yoğunlaşması
- II. Petrolün yanması
- III. Naftalinin süblimleşmesi

Yukarıdakilerden hangileri fiziksel bir değişime örnek olamaz?

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

4.

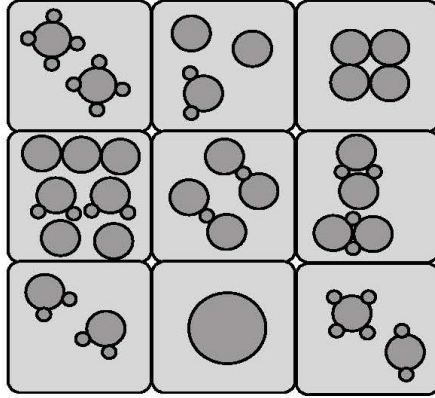
Maddelerin sadece dış görünüşünün yani fiziksel özelliklerinin değiştiği olaylara **Fiziksel Değişme** denir.

Maddelerin kimliğinin tamamen değiştiği, yeni özelliklerde maddelerin olduğu olaylara **Kimyasal Değişme** denir.

Yukarıda bazı tanımlar verilmiştir. Bu tanımlara göre belirtilen örneklerden hangisi yanlış verilmiştir?

<u>Fiziksel Değişme</u>	<u>Kimyasal Değişme</u>
A)) Tahtanın kesilmesi	Tahtanın Yanması
B)) Camın kırılması	Hamurun pişip ekmeğe olması
C)) Elmanın çürüyüp yok olması	Suyun buharlaşması
D)) Suyun buz olması	Bitkinin fotosentez yapması

5.



Yukarıdaki dokuz farklı bölmede verilen maddelerden kaç tanesi karışımdır?

- A) 3 B) 5 C) 6 D) 7

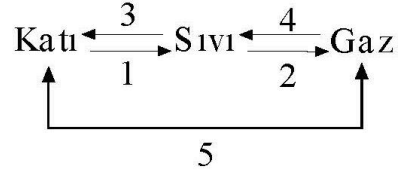
6.

Karışımlarla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

- I. Aynı tür moleküllerden oluşur.
 II. Saf madde değildir.
 III. Homojen ve heterojen olabilir.
 IV. Aynı tür atomlardan oluşur.

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

7.



Yukarıdaki hal değişimi grafiğine bakılarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) 3. olayda yoğunlaşma gerçekleşir.
 B) 1. olayda madde molekülleri arasındaki uzaklık artar.
 C) 2. olayda maddenin molekülleri arasındaki uzaklık artar.
 D) 4. olayda maddenin tanecikleri daha düzenli bir hal alır.

8.

Maddenin gaz hali için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Sıkıştırılabilirler
 B) Akışkandırlar
 C) Maddenin en düzenli halidir.
 D) Belirli hacimleri yoktur.

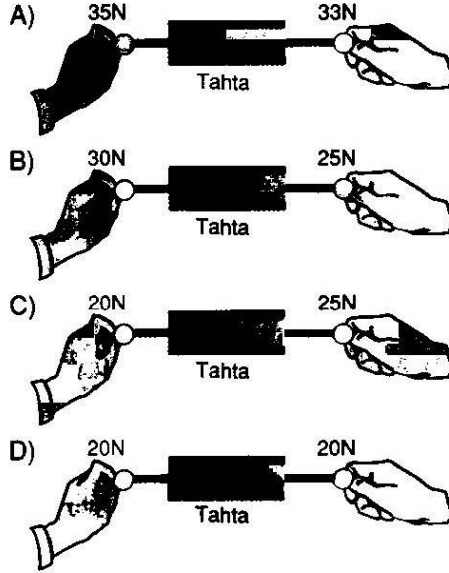
9.

Sürati 72 km/h olan bir aracın sürati kaç m/s dir?

- A) 5 B) 20 C) 25 D) 36

10.

Ortaya bir tahta parçasını yerleştirip iki ucundan çekerek kuvvetlerin dengelenebileceğini göstermek isteyen öğrenciler, aşağıdaki düzeneklerden hangisinde amaçlarına ulaşırlar?

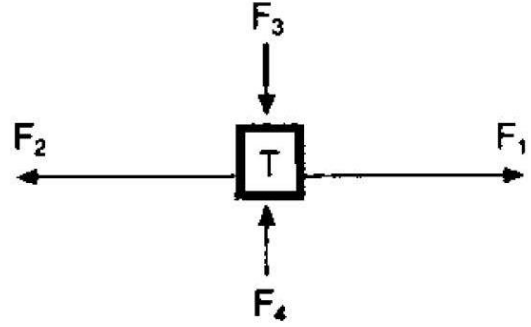


11.

Cam bir çubuğun, ipek eşarba sürtülmesi sonucunda pozitif olarak yüklendiği görülüyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Cam çubuğa eşarptan pozitif yük geçmiştir.
- B) Cam çubuktan eşarba negatif yük geçmiştir.
- C) Cam çubuktan eşarba pozitif yük geçmiştir.
- D) Eşarp, nötr hâle gelmiştir.

12.



Şekildeki T cisminde F_1 , F_2 , F_3 ve F_4 kuvvetleri etki etmektedir. Cisim F_1 yönünde hareket ettiğine göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır

- A) F_3 ve F_4 kuvvetlerinin cismin hareketine bir etkisi yoktur.
- B) F_1 kuvveti F_2 kuvvetinden büyüktür.
- C) Bileşke kuvvetin değeri $F_1 + F_2 + F_3$ ile hesaplanır.
- D) Cisim etki eden net kuvvetin değeri sıfırdan farklıdır.

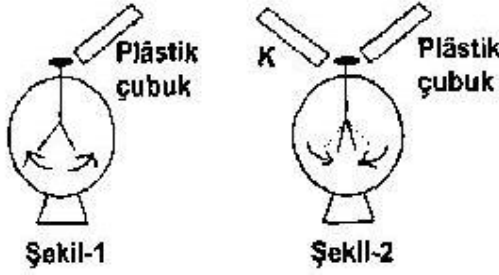
13.

Yaprakları açık duran bir elektroskopa yüklü A küresi yaklaştırıldığında yaprakların tamamen kapandığı gözleniyor.

Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) A küresi yüksüzdür.
- B) A küresi elektroskopa aynı yüke sahiptir.
- C) A küresi elektroskopa zıt yüke sahiptir.
- D) Yük miktarı bilinmeden bir şey söylenemez.

14.



Şekil-1’de yüklü plastik çubuğun yaklaştırılmasıyla elektroskopun açılan yaprakları, Şekil-2’deki gibi, yüklü K çubuğunun yaklaştırılmasıyla kapanmaktadır.
Buna göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I- K çubuğu negatif yüklüdür.
- II- K yüklü plastik çubuktur.
- III- K yüklü cam çubuktur.

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

15.

Günlük hayatta kullandığımız, çevremizde gördüğümüz maddelerin renk, görünüş, şekil gibi özellikleri farklıdır. Maddelerin bu şekilde birbirinden farklı özelliklere sahip olmasının nedeni...

Alp, yukarıdaki metni hangi seçenekteki gibi tamamlarsa doğru olur?

- A) Atomlarının dizilişlerinin farklı olmasıdır.
- B) Atomlarının farklı sayıda olmasıdır.
- C) Atomlarının farklı olmasıdır.
- D) Atomlarının aynı olmasıdır.

16.

Güneş’e en yakın olan gezegen aşağıdakilerden hangisidir?

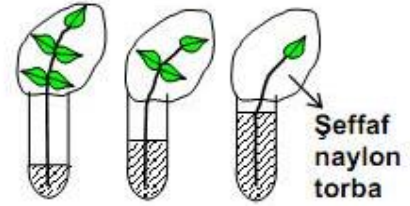
- A) Plüton
- B) Merkür
- C) Jüpiter
- D) Neptün

17.

Bir hücredeki kısımların dıştan içe doğru sıralanışı aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

- A) Çekirdek - Sitoplazma - Hücre zarı
- B) Sitoplazma - Hücre zarı - Çekirdek
- C) Hücre zarı - Sitoplazma - Çekirdek
- D) Çekirdek - Hücre zarı - Sitoplazma

18.

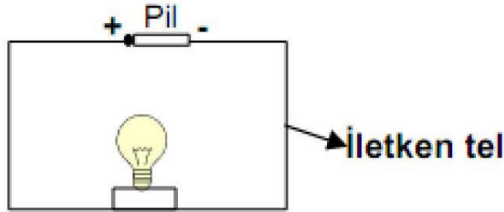


Su ile tamamen dolu cam tüplere, yaprak sayısı farklı olan, aynı tür bitkiler konulup, şeffaf naylon torba ile kapatılmıştır. Bir süre sonra su seviyelerinde şekildeki farklılık görülmüştür.

Bu deney ile hangi sonuca ulaşabilirsiniz?

- A) Yeterince su almayan bitkilerde yaprak gelişmez.
- B) Bitkide yaprak sayısı arttıkça, terleme artar.
- C) Güzenek sayısı fazla olan bitkiler daha fazla besin yapar.
- D) Su iletiminde sadece yapraklar görevlidir.

19.



Devredeki ampulün parlaklığını artırmak için ne yapılmalıdır.

- A) İletken telin kalınlığını azaltmak
- B) İletken telin boyunu artırmak
- C) İletken telin kalınlığını artırıp ve boyunu azaltmak
- D) İletken telin boyunu artırıp, kalınlığını azaltmak

20.

Isının konveksiyon yoluyla yayılması sıvı ve gazlarda görülürken, katılarda görülmemektedir.

Bunun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Katı maddeleri oluşturan tanecikler yer değiştirmez.
- B) Katı maddeleri oluşturan tanecikler arasında boşluk yoktur.
- C) Katı maddeleri oluşturan tanecikler hareket etmez.
- D) Katı maddeleri oluşturan tanecikler birbiriyle temas halindedir.

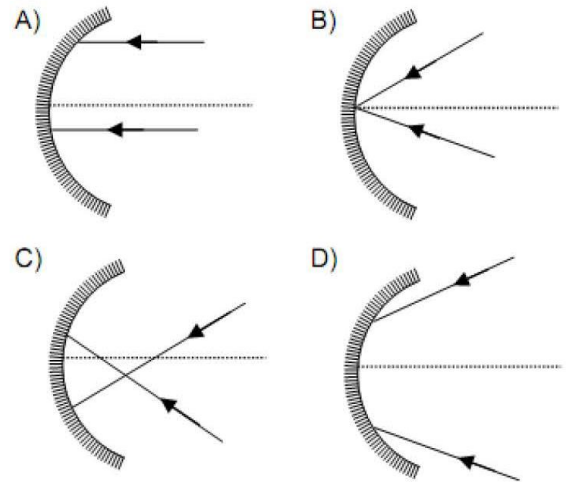
21.

Aşağıdakilerden hangisi, çevreyi korumada her vatandaşın uygulayabileceği bir davranıştır?

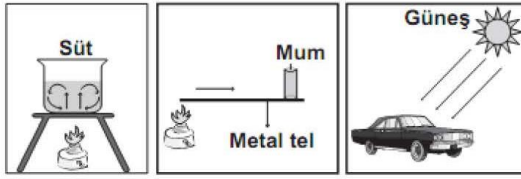
- A) Fabrikaları uygun yerlere yapma
- B) Sanayi atıklarını akarsulara bırakmama
- C) Çöpleri mutlaka çöp bidonlarına atma
- D) Metal atıklarını işleyerek yeniden kullanıma hazır hâle getirme

22.

Murat, bir çukur aynanın odak noktasını bulmak istiyor. Bunun için çukur aynaya iki ışık ışını gönderiyor. Bu ışınları aşağıdakilerden hangisindeki gibi gönderirse amacına ulaşabilir?



23.



Mehmet sınıfta anlatacağı konu ile ilgili yukarıdaki resimleri hazırlamıştır. Üç resim dikkate alındığında Mehmet'in anlatacağı konu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Isı yalıtımı
- B) Hâl değişimi
- C) Kimyasal değişim
- D) Isının yayılma yolları

24.

Aşağıdakilerden hangisi saf maddedir?

- A) Tuzlu su
- B) Oksijen
- C) Şekerli su
- D) Ayran

25.



Demir, bakır, azot gibi maddeler atomlardan oluştuğu halde birbirlerinden farklıdır.

Didem'in sözlerine göre aşağıdaki yorumlardan hangisi söylenebilir?

- A) Bütün maddeler aynı atomlardan oluştuğu halde görünüşleri değişebilir.
- B) Bütün maddelerin ortak özellikleri vardır.
- C) Maddeler katı, sıvı ve gaz hallerinde bulunabilirler
- D) Maddeleri oluşturan atomlar farklı olduğu için özellikleri de farklıdır.

EK 2. Akademik Başarı Testleri

AS-ABT (110K252 nolu TÜBİTAK projesinden alınmıştır)

ASABT

1.



Yukarıdaki şemada, bir maddeye ait hal değişimleri numaralarla gösterilmiştir. Bu hal değişimlerinden kaç tanesi aşağıda doğru olarak belirtilmiştir?

- I- Erime
- II- Buharlaşma
- III- Yoğunlaşma
- IV- Donma

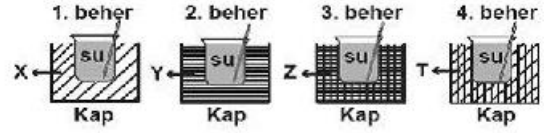
A)4 B)3 C)2 D) 1

2.

Isının konveksiyon yoluyla yayılması sıvı ve gazlarda görülürken, katılarda görülmemektedir. Bunun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Katı maddeleri oluşturan tanecikler yer değiştirmez.
- B) Katı maddeleri oluşturan tanecikler arasında boşluk yoktur.
- C) Katı maddeleri oluşturan tanecikler hareket etmez.
- D) Katı maddeleri oluşturan tanecikler birbiriyle temas halindedir.

3.



Beherler	Suyun ilk Sıcaklığı (°C)	Suyun 1 saat sonraki Sıcaklığı (°C)
1. beher	60	35
2. beher	60	55
3. beher	60	45
4. beher	60	30

Bir inşaat mühendisinin elinde X, Y, Z ve T türünde ısı yalıtım malzemeleri vardır. Binada en iyi yalıtımı sağlayacak malzemenin hangisi olduğuna karar vermek için aynı ortamda aşağıdaki deneyi yapıyor ve çizelgedeki verileri elde ediyor. Buna göre, inşaat mühendisi hangi ısı yalıtım malzemesini kullanmalıdır? (Beherler ve kaplar özdeştir.)

- A) X B) Y C) Z D) T

4.

Maddeler ısı aldığı anda, aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Maddenin sıcaklığı artar.
- B) Tanecikler arasındaki uzaklık artar.
- C) Tanecikler daha hızlı hareket eder.
- D) Maddeyi oluşturan tanecikler artar.

5.

Çizelgede maddenin katı, sıvı ve gaz halinin özellikleri verilmiştir.

Buna göre;

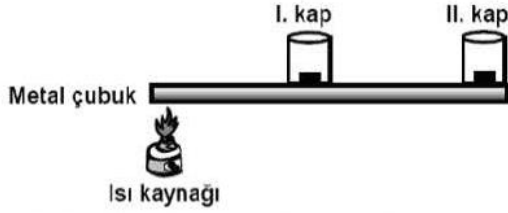
Katı → Sıvı

Sıvı → Gaz

Gaz → Sıvı

Sıvı → Katı

Özellikleri Madde- nin hâli	Kütle	Hacim	Şekil
Katı	●	●	●
Sıvı	●	●	▲
Gaz	●	▲	▲



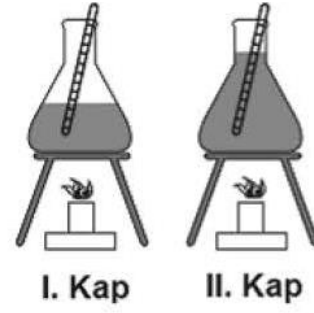
dönüşümlerinde maddenin hallerine ait özelliklerden hangisi kesinlikle değişmez?

- A) Kütle B) Hacim C) Şekil
D) Kütle Hacim

6.

İçinde eşit miktarda aynı katı yağ bulunan özdeş kaplar şekildeki gibi metal çubuk üzerine yerleştiriliyor. Metal çubuk bir ucundan ısıtılmaya başlandığında önce I. kaptaki, sonra II. kaptaki yağ eriyor. Bu deney aşağıdakilerden hangisini ispatlamak için yapılmıştır?

- A) Erime süresinin madde miktarına bağlı olduğunu
B) Katı maddelerde ısınmın iletim yoluyla yayıldığını
C) Farklı maddelerin ısıyı farklı hızlarda iletmediğini
D) Kaplardan hangisinin ısıyı daha iyi iletmediğini

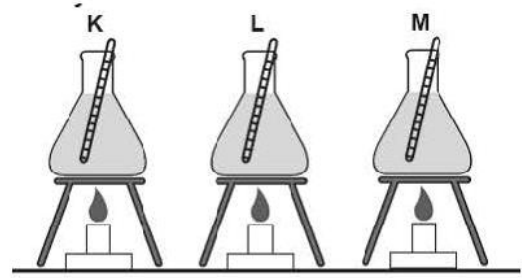


7.

Neşe öğretmen, şekildeki özdeş kaplarda bulunan aynı sıcaklıktaki suları özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtıyor ve öğrencilerden kaplardaki suyun sıcaklıkları hakkında yorum yapmalarını istiyor. Öğrencilerin yaptığı yorumlardan hangisi doğrudur?

- A) I. kaptaki suyun sıcaklığı daha düşüktür.
B) II. kaptaki suyun sıcaklığı daha düşüktür.
C) Kaplardaki maddeler aynı olduğundan sıcaklıkları eşittir.
D) Kaplardaki maddelerin miktarları farklı olduğundan birşey söylenemez.

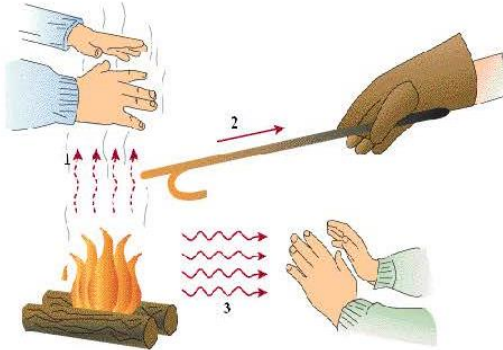
8.



Özdeş K, L, M kaplarında bulunan eşit sıcaklıktaki sular özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtılıyorlar. Bu işlemin sonunda termometrelerde K için 30°C, L için 15°C ve M için 45°C değerleri okunuyor. Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) K'nın kütlesi M'nin kütlesinden büyüktür.
B) M'nin aldığı ısı, L'nin aldığı ısıdan büyüktür.
C) M'nin kütlesi L'nin kütlesinden büyüktür.
D) K'nın aldığı ısı, L'nin aldığı ısıdan büyüktür.

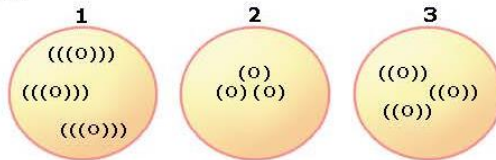
9.



Yukarıdaki resimle ilgili olarak hangisi doğrudur?

- A) 1 numara ile gösterilen konveksiyon yolu ile ısıнын yayılmasıdır
- B) 2 numara ile gösterilen ışıma ile ısıнын yayılmasıdır
- C) 3 numara ile gösterilen olayda hareketli tanecikler yer değiştirmez
- D) İletim yolu ile ısıнын yayılması 3 numaralı olayda görülür

10.



Yukarıda maddeyi oluşturan taneciklerin üç farklı durumunu gösteren modeller verilmiştir. Modellere göre aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

- A) 1. modeldeki madde sürekli ısı verdiğinde 2. modeldeki durum olur.
- B) 2. modeldeki madde ısı aldığıında 3. modeldeki durum olur.
- C) 1. modeldeki madde ısı aldığıında 2. modeldeki durum olur.
- D) 1. modeldeki madde ısı verdiğinde 3. modeldeki durum olur.

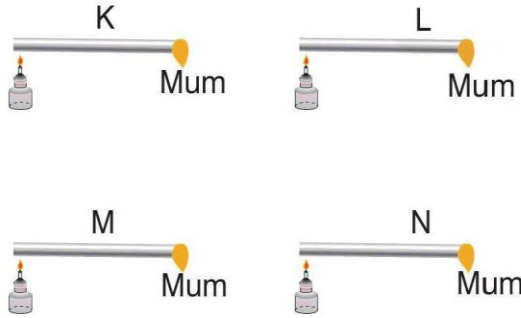
11.



Öğretmen öğrencileri okulun merdivenlerinde arka arkaya diziyor. Öğretmen en öndeki öğrenciye dokunuyor ve o öğrenci en arka basamağa doğru hareket ediyor. Diğer öğrenciler ise bir basamak aşağı inip boşalan basamakları dolduruyor. Bu etkinlik sonucunda öğrenciler hangi bilgiyi öğrenmiştir?

- A) Konveksiyon ile ısıнын yayılması
- B) İletim yoluyla ısıнын yayılması
- C) Işıma yoluyla ısıнын yayılması
- D) Isınan taneciğin süratinin artacağını

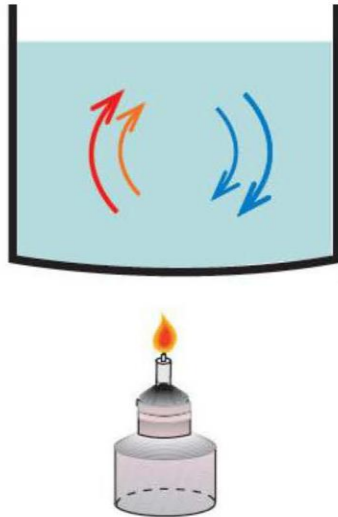
12.



Şekildeki aynı boy ve aynı kalınlıktaki K, L, M ve N çubukları, özdeş ısıtıcılarla aynı anda ısıtmaya başlandığında çubukların uçlarındaki eşit kütleli mumların eriyip düşme süreleri arasındaki ilişki $t_K > t_M > t_L > t_N$ oluyor. Buna göre K, L, M ve N çubuklarından hangisi ısıyı en iyi iletir?

- A) K B) L C) M D) N

13.

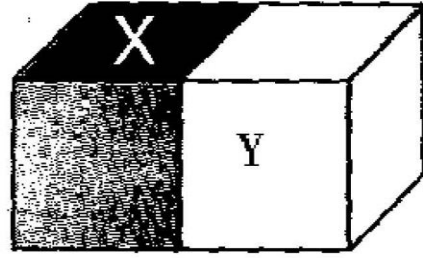


Şekil deki kaptaki su alttan ısıtıldığında önce alttaki su ısınır. Isınan suyun yoğunluğu azalır, su yukarıya doğru hareket eder. Yukarıdaki soğuk suyun yoğunluğu büyük olduğu için aşağıya doğru iner ve kaptaki suyun tamamı ısınır.

Suyun bu şekilde ısınması ısının hangi yolla yayılmasına örnektir?

- A) Işıma B) İletim C) Radyasyon
D) Konveksiyon

14.

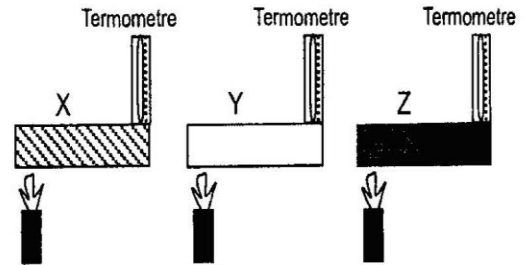


Eşit kütlelerdeki X ve Y cisimleri şekildeki gibi birbirine kenetlendiklerinde X den Y'ye doğru ısı akışı olmaktadır.

Buna göre; X ve Y cisimleri ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Y'nin sıcaklığı X'ün fazladır.
B) Başlangıçta X'in moleküllerinin ortalama hareket enerjisi Y den fazladır.
C) Son sıcaklıkları eşit oluncaya kadar aralarındaki ısı alışverişi devam eder.
D) X, Y'ye enerji verir.

15.



Eşit boyda ve kalınlıktaki X, Y, Z çubukları aynı ortamda özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtılıyor. Y çubuğundaki termometrenin gösterdiği değer X çubuğundakinden büyük Z çubuğundakinden küçük olduğuna göre X, Y, Z çubuklarının ısı iletimleri arasındaki ilişki nasıldır?

- A) $X = Y = Z$ B) $X > Y > Z$
C) $Y > X > Z$ D) $Z > Y > X$

16.

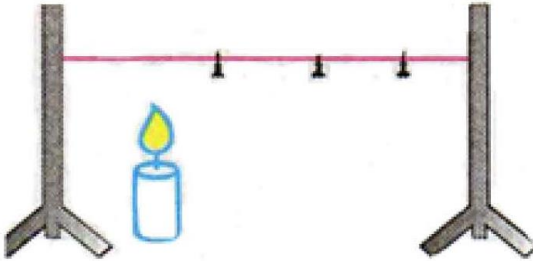


Şekildeki ilk sıcaklıkları farklı K ve M maddelerinde ki K, L' ye dokundurulsa L den K' ye; M' ye dokundurulsa K' den M' ye ısı akışı oluyor.

Buna göre maddelerin ilk sıcaklıkları arasındaki ilişki nasıldır?

- A) $K > L > M$ B) $M > L = K$
C) $L > K > M$ D) $M > K > L$

17.



Bir öğrenci iki destek arasına bakır tel bağlıyor. Bakır telin üzerine belirli aralıklarla mum damlalarıyla çivileri tutturuyor. Teli desteğin bir tarafından ısıtmaya başlıyor ve çivilerin sırayla düştüğünü görüyor. Öğrenci bu deneyle aşağıdakilerden hangisini amaçlamıştır?

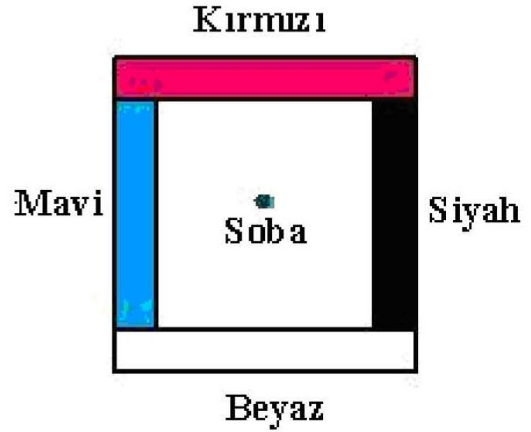
- A) Isının iletim yoluyla taşınmasını
B) Isının konveksiyon ile taşınmasını
C) Isının ışıma ile taşınmasını
D) Isının mum damlalarını erittiğini

18.

Aşağıdakilerden hangisi ısı yalıtımı sağlamada etkili değildir?

- A) Tuğlalar arasına köpük konulması
B) Pencere camlarının çift cam olması
C) Çatılara izocam konulması
D) Zemin betonunun daha kalın olması

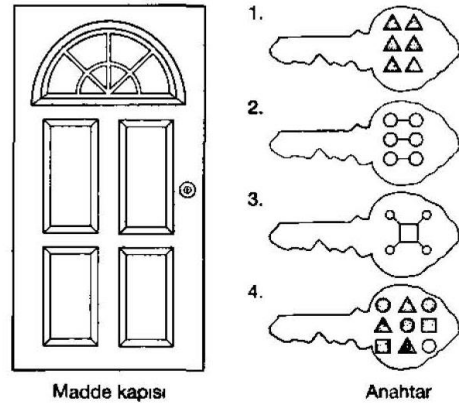
19.



Kare şeklindeki bir odanın tam ortasında yanmakta olan bir soba bulunmaktadır. Oda duvarları ise şekildeki gibi kırmızı, siyah, beyaz ve mavi renktedir. Başlangıçta sıcaklıkları aynı olan duvarlardan eşit süre sonunda hangi renge boyalı duvarın sıcaklığı daha yüksek olur?

- A) Kırmızı B) Beyaz C) Siyah D) Mavi

20.



Bileşiği temsil eden anahtar, madde kapısını açacaktır.

Buna göre, kaç numaralı anahtarla bu kapı açılabilir?

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

21.

Aynı cins atom içeren saf maddedir.

Farklı cins atom, aynı cins molekül içeren saf maddedir.

Burcu

Berk

Burcu ve Berk'in tanımladığı maddeler aşağıda kilerin hangisinde doğru verilmiştir?

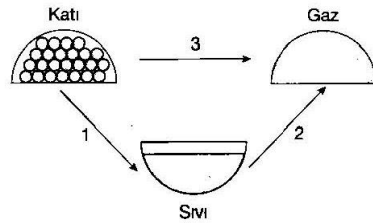
	Burcu	Berk
A)		
B)		
C)		
D)		

22.

Maddenin hal değişimine ait şema yukarıdaki gibidir. Buna göre, 1, 2 ve 3 numaralı olaylar ile ilgili,

- Fiziksel değişim olması
 - Dışarıdan ısı alarak gerçekleşmesi
 - Maddenin düzensizliğinin artması
- özelliklerinden hangileri ortaktır.

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



23.

X, Y ve Z bir maddenin farklı fiziksel halleridir.

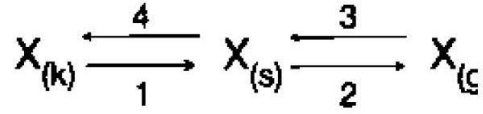
X; Sadece ısı alarak hal değiştiriyor.

Y; Hacmin en büyük olduğu haldir.

Buna göre maddenin X, Y ve Z fiziksel halleri aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- | | X | Y | Z |
|----|------|------|------|
| A) | Katı | Sıvı | Gaz |
| B) | Sıvı | Katı | Gaz |
| C) | Katı | Gaz | Sıvı |
| D) | Gaz | Sıvı | Katı |

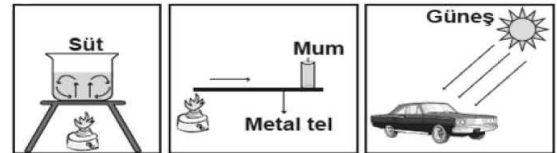
24.



X maddesi ile ilgili yukarıda gösterilen hal değişimlerinden hangisi yanlış isimlendirilmiştir?

- A) 1. dönüşüm erime
B) 2. dönüşüm buharlaşma
C) 3. dönüşüm süblimleşme
D) 4. dönüşüm donma

25.



Mehmet sınıfta anlatacağı konu ile ilgili yukarıdaki resimleri hazırlamıştır. Üç resim dikkate alındığında Mehmet'in anlatacağı konu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Isı yalıtımı
B) Kimyasal değişim
C) Hal değişimi
D) Isının yayılma yolları

YS-ABT (110K252 nolu TÜBİTAK projesinden alınmıştır)

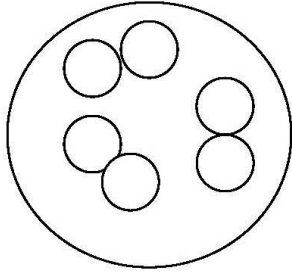
1.

Elementler birçok alanda kullanılmakta ve hayatımızı kolaylaştırmaktadır.

Aşağıda verilen elementlerden hangilerinin kullanım alanı yanlışır?

	Element	Kullanıldığı yer
A)	Bakır	Diş dolgusu
B)	Cıva	Termometre
C)	Bor	Isıya dayanıklı cam
D)	Flor	Diş macunları

2.



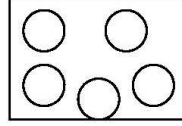
Üste bir maddenin tanecikleri modelle gösterilmiştir? Buna göre bu madde için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlışır?

- A) Bir elementtir
- B) Molekül yapılıdır
- C) Farklı atomlardan oluşmuştur
- D) Formülle gösterilir

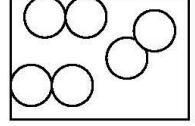
3.

Tanecik modelleri aşağıda verilen maddelerden hangisi bir element değildir?

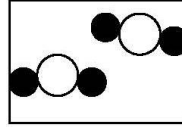
A



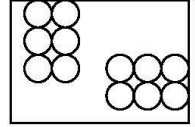
B



C



D

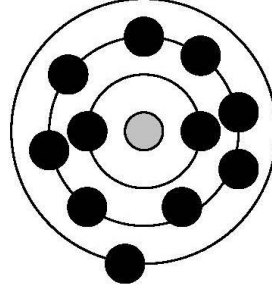


4.

Aşağıdakilerden hangisinde elementin sembolü yanlış verilmiştir?

	Adı	Sembolü
A)	Demir	Fe
B)	Helyum	H
C)	Magnezyum	Mg
D)	Klor	Cl

5.



Yukarıda nötr bir atomun katmanlarında bulunan elektronlar gösterilmiştir. Buna göre bu atom için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlışır?

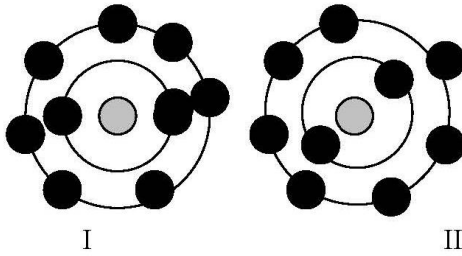
- A) Proton sayısı 11'dir
- B) Elektronların yerleştiği katman sayısı 3'tür
- C) Çekirdeğinde nötron yoktur
- D) Elektron sayısı, proton sayısına eşittir

6.

Aşağıdaki taneciklerden hangisinin elektron dizilimi yanlıştır?

- A) $_{11}\text{Na}$:)2)8)1
 B) $_{7}\text{N}$:)2)5
 C) $_{12}\text{Mg}$:)8)4
 D) $_{17}\text{Cl}$:)2)8)7

7.



10 protonu bulunan bir atoma ait iki farklı atom modeli yukarıda verilmiştir. Bu modellerle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

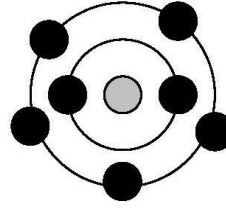
- A) II. model atomun nötr halini gösterir
 B) I. modelde atomun toplam 9 elektronu vardır
 C) I. ve II. model 3'er katmana sahiptir
 D) II. modelin en dıştaki katmanında 7 elektron

8.

Aşağıda verilen atom ve iyonlardan hangilerinin elektron dizilimleri aynıdır?

- A) $_{11}\text{Na}^+$ ve $_{12}\text{Mg}$
 B) $_{12}\text{Mg}^{2+}$ ve $_{12}\text{S}^{2-}$
 C) $_{15}\text{P}^{3-}$ ve $_{20}\text{Ca}^{2+}$
 D) $_{13}\text{Al}^{3+}$ ve $_{18}\text{Ar}$

9.



Yukarıdaki nötr atom aşağıdakilerden hangisini yaparsa kararlı hale gelir?

- A) 3 elektron verirse
 B) 3 elektron alırsa
 C) 1 elektron verirse
 D) 1 elektron alırsa

10.

	Proton sayısı	Elektron sayısı	Yük
X	a	10	-2
Y	15	18	b
Z	11	c	+1

Yukarıdaki tabloda X, Y ve Z atomlarının proton sayısı, elektron sayısı ve yük değerleri verilmiştir. Buna göre, tablodaki a, b ve c değerleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	a	b	c
A)	8	+3	12
B)	8	-3	10
C)	12	-3	10
D)	12	+3	12

11.

Aşağıdaki çok atomlu iyonlardan hangisi en fazla sayıda atom içerir?

- A) CO_3^{2-}
- B) OH^-
- C) NO_3^-
- D) PO_4^{3-}

12.

Negatif yüklü iyonlara anyon, pozitif yüklü iyonlara ise katyon denir.

	Proton sayısı	Elektron sayısı
X	8	10
Y	15	12
Z	12	12

Buna göre, proton ve elektron sayıları yukarıdaki tabloda gösterilen X, Y ve Z taneciklerinin hangileri anyondur?

- A) Yalnız X
- B) Yalnız Y
- C) Yalnız Z
- D) Y ve Z

13.

Aşağıdaki modellerin hangisinin sınıflandırılmasında yanlışlık yapılmıştır?

	Model	Sınıfı
A)		Element
B)		Bileşik
C)		Element
D)		Bileşik

14.

C-O bağı kovalent ve Na-Cl bağı ise iyoniktir. Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) NaCl oluşurken elektron alışverişi gerçekleşir
- B) CO bir moleküldür
- C) NaCl ve CO da atomlar kimyasal bağla bağlıdır
- D) CO ‘nun yapısında iyonlar vardır.

15.

Aşağıda verilen hangi çift aralarında iyonik bağ yapar?

- A) $_{11}\text{Na}$ ile $_{3}\text{Li}$
- B) $_{12}\text{Mg}$ ile $_{16}\text{S}$
- C) $_{8}\text{O}$ ile $_{16}\text{S}$
- D) $_{10}\text{N}$ ile $_{9}\text{F}$

16.

HCl molekülünde Cl atomu bir elektronunu hidrojenle paylaşmıştır. Klor atomu bu paylaşımı niçin yapmıştır?

- A) Daha büyük olmak için
- B) Proton sayısından daha fazla elektrona sahip olmak için
- C) Kararlı hale dönüşmek için
- D) Dubleti tamamlamak için

17.

I- N_2O_3

II- Li

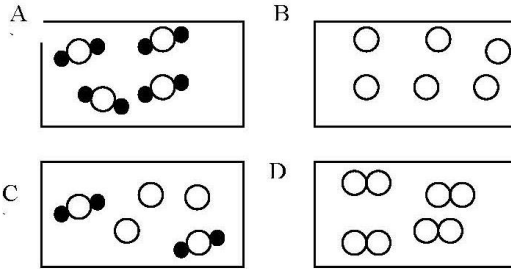
III- CF_4

Molekül formülleri ve sembolleri verilen maddelerden hangileri bileşiktir?

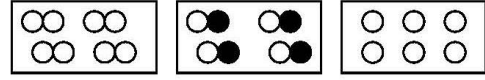
- A) Yalnız I
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) I, II ve III

18.

Tanecik yapısı verilen aşağıdaki maddelerden hangisi karışımdır?



19.



Yukarıda tanecik modelleri verilen maddelerin içerdikleri tanecik türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- | <u>X</u> | <u>Y</u> | <u>Z</u> |
|------------|----------|----------|
| A) Atom | Atom | Molekül |
| B) Molekül | Molekül | Atom |
| C) Atom | Molekül | Molekül |
| D) Molekül | Atom | Atom |

20.

H_2O , NH_3 ve CH_4 bileşiklerinde bulunan ortak elementin sembolü ve aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	SEMBOLÜ	ADI
A)	H_2	Helyum
B)	He	Hidrojen
C)	H_4	Helyum
D)	H	Hidrojen

21.

Aşağıdaki karışımlardan hangisi yanlış sınıflandırılmıştır?

	Karışım	Sınıflandırma
A)	Maden suyu	Homojen
B)	Kumlu su	Heterojen
C)	Ayran	Homojen
D)	Demir tozu+kum	Heterojen

22.

Bir X tuzu çözeltisini seyreltmek için,

I- Çözücü miktarını artırmak

II- Çözeltiyi karıştırma

III- Sıcaklığı değiştirmek

İşlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I

B) II ve III

C) I ve II

D) I ve III

23.

Aşağıdaki tabloda verilen karışımlardan hangisi yanlış gruba yazılmıştır?

Homojen karışım	Gazoz, sirke, maden suyu
Heterojen karışım	Süt, portakal suyu, deniz suyu

A) Maden suyu

B) Süt

C) Deniz suyu

D) Gazoz

24.

Aşağıda isimleri verilen elementlerden hangisinin sembolü farklı bir harf ile başlar?

A) Karbon

B) Bakır

C) Kalsiyum

D) Potasyum

25.

Atom numarası elementin kimliğini belirleyen temel faktördür.

Tanecik	Elektron sayısı	İyon yükü
X	10	+2
Y	18	-3
Z	10	+5
T	18	+2

Yukarıdaki bilgiye göre tabloda verilen taneciklerden hangileri aynı elementin atomlarıdır?

A) X ve Y

B) X ve T

C) Z ve T

D) Y ve Z

TESTLERE AİT CEVAP ANAHTARI

Sorular	AS-ÖBT	AS-ABT	YS-ÖBT	YS-ABT
1	D	A	D	A
2	B	A	C	C
3	A	B	B	C
4	B	D	C	B
5	C	A	A	C
6	C	B	B	C
7	C	B	A	D
8	A	A	C	C
9	B	A	B	B
10	B	C	D	B
11	A	A	B	D
12	D	D	C	A
13	B	D	C	C
14	C	A	B	D
15	D	D	C	B
16	C	C	B	C
17	A	A	C	B
18	C	D	B	C
19	D	C	C	B
20	C	B	A	D
21	A	A	C	C
22	D	D	A	A
23	B	C	D	C
24	B	C	B	D
25	A	D	D	D

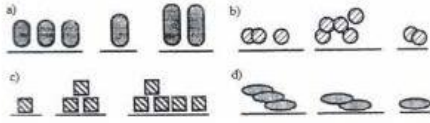
EK 3. Bilimsel Süreç Beceri Testleri

AS-BSBT (Kurtuluş ve Yiğit (2010) tarafından geliştirilmiştir)

Sevgili Öğrenciler,

Bu test, karmaşık gibi görünen problemleri çözebilme yeteneklerinizi ortaya çıkarabilmesi açısından tasarlanmıştır. Anket sonuçları hiçbir şekilde okul notlarınıza yansımayacak ve size bir sorumluluk yüklenmeyecektir. Soruları cevaplariken içten olmanızı ve tüm soruları cevaplamanızı rica ederim. Araştırmaya katkınızdan dolayı teşekkür ederim.

1. Aşağıdaki resimde şekil gruplarından hangisindeki maddeler **en küçük sayıdan büyük sayıya** doğru sıralanmaktadır?



2. Aşağıdakilerden hangisi görme duyusuyla gözlemlenir?
- Havadaki sıcaklık değişimini gözlemleme
 - Bitkilerin boyundaki değişimi gözlemleme
 - Yeni kimyasal maddelerin kokusundaki değişimi gözlemleme
 - Motordan çıkan sesin değişimini gözlemleme

3. Aşağıdaki şekilleri sınıflandırmak için en iyi özellik hangisidir?

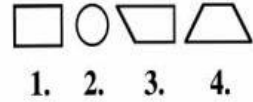


- Kare olanlar veya kare olmayanlar
 - Dört tane düz kenarlı olan veya hiç düz kenarlı olmayanlar
 - Eğri köşesi olanlar veya düz köşesi olanlar
 - Köşe sayısı tek sayı olanlar veya köşe sayısı çift sayı olanlar
4. Bir grup öğrenci, ısıtmanın fasulye tohumlarının çimlenmesine etkisini belirlemek için deney yapıyorlar. Aşağıdaki faktörlerden hangisi bu deneyde **en az** önemlidir?
- Topraktaki nem miktarı
 - Tohumların ısıtıldığı sıcaklık derecesi
 - Tohumların ısıtılma süresinin uzunluğu
 - Her tohumun büyümesi için kullanılan saksıların büyüklüğü

5. "Bir kapta bulunan suyun sıcaklığı ne kadar fazlaysa, içinde bulunan şekerin çözünme hızı da o kadar fazla olacaktır." Bu bilgiye göre her birinde eşit miktarda şeker bulunan aşağıdaki kavanozları, şekerin **en yavaştan en hızlı erimesine** doğru sıraya koyunuz.

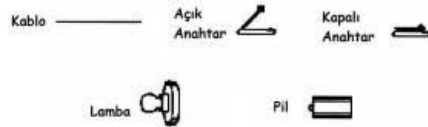
	A	B	C	D
Şekerli Su				
Sıcaklık	40°C	30°C	50°C	70°C

- A, B, C, D
 - B, A, C, D
 - C, B, D, A
 - D, C, B, A
6. Bir aşçı aynı büyüklük ve ağırlıktaki iki parça bisküvi hamuru ile biri oğlan çocuğu şeklinde, diğeri futbol topu şeklinde olmak üzere iki bisküvi yapıyor. Yapılan bisküviler ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
- Oğlan çocuğu ve futbol topu şeklindeki bisküvilerin ikisi de aynı ağırlıktadır.
 - Oğlan çocuğu şeklindeki bisküvi futbol topu şeklindekinden daha ağırdır.
 - Futbol topu şeklindeki bisküviyi oğlan çocuğu şeklindekenden daha ağırdır.
 - Futbol topu ve oğlan çocuğu şeklindeki bisküviler hakkında bir şey söylemek mümkün değildir.
7. Yandaki şekillerden hangileri **sadece tek bir doğru** kullanılarak eşit iki parçaya bölünebilir?

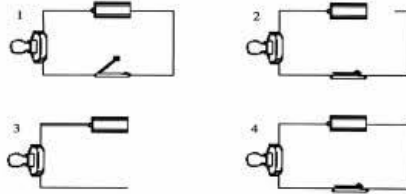


- 1, 2, 3
- 1, 2, 4
- 2, 3, 4
- 1, 3, 4

8. Leyla kablolar, bir pil ve bir lamba kullanarak bir deney yapar. Lambanın yanması için elektrik enerjisinin kesintisiz yol boyunca hareket ederek güç kaynağına geri dönmesi gerektiğini öğrenir. Leyla yaptığı deneyin resmini yapmasına yardımcı olması için aşağıdaki sembolleri kullanmıştır.

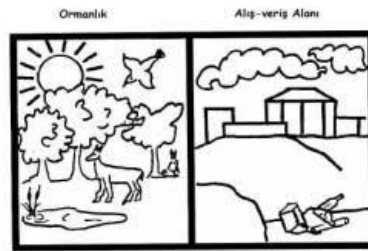


Aşağıdaki resimlerden hangisinde lamba yanacaktır?



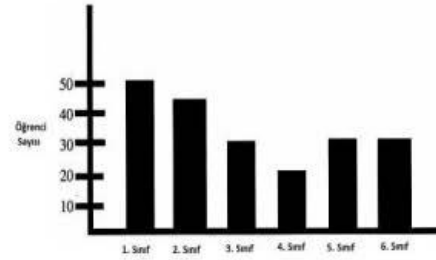
- a) 1
b) 2
c) 3
d) 4

9. Eğer bir alış-veriş merkezi aşağıdaki hayvanların yaşadığı ormanlık alana yakın bir yere kurulmuş olsaydı buradaki hayvanlara ne olabilirdi?



- a) Hayvanlar evsiz kalabilirdi.
b) Hayvanlar yiyecek kaynaklarını kaybedebilirdi.
c) Hayvanlar yaşadıkları bölgeyi terk edebilirdi.
d) A, B ve C seçeneklerinin hepsi doğrudur.

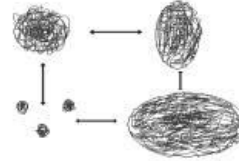
10. Bu sütun grafiği bir ilköğretim okulundaki 1. sınıftan 6. sınıfa kadar olan her bir sınıftaki öğrencilerin sayısını göstermektedir.



Hangi sınıflarda kırktan (40) fazla öğrenci vardır?

- a) 1. ve 3. sınıflar
b) 3. ve 4. sınıflar
c) 1. ve 2. sınıflar
d) 2. ve 5. sınıflar

11.



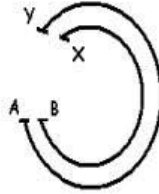
Yukarıdaki şekilleri kolaylıkla ve hızlı olarak birbirine dönüştürebilmek için aşağıda verilen malzemelerden hangisi en uygun malzemedir?

- a) Kâğıt
b) Tahta
c) Hamur
d) Kumaş

12. Mert, birbiriyle aynı özelliklere sahip iki kâseye şekerli su koyar. Her ikisinin de kapağını açık bırakır. Kâselerden bir tanesini karanlık bir yere koyarken diğerini ışık alan bir yere koyar. Mert'in kurduğu düzenekler arasındaki fark aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Işığa maruz kalma
b) Kâselerin şekli
c) Havaya maruz kalma
d) Her birinin içindeki şeker miktarı

13. İki koşucu aşağıda gösterilen yolların etrafında A ve B noktalarında aynı anda koşmaya başlayarak 4 dakikada X ve Y noktalarında birlikte duruyorlar.



Verilenlere göre iki koşucunun aldıkları yol ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

- A noktasından başlayan yarışçı daha fazla yol almıştır.
 - B noktasından başlayan yarışçı daha fazla yol almıştır.
 - İki koşucu da aynı hıza sahiptir.
 - B noktasından başlayan yarışçının hızı daha yüksektir.
14. Her bir bardakta sallama çay iki (2) dakika boyunca bekletiliyor. 2 numaralı bardaktaki çay, 1 numaralı bardaktaki çaya göre neden koyudur?

1 bardak su 60 °C

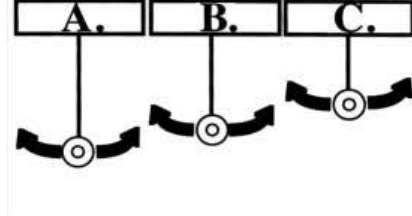


2 bardak su 90 °C



1. bardakta daha çok su vardır.
 1. bardak, 2. bardaktan daha geniştir.
 2. bardaktaki su sıcaklığı, 1. bardaktaki su sıcaklığından daha yüksektir.
 - Sallama çayların suda tutulma süreleri farklıdır.
15. Onur, güneş ışığının bitkinin büyümesi üzerindeki etkisini göstermek istiyor. Bunun için benzer iki bitki alıyor. Bu öğrenci aşağıdaki deneylerden hangisini yaparsa güneş ışığının bitkinin büyümesi üzerinde etkili olduğunu gözler?
- İki bitkiyi üç gün boyunca karanlık ortamda bırakıp, büyümelerine bakmak.
 - Bir bitkiyi üç gün boyunca sıcak ortamda, diğer bitkiyi soğuk ortamda bırakıp büyümelerine bakmak.
 - Bir bitkiyi üç gün boyunca güneş ışığında, diğer bitkiyi karanlık ortamda bırakıp büyümelerine bakmak.
 - Bitkilerden birini üç gün boyunca sulamak, diğer bitkiyi sulamayıp büyümelerine bakmak.

16.



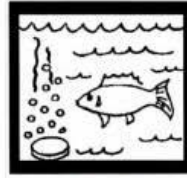
Elif bir parça ip ve bir metal halkadan yapılmış bu sarkaçlarla çalıştı. Aşağıdaki tabloda verilen bilgileri elde etti.

Sarkaç	İpin uzunluğu (cm)	Dakikada sallanma sayısı (Sallanma/Dakika)
A	110	29
B	70	36
C	50	42

Aşağıdaki cümlelerden hangisi doğruya en yakındır?

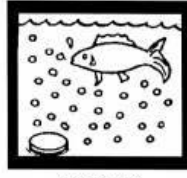
- Eğer ip uzun ise, dakikada sallanma sayısı artar.
 - Eğer ip uzun ise, dakikada sallanma sayısı azalır.
 - Eğer ip uzun ise, dakikada sallanma sayısı azalabilir veya artabilir.
 - Eğer ip uzun ise, dakikada sallanma sayısı aynı kalır.
17. Yapılan araştırmalarda, vitaminlerin bazı çevresel faktörlerden etkilenme biçimleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.
- | Vitamin | A Vitamini | B Vitamini | D Vitamini | C Vitamini |
|----------------|------------|------------|------------|------------|
| Isık | + | - | + | - |
| Sıcaklık | - | + | - | - |
| Oksijen | + | - | - | - |
| Metal İyonları | - | - | - | + |
- Bu tabloya bakarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?
- Farklı vitaminler aynı çevresel faktörden etkilenmez.
 - Vitaminleri en çok etkileyen çevresel faktör metal iyonlarıdır.
 - A vitamini çevresel faktörlerin yalnızca birinden etkilenir.
 - B vitamini sadece sıcaklıktan etkilenir.

18.



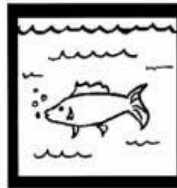
AKVARYUM 1

Balık yüzüyor -- Bir öğrendi akvaryum içerisinde bir mide tableti atıyor. Tablet karbondioksit kabarcıklarının oluşmasına neden oluyor.



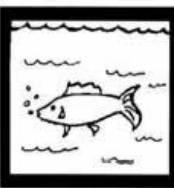
AKVARYUM 1

Bir dakika sonra balık yüzmezsiz duruma geliyor ve nefes almakta zorlanıyor.



AKVARYUM 2

Balık yüzüyor -- Katkısız su



AKVARYUM 2

Balık yüzüyor -- Bir dakika sonraki katkısız su

Aşağıdaki cümlelerden hangisi mide tabletlerinin balık üzerindeki etkisini en iyi açıklamaktadır?

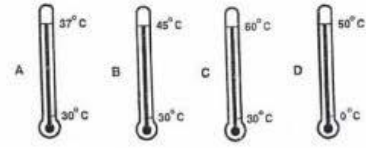
- Karbondioksit suya katıldığında, balıklar daha uzun süre yaşayamayabilir.
- Karbondioksit suya katıldığında, balıklar aktif (hareketli) olurlar.
- Karbondioksit suya katıldığında, balıklar davranışlarında herhangi bir değişiklik göstermez.
- A, B ve C seçeneklerinin hepsi doğrudur.

19. Aslı bir bardak suyun, deniz seviyesinden 1870 m yüksek olan Kars da erken kaynarken, deniz seviyesinde olan İzmir de daha geç kaynadığını yaptığı bir deneyle gözlemliyor.

Aslı bu deneyle neyi test etmek istemiştir?

- Her sıvı farklı zamanlarda kaynar.
- Deniz seviyesinden yükseklerle çıktıkça su daha geç kaynar.
- Farklı illerin iklimi suyun kaynamasını etkiler
- Deniz seviyesinden yükseklerle çıktıkça, su daha erken kaynar.

20. Normalde insan vücudunun sıcaklığı 37 °C' dir. Hasta insanların vücutlarının sıcaklığı 36 °C ile 42 °C arasında değişir. Aşağıdaki termometrelerden hangisi insan vücudunun sıcaklığını ölçmek için **en iyidir**?



- A
- C

- B
- D

21. Bir bitki türünün ışıklı bir ortamda sıcaklık değişimine bağlı olan gelişme durumları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

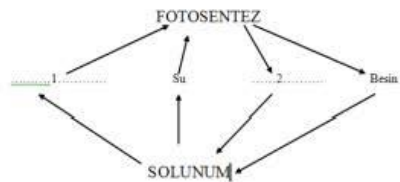
Ortam Sıcaklığı	A Bitkisi	B Bitkisi
10 °C	Gelişme az	Gelişme az
30 °C	Gelişme fazla	Gelişme fazla
50 °C	Gelişme yok	Gelişme orta düzeyde

Bu tabloya göre aşağıdaki yorumlardan hangisi doğrudur?

- Bitkilerin gelişmesi için en uygun sıcaklık 30 °C' dir.
- Sıcaklığın sürekli artırılması iki türü de olumlu etkiler.
- Bitkiler en az 50 °C' de gelişme gösterirler.
- A bitkisi B bitkisine göre daha çok gelişir.

22. Yeşil bitkiler karbondioksit ve suyu kullanarak, fotosentezle besin ve oksijen üretirler. Diğer canlılar ise bu oksijeni solunumda kullanırlar. Solunum sonucunda karbondioksit açığa çıkarırlar. Böylece yeşil bitkiler fotosentez yaparken sürekli karbondioksit tükettikleri halde karbondioksit bitmez.

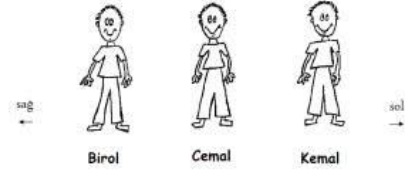
Aşağıda bu olayla ilgili bir model çizilmiştir. Modelde 1 ve 2 numaralı yerlere ne yazılmalıdır?



- 1-Karbondioksit 2- Oksijen
- 1- Oksijen 2- Karbondioksit
- 1- Besin 2- Oksijen
- 1- Karbondioksit 2- Besin

23. Ayşegül, parfüm almak için bir dükkâna girmiştir. İlk girdiğinde parfüm kokularını alabilirken, bir süre sonra kokuları alamaz duruma gelmiştir. Bu olayla ilgili kurulabilecek en uygun cümle aşağıdakilerden hangisidir?
- Alışkın olduğumuz tat ve kokuları duyu sinirlerimiz daha net algılar.
 - Bir maddeye karşı duyarsızlaşan duyu sinirleri başka maddeyi algılayabilir.
 - Bir kokunun net olarak algılanmasında hafızamız etkilidir.
 - Koku alıcıları aynı maddeye karşı bir süre sonra duyarsızlaşır.

24. Resimde Cemal ile erkek kardeşleri Birol ve Kemal görülmektedir.



Aşağıdaki cümlelerden hangisi resmi en iyi şekilde açıklamaktadır?

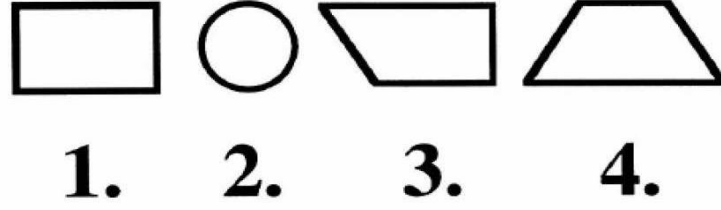
- Birol, Cemal'in sağında durmaktadır.
- Kemal, Cemal'in sağında durmaktadır.
- Birol ve Kemal, Cemal'in solunda durmaktadır.
- Birol ve Cemal, Kemal'in solunda durmaktadır.

Cevap Anahtarı

1	C	7	B	13	A	19	D
2	B	8	D	14	C	20	B
3	C	9	D	15	C	21	A
4	D	10	C	16	B	22	A
5	B	11	C	17	D	23	D
6	A	12	A	18	A	24	A

YS-BSBT (Orijinali Kathleen A. Smith ve Paul W. Welliver tarafından geliştirilmiş ve Türkçeye çeviri uyarlaması Başdağ (2006) tarafından yapılmıştır.)

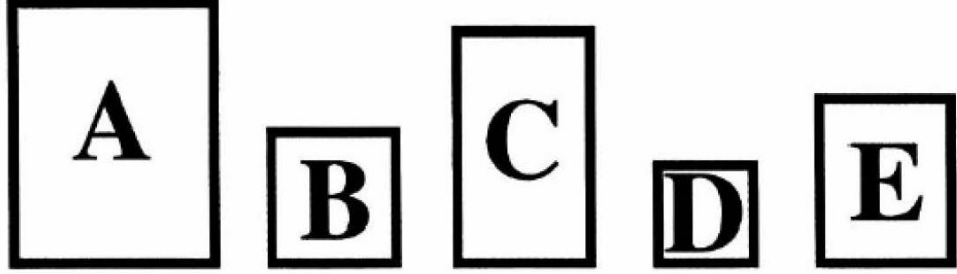
Aşağıdaki dört (4) şekle dikkatlice bakınız.



- 1- Bu şekillerden hangileri sadece tek bir doğru kullanılarak eşit iki parçaya bölünebilir ?
 - A. 1, 2, 3
 - B. 1, 2, 4
 - C. 2, 3, 4
 - D. 1, 3, 4

- 2- Bu şekillerden hangileri sadece tek bir doğru kullanılarak eşit iki parçaya bölünemez ?
 - A. 1
 - B. 2
 - C. 3
 - D. 4

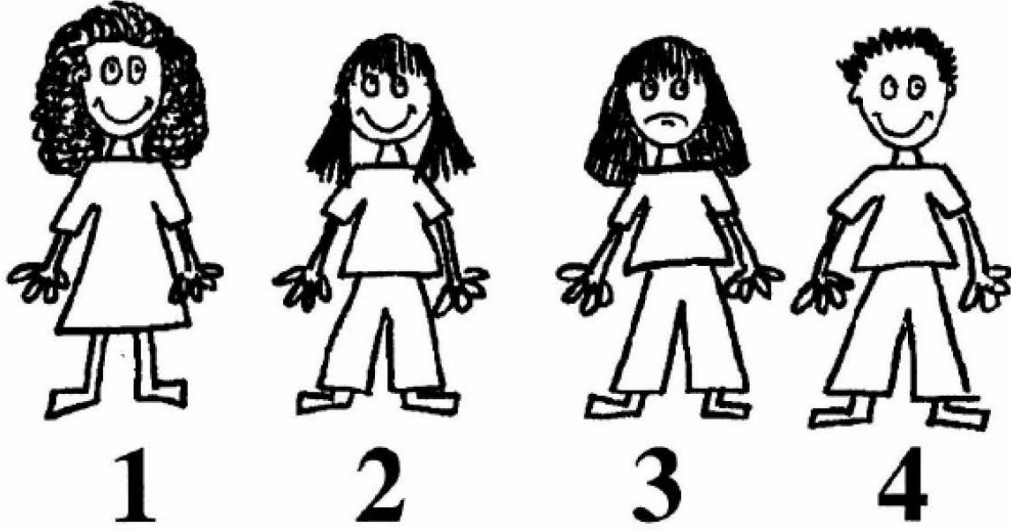
Aşağıda farklı büyüklükte kutular bulunmaktadır.



3- Bu kutuları en büyükten en küçüğe doğru sıralayınız.

- A. B C D A E
- B. E D C A B
- C. A C E B D
- D. A E B C D

Aşağıdaki şekillere dikkatlice bakınız.



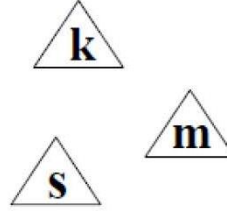
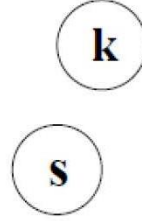
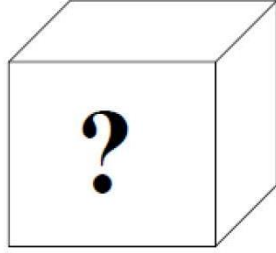
4- Bu öğrencilerle ilgili aşağıdaki cümlelerden hangisi doğrudur?

- A. 1, 2 ve 3 numaralı öğrencilerin hepsi uzun saçlıdır.
- B. 2, 3 ve 4 numaralı öğrencilerin hepsi pantolon giymiştir.
- C. 1, 2 ve 4 numaralı öğrencilerin hepsi gülümsemektedir.
- D. A, B ve C seçeneklerinin hepsi doğrudur.

5- Bu öğrencilerle ilgili aşağıdaki cümlelerden hangisi doğrudur?

- A. Bir öğrenci kısa saçlıdır.
- B. Bir öğrenci elbise giymiştir.
- C. Bir öğrenci gülümsememektedir.
- D. A, B ve C seçeneklerinin hepsi doğrudur.

Aşağıdaki şekillere bakınız.



k = Kırmızı

s = Sarı

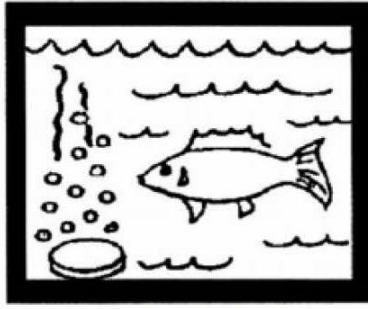
m = Mavi

6- Bu kümede altı (6) tane cisim bulunmaktadır. Beş (5) cisim kutunun dışındadır ve bir cisim kutunun içine saklanmıştır. Kutunun içindeki cisim hangisidir?

- A. y
- B. m
- C. k
- D. s

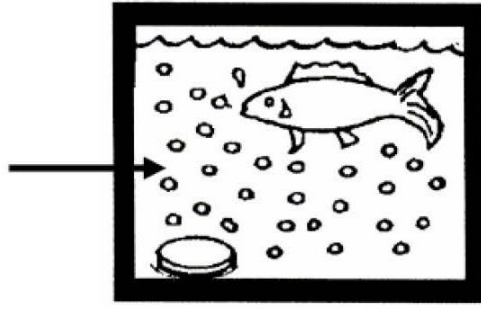
7- Kutunun içindeki cismin rengi nedir?

- A. Mavi
- B. Kırmızı
- C. Yeşil
- D. Sarı



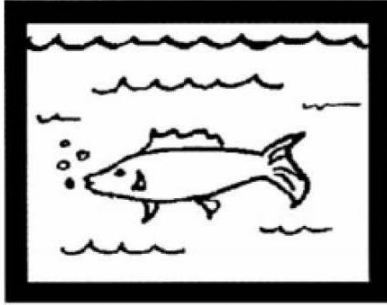
AKVARYUM 1

Balık yüzüyor - - Bir öğrenci akvaryum içerisine bir mide tableti atıyor. Tablet karbondioksit kabarcıklarının oluşmasına neden oluyor.



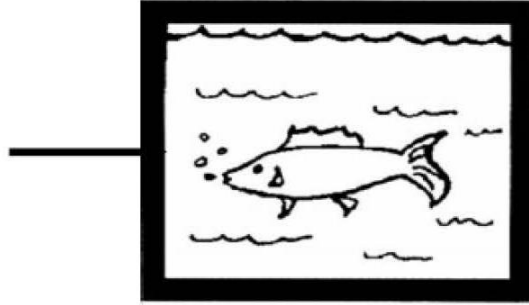
AKVARYUM 1

Bir dakika sonra balık yüzemez duruma geliyor ve nefes almakta zorlanıyor.



AKVARYUM 2

Balık yüzüyor - - Katıksız su

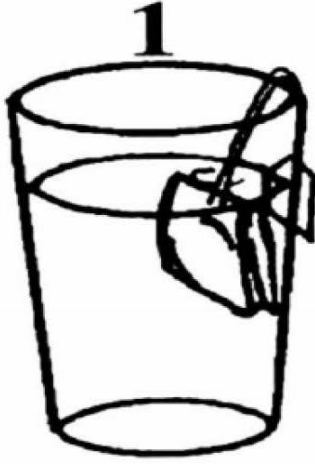


AKVARYUM 2

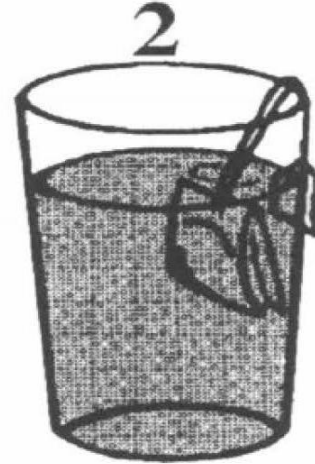
Balık yüzüyor - - Bir dakika sonraki katıksız su

- 8- Aşağıdaki cümlelerden hangisi mide tabletinin balık üzerindeki etkisini en iyi açıklamaktadır?
- A. Karbondioksit suya katıldığında, balıklar daha uzun süre yaşayamayabilir.
 - B. Karbondioksit suya katıldığında, balıklar aktif (hareketli) olurlar.
 - C. Karbondioksit suya katıldığında, balıklar davranışlarında herhangi bir değişiklik göstermez.
 - D. A, B ve C seçeneklerinin hepsi doğrudur.

1 bardak su 60°C



1 bardak su 90°C



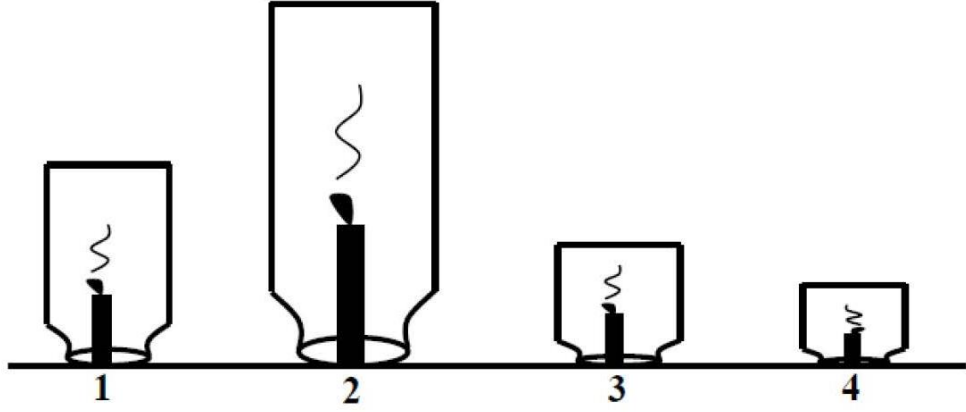
- 9- Her bir bardakta sallama çay iki (2) dakika boyunca bekletiliyor. 2 numaralı bardaktaki çay, 1 numaralı bardaktaki çaya göre neden koyudur?
- A. 1. bardakta daha çok su vardır.
 - B. 1. bardak, 2. bardaktan daha geniştir.
 - C. 2. bardaktaki su sıcaklığı, 1. bardaktaki su sıcaklığından daha yüksektir.
 - D. Sallama çayların suda tutulma süreleri farklıdır.

Cam kavanozlar yanmakta olan mumların üzerine kapatılıyor. A kavanozundaki mum yirmi (20) saniye sonra sönüyor. B kavanozundaki mum ise on (10) saniye sonra sönüyor.

A Kavanozu



B Kavanozu

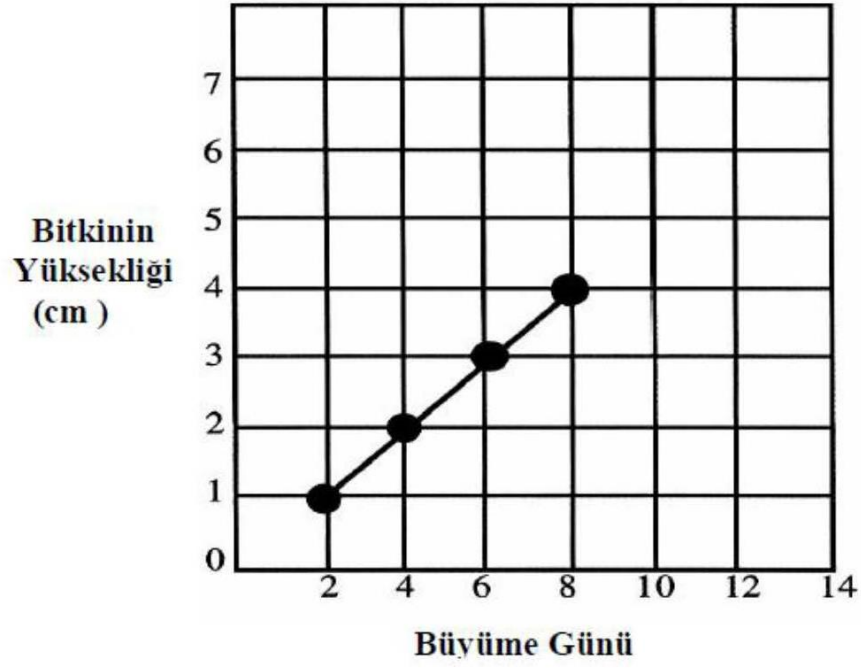


10- Sizce yukarıdaki kavanozlardan hangisindeki mum yirmi (20) saniyeden daha uzun süre yanar?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

11- Sizce hangi kavanozlardaki mum yaklaşık on beş (15) saniye süre ile yanar?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4



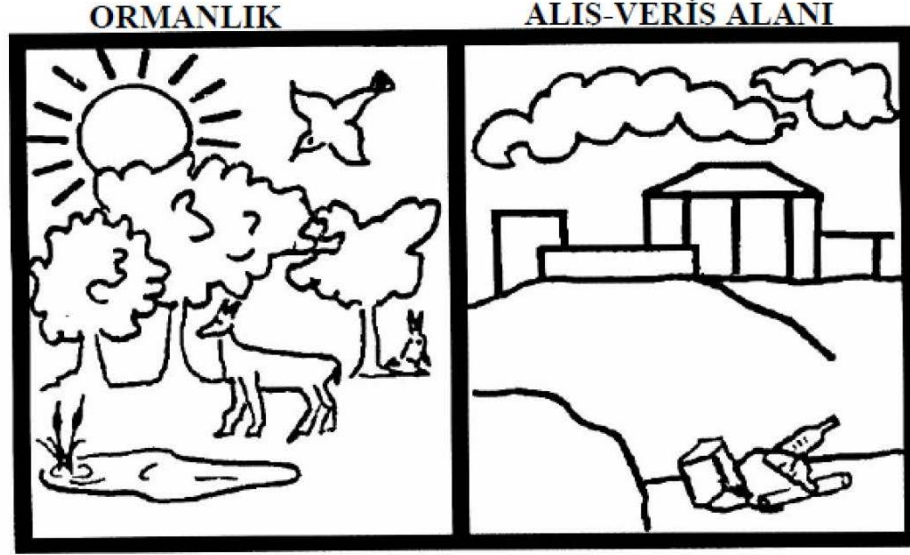
12- Yukarıdaki grafiğe dikkatlice bakınız. Sizce bitkinin 12. gündeki boyu ne olur?

- A. 6 cm
- B. 2 cm
- C. 4 cm
- D. 7 cm

13- Bitkinin 5. gündeki boyu ne idi?

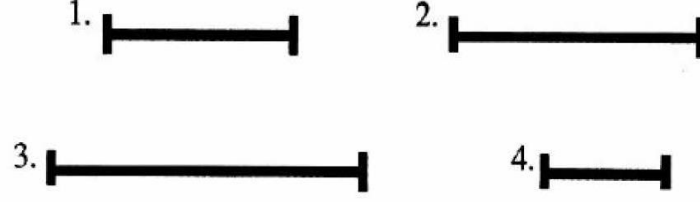
- A. 5 cm
- B. 6 cm
- C. 2.5 cm
- D. 3.5 cm

Aşağıdaki resimlere dikkatlice bakınız.



- 14- Eğer bir alış-veriş merkezi yukarıdaki hayvanların yaşadığı ormanlık alana yakın bir yere kurulmuş olsaydı buradaki hayvanlara ne olabilirdi?
- A. Hayvanlar evsiz kalabilirdi.
 - B. Hayvanlar yiyecek kaynaklarını kaybedebilirdi.
 - C. Hayvanlar yaşadıkları bölgeyi terk edebilirdi.
 - D. A, B ve C seçeneklerinin hepsi doğrudur.

Bu çizgileri ölçmek için cetvelinizi kullanınız ve aşağıdaki soruları cevaplayınız.



15- Hangi çizginin boyu 5 cm ' dir?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

16- 2 ve 3 numaralı çizgilerden hangisi daha kısadır?

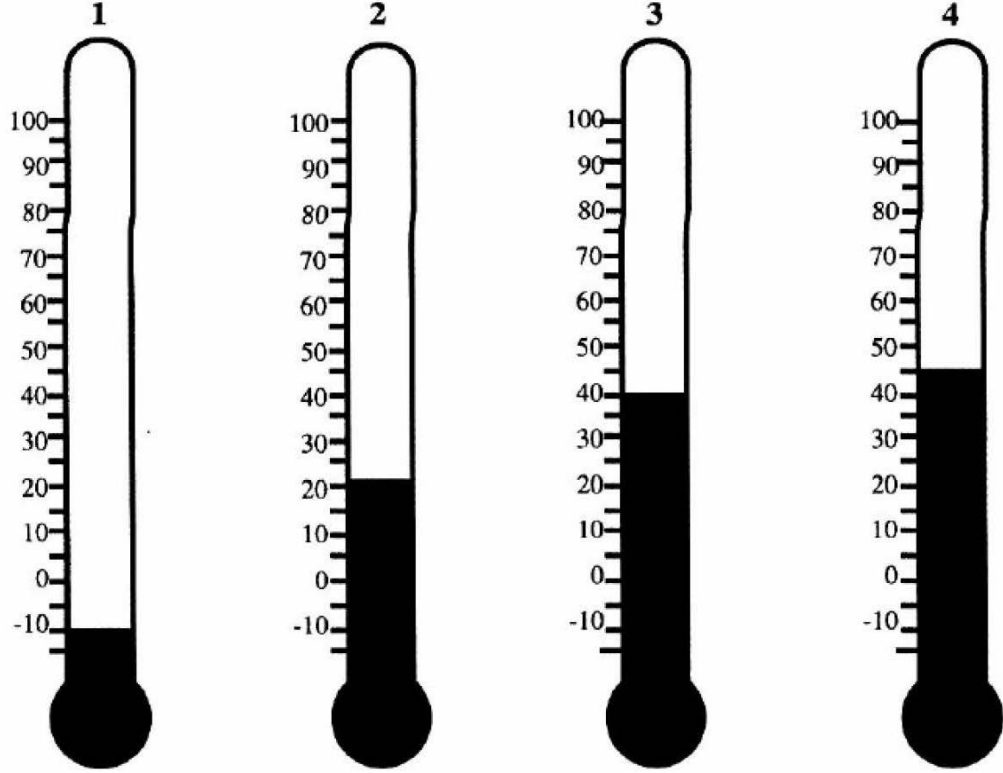
- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4



17- İp ve cetveli kullanarak yukarıdaki solucanın boyunu ölçtünüz?

- A. 3 cm
- B. 6 cm
- C. 9 cm
- D. 12 cm

Aşağıdaki soruları cevaplamak için şekildeki termometreleri kullanınız.



18- Hangi termometre 45°C ' ü gösteriyor?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

19- Hangi termometre 22°C ' ü gösteriyor?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

20-4. sınıf öğrencileri tuzlu suyun fasulye bitkisinin büyümesine etkisi olup olmadığını araştırmak için bir deney yaptı. İki hafta süre ile her bir bitki grubuna farklı miktarlarda tuz içeren su verildi. Deneyin sonucu daha fazla tuz eklendiğinde bitkinin daha az büyüdüğünü gösterdi.

Aşağıdaki örneklerden hangisi deneyin sonuçlarını, deneye katılmayan başka bir öğrenciye en iyi şekilde göstermektedir?

A. Suyu daha fazla tuz eklendiğinde fasulye bitkisi daha yavaş büyür.

B.

Fasulye Bitkisi Grupları		Tuz Miktarı	Fasulye Bitkisinin Boyu
	I	0 mg	20 cm
	II	5 mg	18 cm
	III	10 mg	15 cm
	IV	15 mg	9 cm
	V	20 mg	3 cm

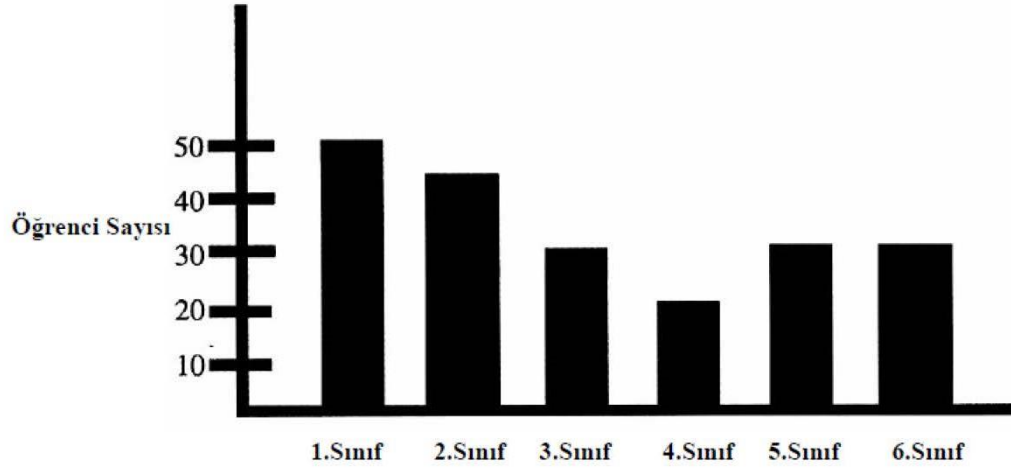
C.

Tuz Miktarı (mg)				
0	5	10	15	20

Bitkinin Büyümesi (cm)				
20	18	15	9	3

D. Eğer bitkinin büyümesini istiyorsan suya tuz ekleme.

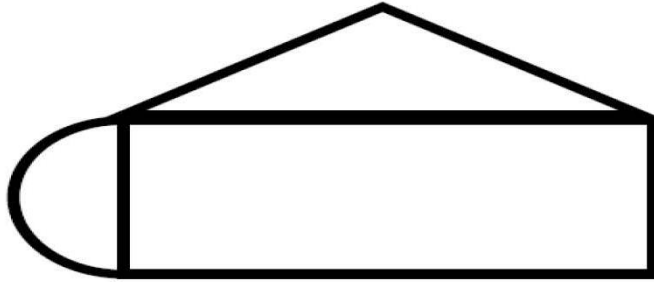
21- Bu sütun grafiği bir ilköğretim okulundaki 1. sınıftan 6. sınıfa kadar olan her bir sınıftaki öğrencilerin sayısını göstermektedir.



Hangi sınıflarda kırktan (40) fazla öğrenci vardır?

- A. 1. ve 3. sınıflar
- B. 3. ve 4. sınıflar
- C. 1. ve 2. sınıflar
- D. 2. ve 5. sınıflar

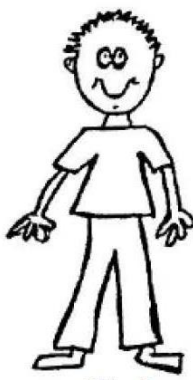
Aşağıdaki çizime dikkatlice bakınız.



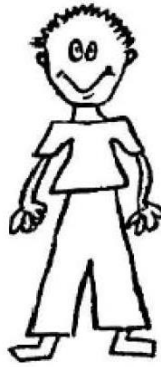
22- Hangi cümle bu çizimi en iyi şekilde açıklamaktadır?

- A. Yuvarlak pencereli bir ev.
- B. Üçgen bir tepesi olan bir dikdörtgen ve solunda yarım çember.
- C. Tam altında dikdörtgen olan bir üçgen ve sağda yarım çember.
- D. Sağda dikdörtgen olan bir yarım çember ve solda bir üçgen.

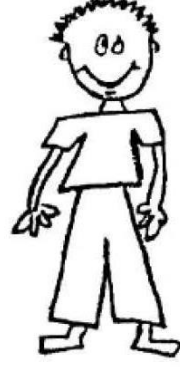
Resimde Cemal ile erkek kardeşleri Birol ve Kemal görülmektedir.



Birol



Cemal



Kemal

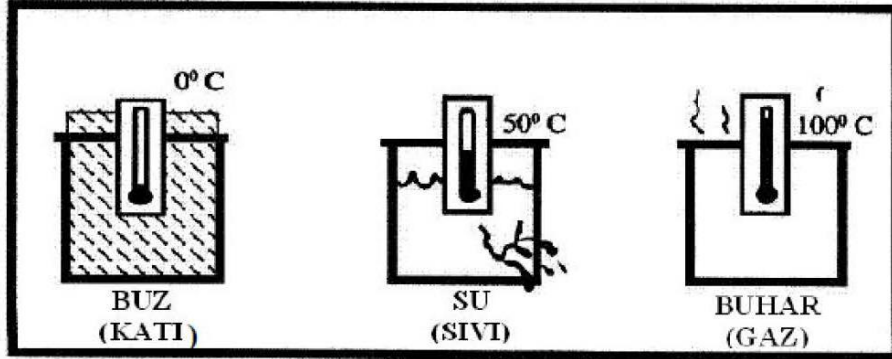
23- Aşağıdaki cümlelerden hangisi resmi en iyi şekilde açıklamaktadır?

- A. Birol, Cemal' in sağında durmaktadır.
- B. Kemal, Cemal' in sağında durmaktadır.
- C. Birol ve Kemal, Cemal' in solunda durmaktadır.
- D. Birol ve Cemal, Kemal' in solunda durmaktadır.

24- Aşağıdakilerden hangisi Cemal' in, Birol ve Kemal' e göre durduğu yeri en iyi şekilde açıklamaktadır?

- A. Cemal, Birol ve Kemal' in sağında durmaktadır.
- B. Cemal, Birol ve Kemal' in önünde durmaktadır.
- C. Cemal, Birol ve Kemal' in arasında durmaktadır.
- D. Cemal, Birol ve Kemal' in arkasında durmaktadır.

Suyun Halleri



25- Aşağıdaki cümlelerden hangisi suyu bir sıvı olarak en iyi şekilde açıklamaktadır?

- A. 0°C veya aşağısında akamaz.
- B. 0°C ' ün üzerinde akar ve bulunduğu kabın şeklini alır.
- C. 100°C ' ün üzerinde bulunduğu kaptan üste çıkar ve şekli yoktur.
- D. 0°C ' ün altında akamaz ve şekli yoktur.

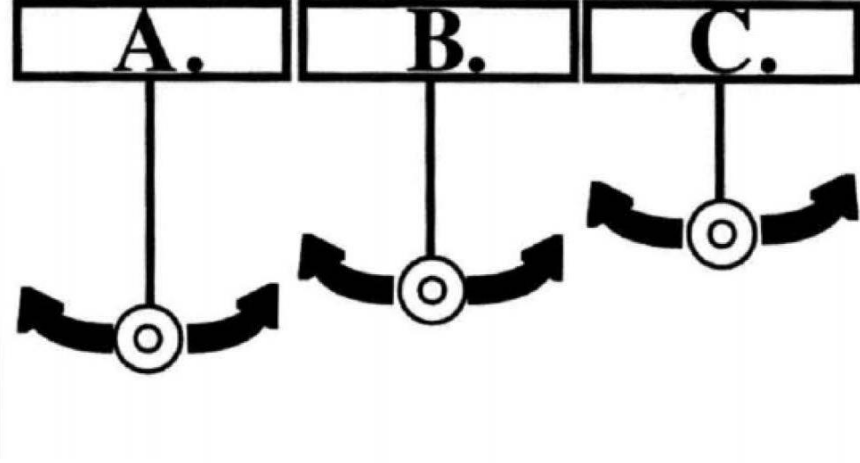
26- Bu resimde su hangi sıcaklıkta gaz haline gelmektedir?

- A. 0°C
- B. 50°C
- C. 25°C
- D. 100°C

27- Aşağıdaki cümlelerden hangisi resimde gösterilen olayı en iyi şekilde açıklar?

- A. Sıcaklık arttığında su katıdan sıvıya, sıvıdan gaza dönüşür.
- B. Sıcaklık arttığında su gazdan sıvıya, sıvıdan katıya dönüşür.
- C. Sıcaklık arttığında su hal değiştirmez.
- D. Sıcaklık arttığında su katıdan sıvıya dönüşür fakat sıvıdan gaza dönüşmez.

SARKAÇLAR



Elif bir parça ip ve bir metal halkadan yapılmış bu sarkaçlarla çalıştı. Aşağıdaki tabloda verilen bilgileri elde etti.

Sarkaç	İpin uzunluğu (cm)	Dakikadaki Sallanma Sayısı (Sallanma/Dakika)
A	110	29
B	70	36
C	50	42

28- Aşağıdaki cümlelerden hangisi doğruya en yakındır?

- A. Eğer ip uzun ise, dakikadaki sallanma sayısı artar.
- B. Eğer ip uzun ise, dakikadaki sallanma sayısı azalır.
- C. Eğer ip uzun ise, dakikadaki sallanma sayısı azalabilir veya artabilir.
- D. Eğer ip uzun ise, dakikadaki sallanma sayısı aynı kalır.

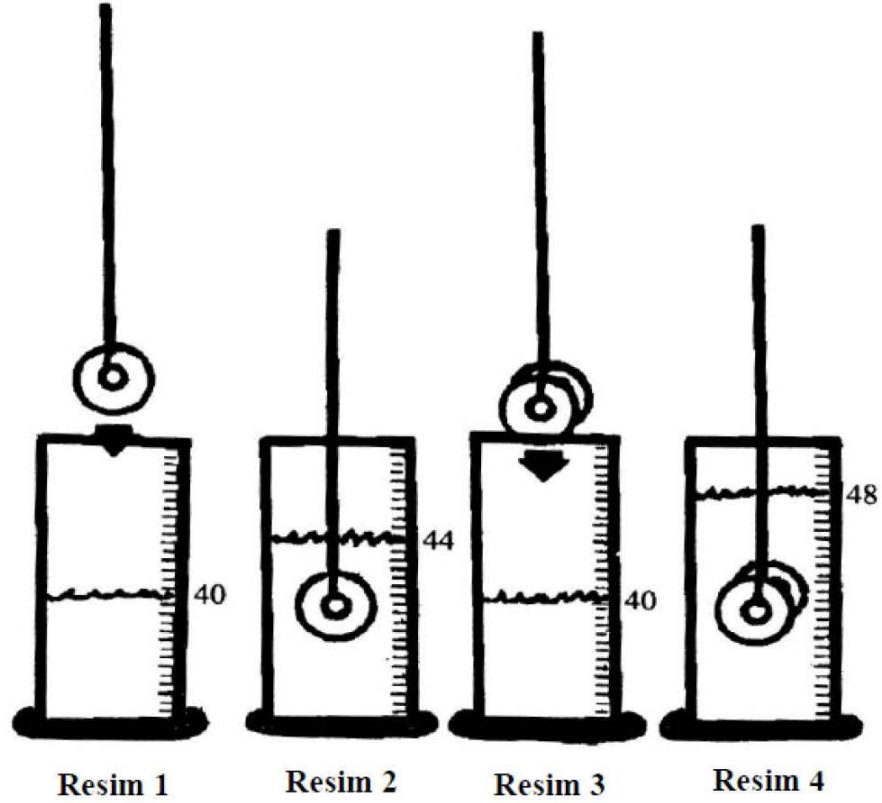
29- Eğer Elif sarkacının ipinin boyunu 150 cm kullanırsa, dakikadaki sallanma sayısı ne olacaktır?

- A. 29' dan az
- B. 29' dan çok
- C. 42' den çok
- D. 29 ile 42 arasında

30- Elif ağırlık değişiminin sallanma sayısında bir değişime neden olup olmayacağını bilmek istiyor. Bunu test etmek için ne yapmalıdır?

- A. İpin boyunu değiştirmelidir.
- B. İpin rengini değiştirmelidir.
- C. Metal halkaların sayısını değiştirmelidir.
- D. İpin boyunu ve metal halkaların sayısını değiştirmelidir.

Cem; metal halkalar, ip ve su dolu deney tüpleri kullanarak bir deney yapmaya karar verir. Önce, bir (1) metal halkayı bir ipe bağlar (Resim 1) ve sonra halkaya bağlanmış ipi su dolu bir tüpe yerleştirir (Resim 2). Cem su seviyesinin 44 ml'ye yükseldiğini fark eder. Cem bundan sonra iki (2) metal halkayı bir ipe bağlar (Resim 3) ve bunları su dolu başka bir tüpe yerleştirir. Su seviyesi 48 ml'ye yükselir (Resim 4).



31- Cem'in iki (2) metal halkayı suyun içine yerleştirmesi sonucunda ne değişmiştir?

- A. Su seviyesi
- B. İpin uzunluğu
- C. Su miktarı
- D. Tüpün boyutu

32- İki deney arasında Cem'in hangi şeyi değiştirdiğini düşünüyorsunuz?

- A. Su miktarı
- B. İpin uzunluğu
- C. Metal halkaların sayısı
- D. Tüptün boyutu

33- Resimlere bakarak, bir metal halkadan iki metal halkaya geçildiğinde su seviyesindeki değişiklik ne kadar olmuştur?

- A. 0 ml
- B. 4 ml
- C. 40 ml
- D. 48 ml

Aşağıdaki çizelge Atatürk İlköğretim Okulu'nda bulunan 1. sınıftan 6. sınıfa kadar olan her bir sınıftaki öğrencilerin sayısını göstermektedir.

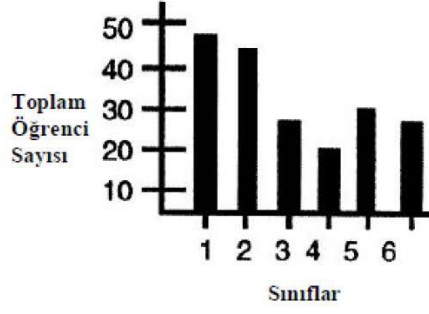
SINIF	A ŞUBESİ	B ŞUBESİ	TOPLAM
1. Sınıf	25	23	48
2. Sınıf	22	23	45
3. Sınıf	28	0	28
4. Sınıf	20	0	20
5. Sınıf	30	0	30
6. Sınıf	28	0	28

34- A şubesinde en fazla öğrenci kaçınıcı sınıfta bulunmaktadır?

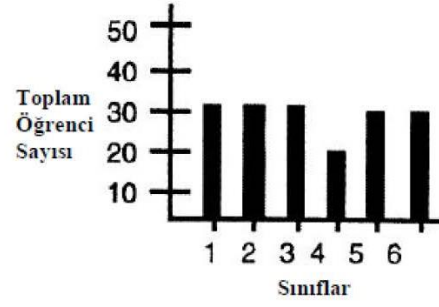
- A. 1. sınıf
- B. 2. sınıf
- C. 4. sınıf
- D. 5. sınıf

- 35- Atatürk İlköğretim Okulu'ndaki öğrencilerin sayısını gösteren çizelgeye tekrar bakınız. Aşağıdaki sütun grafiklerinden hangisi 1. sınıftan 6. sınıfa kadar her bir sınıftaki öğrencilerin toplam sayısını gösterir?

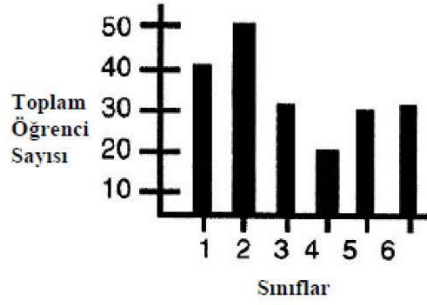
1.



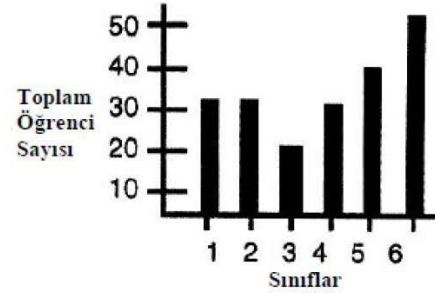
2.



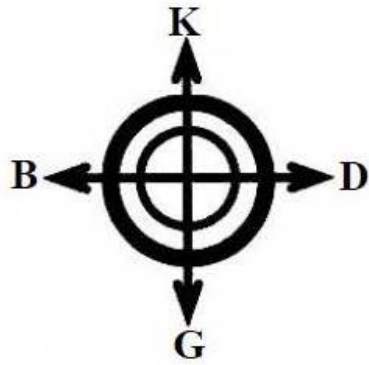
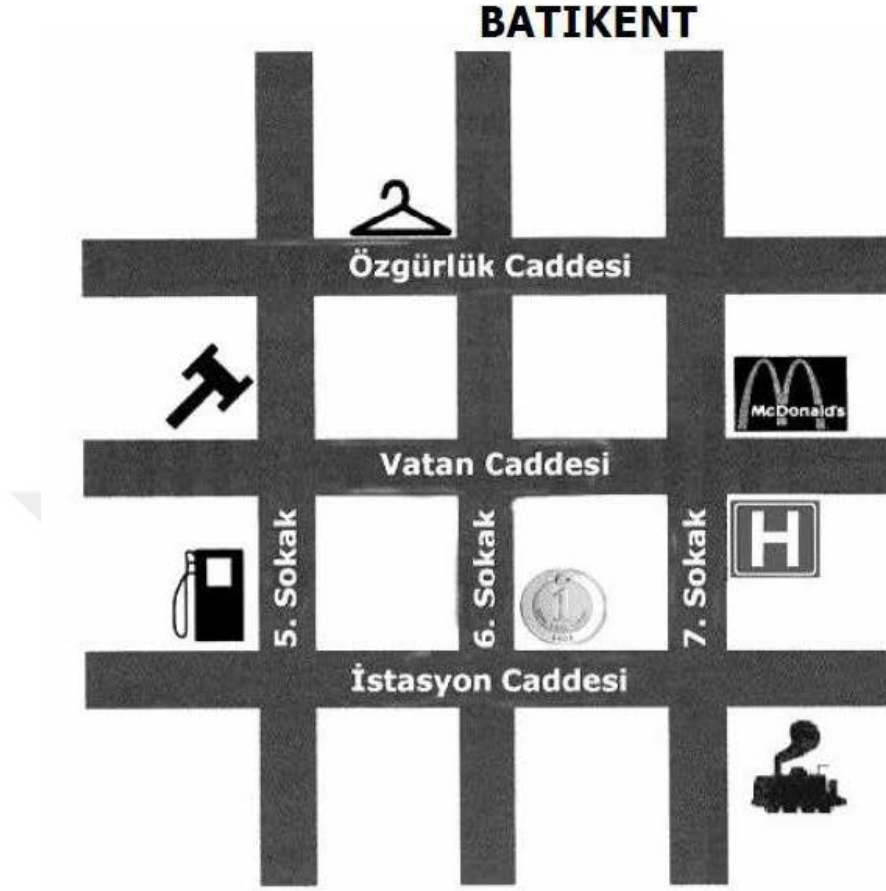
3.



4.



- A. 1
B. 2
C. 3
D. 4



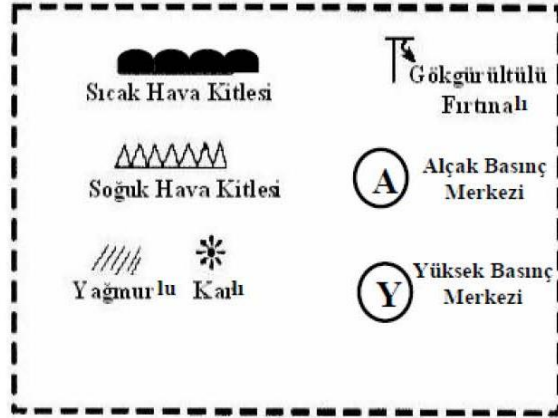
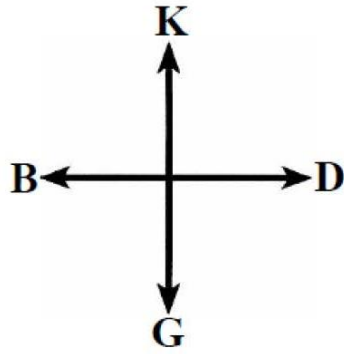
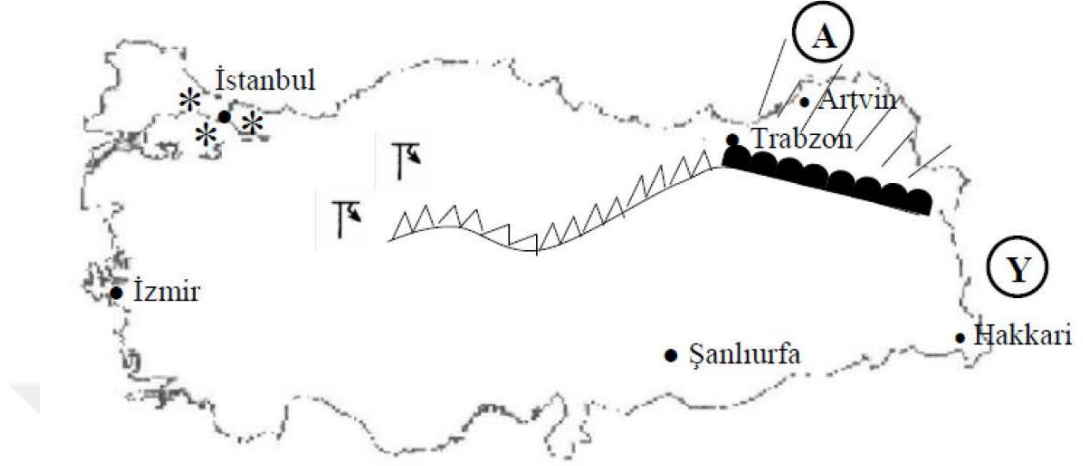
36- Batıkent haritasına bakınız. Eğer hamburgerciye olsaydınız, hastaneye gitmek için hangi yönde yürümeniz gerekecekti?

- A. Güney
- B. Kuzey
- C. Doğu
- D. Batı

37- Cadde boyunca yürüseydiniz, bankadan hamburgerciye en kısa yol hangisi olurdu?

- A. 6. sokaktan kuzeye gidiniz. Sola döndünüz ve hamburgerciye varıncaya kadar yürümeye devam ediniz.
- B. 6. sokaktan kuzeye gidiniz. İlk kavşaktan sağa döndünüz ve hamburgerciye varıncaya kadar yürümeye devam ediniz.
- C. 6. sokaktan Vatan caddesine ulaşmaya kadar güneye gidiniz. Sağa döndünüz ve hamburgerciye varıncaya kadar yürümeye devam ediniz.
- D. 6. sokaktan ilk caddeye kadar güneye gidiniz. 7. sokaktan sola döndünüz.

Türkiye'nin hava durumunu gösteren bu haritaya dikkatlice bakınız.



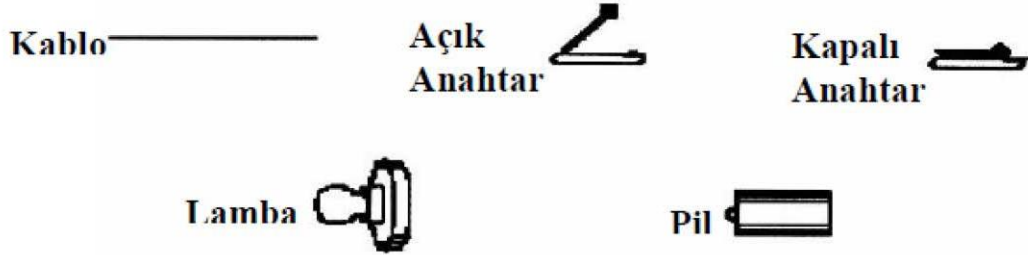
38- Bu haritada soğuk hava kitlesi nereye yerleştirilmiştir?

- A. Türkiye' nin doğu kıyılarına
- B. Türkiye 'nin batı kıyılarına
- C. Hakkari civarına
- D. Türkiye'nin merkezine doğru

39- İstanbul'daki hava durumunu nasıl açıklarsınız?

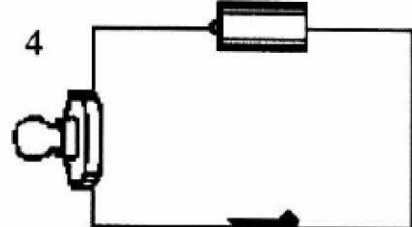
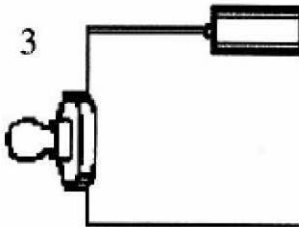
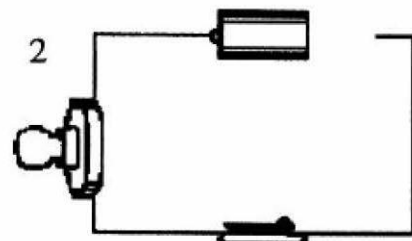
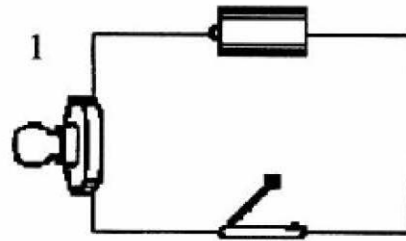
- A. Yağmurlu
- B. Karlı
- C. Gökğürültülü fırtınalı
- D. Kurak ve nemli

40-Leyla kablolar, bir pil ve bir lamba kullanarak bir deney yapar. Lambanın yanması için elektrik enerjisinin kesintisiz yol boyunca hareket ederek güç kaynağına geri dönmesi gerektiğini öğrenir. Leyla yaptığı deneyin resmini yapmasına yardımcı olması için aşağıdaki sembolleri kullanmıştır.



Aşağıdaki resimlerden hangisinde lamba yanacaktır?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4



— TEST BİTTİ —

EK 4. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeği (Tenenbaum ve arkadaşları (2001) tarafından geliştirilmiştir. Türkçeye uyarlanması Fer ve Cırık (2006) tarafından yapılmıştır.)

Ad :
Soyadı :
Numara :

**YAPILANDIRMACI ÖĞRENME ORTAMI ÖLÇEĞİ
(ÖĞRENCİ FORMU)**

(GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK SONRASI)

Bu ölçek, yapılandırmacı öğrenme ortamına ilişkin görüşlerinizi ortaya koymaya yöneliktir. Lütfen görüşlerinizi aşağıda verilen her bir maddeyi dikkatle okuyarak, sınıflarınızdaki öğrenme ortamına en uygun olan durumun, diğer bir deyişle, sizin düşüncenizi en iyi yansıtan rakamın üstüne X işareti koyarak belirtiniz. Örneğin, verilen durum sizin sınıfınızdaki öğrenme ortamına **hiç uymuyor** ise aynı satırdaki **1** rakamının üstüne X işareti koyunuz. Ama **tamamen uyuyor** ise **5** rakamının üstüne X işareti koyunuz. Lütfen, **hiç boş madde bırakmayınız ve her maddede yalnızca tek rakam işaretleyiniz.**

- | |
|------------|
| 1. Hiç |
| 2. Çok az |
| 3. Kısmen |
| 4. Çok |
| 5. Tamamen |

Bu ölçeği doğru biçimde yanıtlayarak, öğrenme etkinliklerinin gelişimine katkıda bulunmuş olacaksınız. Formu doldurmak için ayırdığınız zaman ve katkılarınız için **teşekkür ederim.**

1	Konuları sınıfta tartışmalar ve görüşmeler yaparak işledik.	1	2	3	4	5
2	Dersler, özgün (kendime ait) düşüncelerimi ortaya koymamı teşvik etti.	1	2	3	4	5
3	Dersleri, arkadaşlarımla bilgi alışverişi yaparak işledik.	1	2	3	4	5
4	Derslerde, zihinsel bakış açımı, örneğin, eleştirel düşünme geliştirmeyi öğrendim.	1	2	3	4	5
5	Dersleri farklı bakış açılarımla karşılaştırarak işledik.	1	2	3	4	5
6	Dersler, çelişkiler yaşamama neden oldu.	1	2	3	4	5
7	Dersler, düşüncelerimin karışmasına neden oldu.	1	2	3	4	5
8	Dersler, farklı konularda çelişkiler yaşamama neden oldu.	1	2	3	4	5
9	Dersleri, sınıfta sosyal etkileşim sağlayarak işledik.	1	2	3	4	5
10	Dersleri, farklı ve çeşitli öğrenme etkinlikleriyle işledik.	1	2	3	4	5
11	Derslerde kendimi ifade etme fırsatım oldu.	1	2	3	4	5
12	Derslerde kendi deneyimlerimi arkadaşlarımla paylaşma fırsatım oldu.	1	2	3	4	5
13	Derslerde, uygun yanıtlara nasıl ulaşabileceğimi öğrendim.	1	2	3	4	5
14	Derslerde, ihtiyacım olan kaynaklara ulaşmayı ve kullanmayı öğrendim.	1	2	3	4	5
15	Dersleri, konumuza uygun örnekler vererek işledik.	1	2	3	4	5
16	Dersler, düşüncelerimi derinleştirmem için motive etti.	1	2	3	4	5
17	Dersler beni, bir konuyu farklı bakış açılarından inceleyerek öğrenmeye teşvik etti.	1	2	3	4	5
18	Derslerde arkadaşlarımla farklı düşünceleri, beni öğrenmeye motive etti.	1	2	3	4	5
19	Derslerde, öğrendiklerimi sorgulamayı öğrendim.	1	2	3	4	5
20	Derslerde, öğrendiğim bilgileri kullanmayı öğrendim.	1	2	3	4	5
21	Dersler, gelecekteki öğrenmeler konusunda beni motive etti.	1	2	3	4	5
22	Dersler, benim ihtiyaç ve ilgilerime uygun olarak işlendi.	1	2	3	4	5
23	Derslerde öğrendiklerimden mutlu oldum.	1	2	3	4	5
24	Derslerde, öğrenme zorluklarımdan yararlanmayı öğrendim.	1	2	3	4	5
25	Derslerdeki öğrenme hedeflerine, sınıfça tartışarak karar verdik.	1	2	3	4	5
26	Dersler, bireysel hedeflerimi takip etmeme yardımcı oldu.	1	2	3	4	5
27	Derslerde, düşüncelerimi sorgulamayı ve geliştirmeyi öğrendim.	1	2	3	4	5
28	Dersler, konuları ve düşüncelerimi anlamlandırmamı sağladı.	1	2	3	4	5
29	Dersleri, gerçek yaşam olaylarıyla bağlantı kurarak işledik.	1	2	3	4	5
30	Dersleri örneklerle zenginleştirerek işledik.	1	2	3	4	5

YAPILANDIRMACI ÖĞRENME ORTAMI ÖLÇEĞİ BOYUTLARI ve MADDELERİ

Faktörler/Boyutlar	Madde No ve Madde Sayısı
1. Tartışmalar ve görüşmeler	1-5= 5
2. Kavramsal çelişkiler	6-8= 3
3. Düşünceleri diğerleriyle paylaşma	9-12= 4
4. Materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlaması	13-15=3
5. Yansıtma ve kavram keşfi için motive etme	16-21=6
6. Öğrenen ihtiyaçlarını karşılama	22-26=5
7. Anlam oluşturma ve gerçek yaşam olaylarıyla bağlantı	27-30=4
Toplam Ölçek	30 Madde

Tenenbaum, G., Naidu, S., Jegede, O., & Austin, J. (2001).

Seval Fer ve İlker Cırık

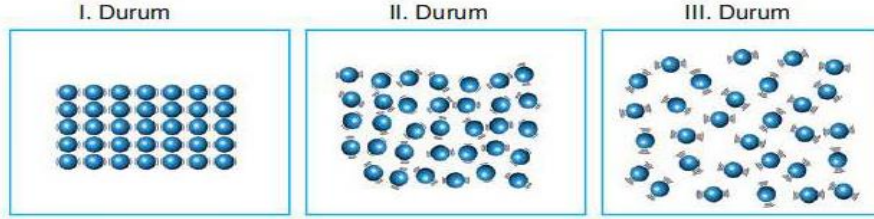
EK 5. Modül Testler

Altıncı Sınıflar İçin

AS-MT1 (Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı)

1) Isı kavramı için aşağıdaki öğrencilerden hangisi doğru söylemiştir?

- A) Ayça: Isı, bir kuvvettir. B) Burhan: Isı, doğada bulunmaz.
C) Ceylan: Isı, bir enerji çeşididir. D) Dursun: Isı birimi Newton'dur.



2) Yukarıdaki şekillerde hangi durumdan hangi durumlara geçerken madde ısı alır?

- A) I. Durumdan - II. Duruma B) III. Durumdan - II. Duruma
C) II. Durumdan - I. Duruma D) III. Durumdan - I. Duruma

3) Maddelere termal kamera ile bakıldığında en sıcak bölge hangi renkte görünür?

- A) Mor B) Kırmızı C) Yeşil D) Sarı



4) Yusuf öğretmen, ısı aktarımını yanında getirdiği bilyelerle göstermek istiyor. Öğrenciler, bilyelerden hareketli olanı sıcak, durmakta olanı ise soğuk madde olarak düşünerek bilyeleri çarpıştırdıktan sonra bilyelerin hızlarını gözlemliyorlar. Buna göre etkinlik bittikten sonra öğrencilerin hangi sonucu çıkarmaları beklenmektedir?

- A) Yaşadığımız evrendeki her şey madde ve enerji değildir.
B) Isı aktarımı atom ve moleküllerin çarpışması sonucu olur.
C) Bütün maddelerde ısı aktarımı atomlardan moleküllere doğrudur.
D) Isı aktarımı bilyelerin çarpışmasından önce gerçekleşir.

5) Bir maddeye enerji verildiği zaman maddeyi oluşturan atom ve moleküller için ne söylenebilir?

- A) Atom ve moleküller küçülürler. B) Moleküllerin ve atomların her zaman yapısı bozulur.
C) Moleküller ve atomlar yavaşlarlar. D) Moleküllerin ve atomların titreşim hareketi artar.

6) Aşağıdaki durumlardan hangisinde maddelerin taneciklerinin hareket hızı azalır?

- A) Fırında pişen patates B) İçine buz atılan meyve suyu
C) Ütülen gömlek D) Çaydanlıkta kaynayan su

7) Isı kavramı nedir? Sizce sıcaklıkları farklı iki ortamda ısı aktarımı gerçekleşir mi? Nasıl?

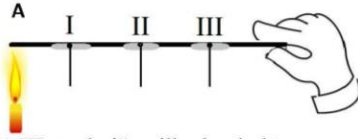
AS-MT2 (Isının Yayılması)

1) Fulya, ısının yayılma yollarından biri olan "İşıma" konusu için bir poster hazırlamayı düşünüyor. Bu konuyla ilgili olarak hazırlayacağı posterde aşağıdakilerden hangisi kesinlikle bulunmalıdır?

A)	B)	C)	D)
			
Şemsiye	Güneş	Metal Kaşık	Soba

2) Aşağıdakilerden hangisi konveksiyon ile ısının yayılmasına örnek olarak verilemez?

A)	B)	C)	D)
			
Uçan Balon	Elektrikli Isıtıcı	Lamba	Soba

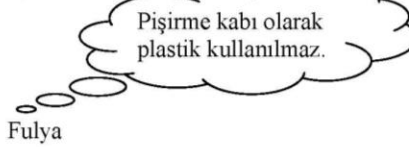


3) Yandaki bakır tele eşit aralıklarla mum damlatılıyor. Daha sonra mum damlacıklarına toplu iğneler yerleştiriliyor. Telin A ucu şekildeki gibi ısıtılıyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) III. toplu iğne ilk olarak düşer. B) Bakır tel ısıyı iyi iletmediğinden iğneler düşer.
C) Telin aleve uzak ucuna ısı iletilmez. D) Teli tutan el daima soğuk kalır.

4)



Fulya'nın yandaki gibi düşünmesinin sebebi nedir?

- A) Plastik kaplarda yemek lezzetli pişmez.
B) Plastik, ısıma yapar.
C) Plastik, ısı yalıtkanıdır.
D) Plastik kaplar çok pahalı olur.

5) Yusuf, okula giderken kendisini daha sıcak tutması için bir mont almak istiyor.

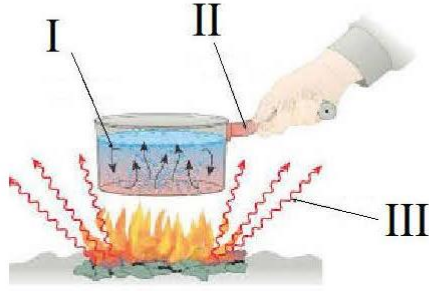
Beğendiği montun hangi rengini alırsa daha çok ısınır?

- A) Beyaz B) Siyah C) Sarı D) Yeşil

6) Aşağıdakilerden hangisinde ısının birbirine doğrudan ya da kısmen temas eden iki madde yoluyla iletilmesi (iletim yoluyla yayılma) söz konusudur?

- A) Bir tencere yemeğin elektrikli ısıtıcı üzerinde ısınması
- B) Yanan bir ateş ile ısınan havanın yükselmesi
- C) Rüzgarlara neden olan hava akımları
- D) Kaloriferin evleri ısıtması

7)



Şekildeki I, II ve III ile gösterilen ısı yayılma yolları nelerdir?

	I	II	III
A)	İletim	Işıma	Konveksiyon
B)	Konveksiyon	İletim	Işıma
C)	Konveksiyon	Işıma	Konveksiyon
D)	İletim	İletim	Işıma

- 8) I. Termosun iç yüzeyi II. İtfaiyecilerin giysisi III. Ayna ile kaplı binalar
Yukarıda verilenlerden hangileri ısı yalıtımı için yüzeylerinin parlak olmasına örnek olabilir?

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

9) Geceleri yeryüzü neden soğumaktadır? Açıklayınız.

10) Sera etkisi nedir? Sera gazlarının dünya iklimi üzerindeki etkilerini yazınız.

AS-MT3 (Isı Yalıtımı)

1) Aşağıdakilerden hangisi bir yalıtım malzemesi değildir?

A)	B)	C)	D)
			
Plastik Köpük	Volkan Tüfleri	Pamuk	Demir

2) Yusuf yeni taşındığı evde ısıtma ve soğutma giderlerine daha az para ödemek istemektedir. Buna göre Yusuf evinde hangi değişikliği yaparsa, ısıtma için ayırdığı paradan tasarruf sağlar?

- A) Duvarları farklı bir renge boyatmak B) Kapı ve pencere altlarına sünger şerit çekmek
C) Eski mobilyaları tamir edip kullanmak D) Eve tasarruflu ampuller takmak.



3) Hangi öğrenci termosun kullanım amacıyla ilgili yanlış bir bilgi söylemiştir?

- A) AYÇA: İçindeki çayı sıcak tutar.
B) BURAK: İçindeki ayranı soğuk tutar.
C) CAN: İçindeki suyu hava sıcaklığına getirir
D) DEMET: Isı yalıtımını sağlayan bir araçtır.

- 4) I. Plastik köpük → Duvar arasında II. Cam yünü → Çatı Kaplamasında
III. Katran → Fınn içinde IV. Silikon → Pencereelerde

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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



5)

Çok eski tarihlerden beri insanoğlu topraktan kaplar yapmışlar. Topraktan yapılan kapların bir amacı da yemek pişirme kabı olarak kullanmaktır. Aşağıdakilerden hangileri toprak kapların pişirme amaçlı olarak kullanılmasının sebeplerindendir?

I. İyi bir ısı iletkenidir. II. Fırının yüksek sıcaklığına dayanır. III. Isıyı yavaş ve düzgün iletir.

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

6) Çeşitli alanlarda yalıtım malzemesi için seçilen malzemelerde dikkat edilmesi gereken özelliklerden biri **değildir**?

- A) Kullanım Ömrü B) Yanma Özelliği C) Yoğunluk D) Saydamlık

7)

Bugün hava çok sıcak. Ama dondurmaları satmam lazım!



Sizce dondurmacı, dondurmalarının erimemesi için bu sıcak hava da ne yapmalı?

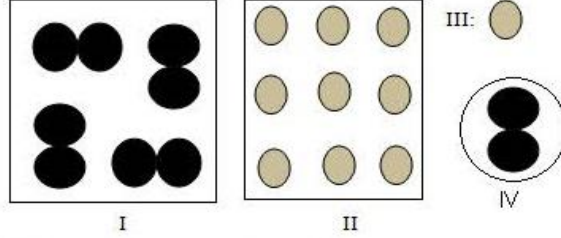
- A) Dondurma aracını yalıtım malzemesi ile kaplamalı
B) Dondurma aracına elektrik vermeli
C) Dondurma aracını bakır ile kaplamalı
D) Dondurmaları bu sıcak havada satmamalı

8) Isı yalıtımının yararları sizce nelerdir?

Yedinci Sınıflar İçin

YS-MT1 (Elementler ve Sembolleri)

1)



Yukarıda iki maddenin yapısı gösterilmiştir.

Buna göre I, II, III ve IV yerine aşağıda yazılanlardan hangisi gelmelidir?

	I	II	III	IV
A)	Molekül	Atom	Atom	Atom
B)	Element	Element	Atom	Molekül
C)	Molekül	Element	Molekül	Molekül
D)	Element	Atom	Molekül	Atom

2) Elementlerin birçoğu oda şartlarında katı halde bulunur. Bununla beraber bazı elementler oda şartlarında gaz halinde, çok az sayıda element ise sıvı halde bulunur.

I. Demir II. Gümüş III. Oksijen IV. Karbon

Yukarıdakilerden hangileri oda şartlarında katı halde bulunur?

A) I -III-IV B) I-II-IV C) I-II-III D) II-III-IV

3) SEMBOLLATİNCE ADITÜRKÇE ADI

Cu

X

Bakır

Fe

Ferrum

Y

Z

Aurum

Altın

Yukarıda bazı elementlerin sembolleri, Latince adları ve Türkçe adları verilmiştir.

Buna göre tablodaki X, Y ve Z için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	X	Y	Z
A)	Cupcake	Flor	Ar
B)	Cuprum	Flor	Au
C)	Cupcake	Demir	Ar
D)	Cuprum	Demir	Au

4)

Pillerde, ilaç yapımında, Cam ve seramik yapımında kullanılırım. Periyodik cetvelde üçüncü elementim.

Özellikleri verilen element hangisidir?

A) Helyum

B) Flor

C) Lityum

D) Potasyum

5) Çok eski çağlarda doğada bulunan varlıkların dört temel elementten oluştuğuna inanılıyordu. **Aşağıdakilerden hangisi bu dört temel elementten biri değildir?**

- A) Tahta B) Hava C) Toprak D) Ateş

6) I. Hidrojen II. Bor III. Kalsiyum IV. Fosfor

Yukarıdaki elementlerin kullanım alanları ile ilgili verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) IV- Sıvı deterjan B) III- Dişlerin yapısında
C) II- Renkli cam imalatı D) I- Roket yakıtı

7)

- I. Element, atomik yapıda olabilir. II. Elementler semboller ile gösterilir.
III. Elementler, farklı atomlardan oluşabilir. IV. Element, molekül yapıda olabilir.

Yukarıdaki eşleşmelerden hangileri doğrudur?

- A) I -III- IV B) I-II-IV C) I-II-III D) II-III-IV

8) **Aşağıda verilen elementlerin sembollerini ve kullanım alanlarını yazınız.**

ELEMENT	SEMBOLÜ	KULLANIM ALANI
Sodyum		
Magnezyum		
Fosfor		
Neon		

YS-MT2 (Atomun Yapısı)

1) X: Atom pozitif yüklüdür ve negatif yüklü parçacıklar rastgele dağılmışlardır.

Y: Atom merkezde yer alan pozitif yüklü bir çekirdeğe sahiptir.

Z: Elektronlar belirli bir kurala göre çekirdek çevresinde dönerler.

Atomun yapısı ile ilgili yukarıdaki ifadeleri söyleyen bilim insanları kimdir?

X	Y	Z
A) Thomson	Dalton	Bohr
B) Thomson	Rutherford	Bohr
C) Dalton	Rutherford	Thomson
D) Rutherford	Thomson	Dalton

2) +3 yüklü bir iyonndan nötr bir atom oluşturmak için bu atoma aşağıdakilerden hangisi **eklenmelidir?**

- A) 3 elektron B) 3 nötron C) 3 proton D) 3 çekirdek

3) Aşağıdaki olaylardan hangileri atomun yapısında daha küçük parçacıkların **olduğunun ispatlanmasında kullanılamaz?**

- A) Saçların elektriklenmesi B) Yıldırım düşmesi
C) Ampulün yanması D) Plastik tarağın kağıdı çekmesi

4) Modern Atom Teorisi'ne göre elektron bulutu modeli için aşağıdakilerden hangisi **yanlış bir benzetme olur?**

- A) Asılı lambanın çevresinde dönen sinekler B) Topluluk halinde uçan kuş sürüleri
C) Bir ağacın dalında duran kuş D) Döner pervane

5) Elektronların atomda bulunduğu bölgeye ne denir?

- A) Çekirdek B) Kat C) Küre D) Katman

Elementler	Elektron Sayısı	Proton Sayısı	Nötron Sayısı
X	5	5	5
Y	3	6	2
Z	6	3	4

6) Yandaki tabloda verilenler dikkate alındığında elementler atom numarasına göre **büyükten küçüğe doğru nasıl sıralanır?**

- A) X>Z>Y B) Z>X>Y C) Y>X>Z D) X>Y>Z

7) **Arda:** Atom, bölünemeyen anlamına gelir.

Bekir: Çekirdekten belirli uzaklıklarda hareket eden negatif yüke sahip nötronlar yer alır.

Ceyhun: Elektronun kütlesi protonun kütlesinin yaklaşık 1/2000'i kadardır.

Deniz: Aynı elementin atomlarında proton sayısı sabittir.

Yukarıdaki öğrencilerden hangisi atomun yapısı ile ilgili yanlış bilgiye sahiptir?

- A) Arda B) Bekir C) Ceyhun D) Deniz

8) Aşağıdaki elektron dizilişlerinden hangisi doğrudur?

- A) 2-8-18-18 B) 2-8-2-18 C) 2-8-2-8 D) 2-8-8-8

9) Bağlı atom kavramından ne anlıyorsunuz? Çizerek açıklayınız.

10) **Lityumun** nötron sayısı 4, elektron ve proton sayısı 3'tür.

Potasyumun nötron sayısı 20, elektron ve proton sayısı 19'dur.

Yukarıda özellikleri verilen elementlere ait atom modelini çizelim.

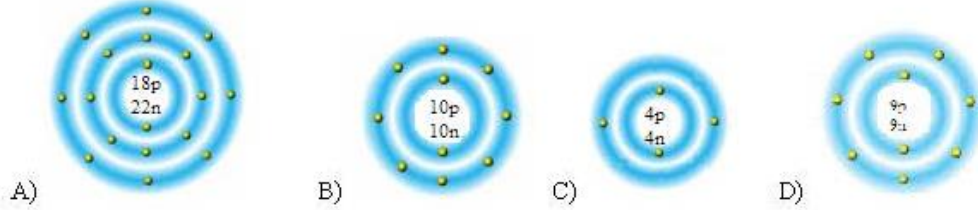
YS-MT3 (Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler)

1) I. He)2 II. B)2)3 III. P)2)8)5 IV. Ne)2)8 V. Ar)2)8)8

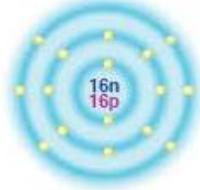
Yukarıda verilen elementlerden hangilerinin atomları elektron alışverişine yatkın değildir?

A) I, II ve III B) II ve III C) I, IV ve V D) IV ve V

2) Aşağıdaki elektron dizilimleri verilen atomlardan hangisi dublet kuralını gerçekleştirebilir?



3) Yandaki modelde katman-elektron dizilimi göz önüne alındığında atom nasıl kararlı hale geçer?

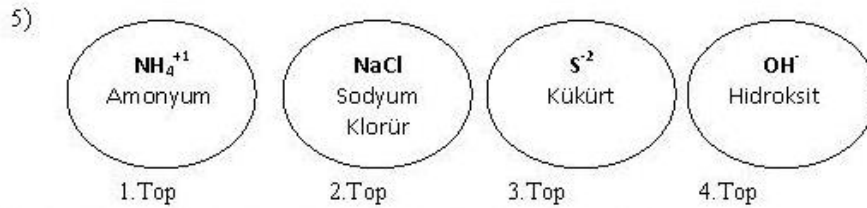


A) 2 tane elektron verirse B) 2 tane proton verirse
C) 2 tane proton alırsa D) 2 tane elektron alırsa

4) I. F: Nötr Flor Atomu II. F^- : Floriyonu
III. Ca^{+2} : Kalsiyum Katyonu IV. Ca^{+1} : Kalsiyum Anyonu

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

A) I -III- IV B) I-II-IV C) I-II-III D) II-III-IV



Yukarıdaki toplardan hangilerinde çok atomlu iyon vardır?

A) 1.Top - 3.Top B) 1.Top - 4.Top C) 2.Top - 3.Top D) 3.Top - 4.Top

6) Aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	İyonların Gösterimi	İyonların İsimleri
A)	CO_3^{-2}	Fosfat Anyonu
B)	SO_4^{-2}	Karbonat Anyonu
C)	NO_3^{-}	Nitrat Anyonu
D)	PO_4^{-3}	Sülfat Anyonu

7) Proton sayısı 13 olan alüminyum atomu ile ilgili olarak aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Nötr halde iken son katmanında 3 elektron bulundurur.
- B) Kararlı iyonu +3 yüklüdür.
- C) Kararlı hale geçmesi için 3 elektrona ihtiyacı vardır.
- D) 3 elektron verdiğinde pozitif yük ile yüklenir.

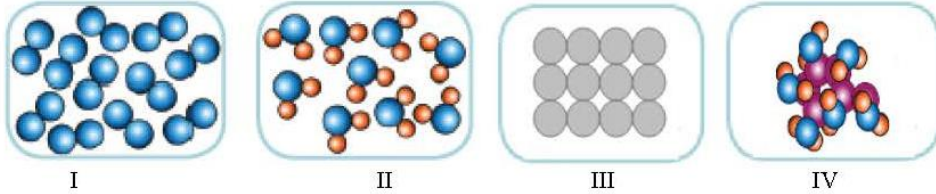
8) Bütün maddeler nötron, proton ve elektron adı verilen taneciklerden meydana gelmektedirler. Ancak doğaya baktığımızda çok sayıda farklı maddeler görmekteyiz. Sizce bunun sebebi nedir? Açıklayınız.

YS-MT4 (Bileşikler ve Formülleri)

1) Bileşikler için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Moleküllerden meydana gelirler. B) Atomları arasında en az bir çeşit kimyasal bağ bulunur.
C) En az iki farklı element içerirler. D) Aynı tür atomlardan meydana gelirler.

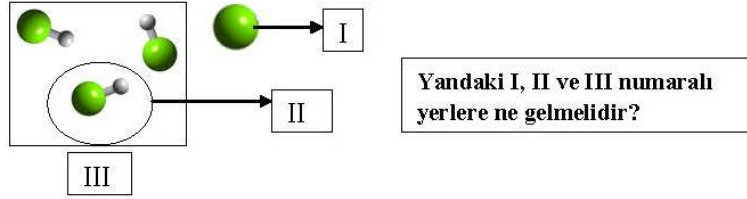
2)



Yukarıda verilen maddelerden hangileri bileşik yapıdadır?

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

3)



	I	II	III
A)	Molekül	Atom	Bileşik
B)	Atom	Molekül	Bileşik
C)	Molekül	Molekül	Element
D)	Atom	Atom	Element

4) Yusuf öğretmen laboratuarda öğrencileri ile bir deney yapmıştır. İzlediği basamaklar sırasıyla şöyledir:

I. Isıya dayanıklı kap içine ince bulaşık teli konulur.

II. Tel, bir kibritle yakılır.

III. Yanan tel gözlemlenerek sonuçlar alınır.

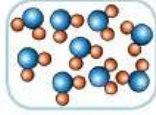
Yapılan bu deneyin amacı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Farklı atomların bir araya gelerek yeni maddeler oluşturabileceğini fark etmek.
B) Yanan telin tekrar tel olarak kullanılabileceğini fark etmek.
C) Kibrit ile telin yan yana konularak yeni bir yapı oluşturduğunu fark etmek.
D) Bulaşık telinin önemini fark etmek.

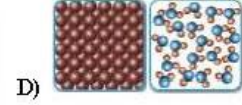
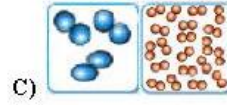
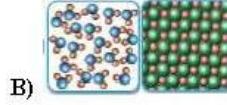
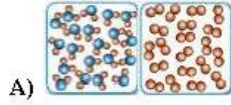
- 5) 1. Oda şartlarında molekülleri yoktur. 2. Sonsuz örgü tipi bir bileşiktir.
3. Atomlar arasında iyonik bağ vardır.

Yukarıda bazı özellikleri verilen madde aşağıdakilerden hangisi olabilir? (${}_6\text{C}$; ${}_8\text{O}$; ${}_1\text{H}$; ${}_{11}\text{Na}$; ${}_{17}\text{Cl}$)

- A) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ B) NaCl C) CO_2 D) H_2O



- 6) Aşağıdakilerden hangisi modelde verilen maddeyi oluşturan elementlere ait olabilir?



- 7) NH_3 molekülü için,

- I. Bir molekülünde 4 tane atom vardır.
II. 3 tane Hidrojen atomu ve 1 tane Azot atomundan oluşmaktadır.
III. Örgü yapılı bir bileşiktir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

- 8) Aşağıda verilen tabloda boşlukları uygun şekilde doldurunuz.

	Bileşğin Formülü	Bileşğin Adı
1	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	
2		Amonyak
3	CO_2	
4		Sodyum Klorür
5	SO_2	
6		Kalsiyum Oksit

YS-MT5 (Kimyasal Bağ)

1) Kimyasal bağ kavramı ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

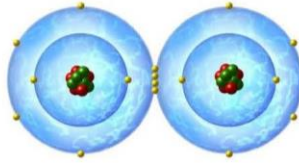
- A) Atomlar arası yakınlık ile ilişkilendirilebilir.
- B) Atomların bir arada kalmalarını sağlar.
- C) Bağ oluşumu sonucunda atomların elektron dizilimleri değişir.
- D) Kararlı atomlar arasında gerçekleşir.

2) Öğretmenleri, öğrencilerinden kovalent bağ yapan bileşiklere örnek vermelerini istemiştir.

Bu duruma göre verilen örneklerden hangisi yanlıştır? ($_{12}\text{Mg}$; $_{17}\text{Cl}$; $_{1}\text{H}$; $_{8}\text{O}$; $_{9}\text{F}$)

- A) MgCl_2
- B) H_2O
- C) Cl_2
- D) ClF

3)



Merhaba, ben Oksijen molekülüyüm.
Benim hakkımda aşağıdaki öğrencilerden
hangisi doğru bir ifade söylemiştir?

- A) AYCA: Her iki atom da nötr haldedir.
- B) BAHADIR: Atomların ilk katmanları birleşir.
- C) CANSU: İkişer elektron ortaklaşa kullanılmıştır.
- D) DOĞUKAN: Dublet kuralına uymaktadırlar.

4) I. İyonik bağ meydana gelmektedir.

II. Atomlar arasında elektron ortaklaşması gerçekleşmektedir.

III. İyonlar arasında elektriksel bir çekim kuvveti vardır.

Yukarıda sodyum ve klor atomları arasında gerçekleşen bazı durumlar verilmiştir.

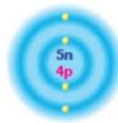
Buna göre verilenlerden hangileri doğrudur? ($_{11}\text{Na}$: Sodyum; $_{17}\text{Cl}$: Klor)

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

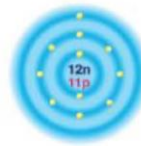
5)



I



II



III

Yukarıda elektron dizilimleri verilen elementlerin hangileri birbirleriyle bağ yapabilir?

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

- 6) Birbiriyle bağ yapan A ve B atomlarında, A atomu B atomuna 3 elektron vermiştir. **Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

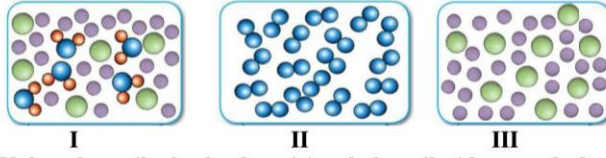
A) Çekirdek yapısında değişme gerçekleşir.
B) B atomu **pozitif yükle** yüklenir.
C) A atomu **katyon** durumuna geçer.
D) Sonuçta **AB₃** maddesi oluşur.

- 7) Asal gazlar kimyasal bağ yapmamaktadırlar. **Bunun nedeni sizce ne olabilir?**

- 8) İyonik bağ ile kovalent bağ arasındaki farklardan 3 tanesini yazınız.

YS-MT6 (Karışımlar)

1)



Yukarıda verilenlerden hangisi yada hangileri karışımıdır?

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

2) Çözünme olayı için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Çözünen madde moleküllerinin yapısı değişmez.
B) Çözünen madde moleküllerinin yapısı aynen kalabilir.
C) Çözücü, çözünen madde ile çökebilir.
D) Çözünen ve çözücünün arasında kimyasal bağ oluşmaz.

3) I. Çayı biraz ısıtması II. Çay kaşığı ile karıştırması III. Şeker olarak toz şeker kullanması

Fulya, yukarıda verilenlerden hangisini tek başına yaparsa şekerin çayda daha hızlı çözünmesini sağlar?

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

4)



Yusuf öğretmen, öğrencilerinin sütlerini içerken ne kadar şeker kullandıklarını sorar.

-Erdoğan: Sütü içerken bardağıma bir kaşık şeker atarım.

-Ertuğrul: Sütü içerken bardağıma üç kaşık şeker atarım.

-Ertunç: Sütü içerken bardağıma iki kaşık şeker atarım.

-Erdinç: Sütü şekersiz severim; ama yarısını içmem.

Öğrencilerin içtikleri sütün aynı miktar olduğu düşünüldüğünde en derişik sütü içen kimdir?

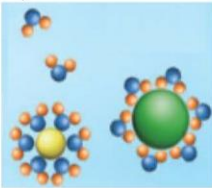
- A) Erdoğan B) Ertuğrul C) Ertunç D) Erdinç

5) Aşağıdakilerden hangisi bir katının, sıvı içerisinde çözünmesiyle oluşur?

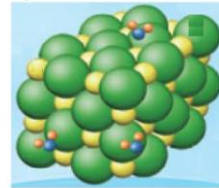
- A) Sirke B) Deniz suyu C) Gazoz D) Kolonya

6) Tuzlu su çözeltisinde, çözücü molekülleri ile çözünen maddenin iyonları arasındaki etkileşimin gösterimi seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

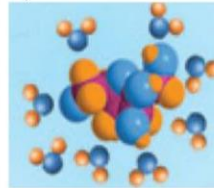
A)



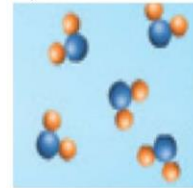
B)



C)



D)



7) Homojen karışım ve heterojen karışım arasındaki iki farkı yazınız.

1. Fark:

2. Fark:

8)



Yağmur suyu



Deniz suyu



Ayran



Saf su



Bal



Şekerli su



Tuzlu su



Yeraltı suları

Yukarıda verilenleri tabloya doğru bir şekilde yerleştiririm.

Elektrolit Olan Çözelti	Elektrolit Olmayan Çözelti

EK 6. Odak Grup Görüşmesi**Odak Grup Görüşmelerine Ait Sorular**

1. Uyguladığımız yöntemdeki tartışmalar ve görüşmeler hakkında ne söyleyebilirsiniz?
2. Uyguladığımız yöntemdeki kavramsal çelişkiler hakkında ne söyleyebilirsiniz?
3. Uyguladığımız yöntemdeki düşüncelerini diğerleriyle paylaşma hakkında ne söyleyebilirsiniz?
4. Uyguladığımız yöntemdeki materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlaması hakkında ne söyleyebilirsiniz?
5. Uyguladığımız yöntemdeki yansıtma ve kavram keşfi için motive etme hakkında ne söyleyebilirsiniz?
6. Uyguladığımız yöntemdeki öğrenme ihtiyaçlarını karşılama hakkında ne söyleyebilirsiniz?
7. Uyguladığımız yöntemdeki anlam oluşturma ve gerçek yaşamla bağlantı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

EK 7. Yöntem Görüşme Formları

AS-YGF

YÖNTEM GÖRÜŞME FORMU

1. Madde ve ısı ünitesin işlerken izlenen yöntemin size göre **olumlu katkıları** nelerdir?

2. Madde ve ısı ünitesini işlerken izlenen yöntemin size göre **olumsuz katkıları** nelerdir?

3. Madde ve ısı ünitesini işlerken izlenen yöntem konuyu **daha iyi öğrenmenizi** sağladı mı?

Cevabınız evet ise konuyu daha iyi öğrenmenizi nasıl sağladı?

Cevabınız hayır ise eksiklikler nelerdi?

4. Madde ve ısı ünitesini işlerken izlenen yöntem sizi **düşünmeye, sorgulamaya, araştırmaya, ilişki kurmaya, ifade etmeye, tartışmaya ve yorumlamaya** teşvik etti mi?

Cevabınız evet ise hangilerine teşvik etti ve nasıl teşvik etti?

YS-YGF

YÖNTEM GÖRÜŞME FORMU

1. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesin işlerken izlenen yöntemin size göre **olumlu katkıları** nelerdir?

2. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesini işlerken izlenen yöntemin size göre **olumsuz katkıları** nelerdir?

3. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesini işlerken izlenen yöntem konuyu **daha iyi öğrenmenizi** sağladı mı?

Cevabınız evet ise konuyu daha iyi öğrenmenizi nasıl sağladı?

Cevabınız hayır ise eksiklikler nelerdi?

4.Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesini işlerken izlenen yöntem sizi **düşünmeye, sorgulamaya, araştırmaya, ilişki kurmaya, ifade etmeye, tartışmaya ve yorumlamaya** teşvik etti mi?

Cevabınız evet ise hangilerine teşvik etti ve nasıl teşvik etti?

EK 8. İşbirlikli Öğrenme Modeli Görüş Ölçeği (İÖMGÖ) (110K252 nolu TÜBİTAK projesinden alınmıştır)

YÖNTEM GÖRÜŞ ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler

Fen ve teknoloji dersinin öğretiminde kullandığımız işbirlikli öğrenme yönteminin eğitimsel etkileri ve oluşturduğu öğretim ortamına ilişkin siz öğrencilerin görüşlerini belirlemek için aşağıda verilen öğrenci görüş ölçeğindeki sorulara içtenlikle cevap vermeniz gerekmektedir. Aşağıdaki ifadelere katılma derecenize göre 5 den 1'e kadar olan değerlerden birisinin altındaki kutucukları işaretlemeniz yeterli olacaktır.

Desteğiniz ve ilginiz için teşekkür eder, saygı ve başarı dileklerimi sunarım.

Adınız ve Soyadınız:

Okulunuz:

Sınıfınız:

İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME MODELİ HAKKINDA ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ

S1. İşbirlikli gruplarla çalışmak.....

5	4	3	2	1
Çok zevklidir	Zevklidir	Kısmen zevklidir	Az zevklidir	Zevkli değildir
0	0	0	0	0
Çok bilgi verici	Bilgi verici	Kısmen bilgi verici	Az bilgi verici	Bilgi verici değil
0	0	0	0	0
Çok faydalı	Faydalı	Kısmen faydalı	Az faydalı	Faydalı değil
0	0	0	0	0

S2. İşbirlikli gruplarda arkadaşlarla birlikte çalışmak....

5	4	3	2	1
Çok iyi	İyi	Yeterli	İyi değil	Çok kötüydü
0	0	0	0	0

S3. Soru 2'ye vermiş olduğunuz cevabın nedenini kısaca açıklayınız?

Çünkü;.....

S4. İşbirlikli grubumla çalışmanın 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 güvenimin Çok arttığını ()	Kendime güvendiğimi ()	Kendime kısmen güvendiğimi ()	Kendime az güvendiğimi ()	Kendime hiç güvenmediğimi ()
Düşünme ufkum çok açıldığını ()	Düşünme ufkum açıldığını ()	Düşünme ufkum kısmen açıldığını ()	Düşünme ufkum az açıldığını ()	Düşünme ufkum hiç açılmadığını ()
Kendi başıma çok iş yapar hale geldiğimi ()	Kendi başıma iş yapar hale geldiğimi ()	Kendi başıma kısmen iş yapar hale geldiğimi ()	Kendi başıma az iş yapar hale geldiğimi ()	Kendi başıma iş yapar hale gelmediğimi ()

S5. İşbirlikli grupta arkadaşlarına göre senin çalışma gayretin nasıldı?

5	4	3	2	1
Çok iyiydi ()	İyiydi ()	Yeterliydi ()	İyi değildi ()	Çok kötüydü ()

S6. Soru 5' de vermiş olduğunuz cevabın nedenini kısaca açıklayınız?

Çünkü;.....
.....
.....
.....

S7. İşbirlikli grup çalışmalarında grubun lideri (başkanı) olmak ister misin?

Evet	Hayır
()	()

S8. İşbirlikli grup çalışmalarından öğretmenin yardımı olmadan kendi kendinize ne kadar bilgi edindiniz?

4	3	2	1
Çok	Az	Çok az	Hiç bilgi edinmedim
()	()	()	()

S9. Öğretmenizin sınıfta uyguladığı bu çalışma şekline göre paranteze “X” işareti koyunuz.

Çalışma alanlar	5	4	3	2	1
	Çok iyi	İyi	Kısmen iyi	Kötü	Çok kötü
Problem çözme	()	()	()	()	()
Yazılı belge hazırlama	()	()	()	()	()
Konuşma yapma	()	()	()	()	()
Grup içi ve gruplar arası çalışma	()	()	()	()	()
Organize etme ve plan hazırlama	()	()	()	()	()
Zamanı iyi değerlendirme	()	()	()	()	()

S10. Eğer yeniden bir işbirlikli grup çalışmasına katılmak isterseniz, aşağıda verilenlerden hangisini tercih edersiniz?

1	Fen ve teknoloji dersinin dışındaki dersler de çalışma yapmak	()
2	Zamanı iyi kullanmak	()
3	Gruptaki arkadaşlarımla iyi bir iş bölümü yapmak	()
4	Çalışmamızı daha çok kaynaktan yapmak	()
Başka düşünceniz varsa buraya yazınız		

Ek 9. Modelleme Öğrenme Yöntemine Dayalı Etkinler

Altıncı Sınıflar İçin

Grubun Adı:

Okulun Adı:

MADDENİN TANECİKLİ YAPISI VE ISI

Atom nedir?

Molekül nedir?

Madde nedir?

Isı kavramından ne anlıyorsunuz?

Isı akışı nasıl olur?

Maddeyi ısıttığımızda sizce ne olur?



ETKİNLİK: Karadenizliler Gecesine Gidiyoruz



Karadenizliler gecesine ait etkinlik programı ve etkinliklerde gecenin düzenlendiği salonda yaşanan olaylar aşağıda verilmiştir:

18:00 - 19:00 → Açılış konuşması. Dernek başkanı günün anlam önemini dile getiren bir konuşma yaptı.

19:00 - 20:00 → İkramlar. Davetliler çay içip sohbet ettiler. (İnsanlar sakın sakın oturdular)

20:00 - 22:00 → Konser: Karadenizli ünlü sanatçılar sahne aldılar. Müzik hafifçe çalmaya başladığında davetliler yavaş yavaş hareketlenmeye başladılar. Müzik hızlandıkça davetliler daha hareketlendiler ve hızla oyunlar oynamaya başladılar. Müziğin etkisiyle gittikçe daha hızlı oynamaya başlayan davetliler, kimi zaman birbirlerine çarpsalar da oynamayı bırakmadılar.

22:00 → Kapanış. Herkes vedalaştıktan sonra gece sona erdi.

Davetliler ikramlar esnasında tamamen duruyorlar mıydı yoksa hareketliler miydi?

Davetliler neden dolayı oynamaya başladılar?

Davetlileri atom veya moleküllere, müziği de ısıya benzetelim. (Yukarıdaki soruları bu benzetmeye göre açıklayalım)

Sevgili öğrenciler aşağıdaki tabloyu dolduralım.

Müzik	→	Isı
Davetliler		Maddelerin ısındıkça hızlanması
Davetlilerin oyun oynaması		Atom ve moleküller
Davetlilerin oyun oynarken birbirine çarpması		Isınan maddelerin hareketlenmesi



DÜŞÜNCE DENEYİ

Davetliler ikramlar esnasında hareketliler ise atomlarda daima hareketliler midir? Neden?

Davetliler müzik artıkça oynama başladılar. Müziğin temposu artıkça davetlilerin oynama hızı arttı. Sizce maddelere artarak ısı verdiğimizde atomların veya moleküllerin hareketleri hakkında ne olur?

Bu sorulardan yola çıkarak tabloyu dolduralım.

Neyi Araştırıyorum?	
Neyi Değiştirdim?	
Ne Değişti?	
Neler Aynı Kaldı?	



HAYDİ, HAREKETLENDİRELİM

Kitabınızdaki sayfa 182'deki "Isınma, Hareketlendirir" etkinliğindeki 1.Gözlem kısmını yapalım. Sonuçları not alalım.

Gruptan bir arkadaşınız ellerini ısıtsın. Sonra başka bir arkadaşınız elini tutsun. Sizce bu durumda ısı akışı gerçekleşir mi? Nasıl gerçekleşir?

“HAYDİ, HAREKETLENDİRELİM” SONRA GÖZLEMLEDİKLERİNİZ İLE “KARADENİZLİLER GECESİNE GİDİYORUZ” ETKİNLİĞİ VE DÜŞÜNCE DENEYİNDEN OLUŞTURDUĞUNUZ MODELİNİZİ KULLANARAK BİLGİLERİNİZ ARASINDA İLİŞKİ KURALIM.

Benzerlik var mı?	Farklılıklar var mı?
“HAYDİ, HAREKETLENDİRELİM” de yaptıklarınızı modellerinizle (“KARADENİZLİLER GECESİNE GİDİYORUZ” etkinliği ve Düşünce Deneyi) nasıl açıklayabilirsiniz?	
Elde ettiğiniz sonuçlara göre modellerinizde (“KARADENİZLİLER GECESİNE GİDİYORUZ” etkinliği ve Düşünce Deneyi) değiştirmeniz gereken noktalar var mı? Varsa neler?	

YENİ DURUMA UYGULAMA

RENKLER VE ISI

Kitabınızdaki renkler ve ısı olan kısma bakalım. Kısaca özetleyelim.

Çevrenizde, günlük hayatınızda ısı akışı ile örnekler verelim.



DEĞERLENDİRME

Kitabınızdaki neler öğrendik bölümünü grup arkadaşlarınız ile cevaplandırınız. (Çalışma kitabınızdaki belirtilen sayfalarda dahildir.)

Grubun Adı:

Okulun Adı:

ISININ YAYILMASI

Isı akısı nasıl olur?

Maddenin hangi halleri akışkandır?

Bütün maddeler ısıyı ilebilir mi?

Isının maddeye etkileri nelerdir?

Bir maddeyi ısıttığımızda taneciklerinin hızı neden artar?

**ETKİNLİK: Bir Pazar Günü Günlüğü**

Güneş doğuyor ve gün başlıyordu. Yatağım pencerenin yanındaydı. Güneş doğduktan bir süre sonra ısınmaya başladım. Pencereyi açtığımda güneş doğmuş beni ısıtmıştı. Artık kalkma vakti gelmişti. Kalktım yatağıma topladım. Yüzümü yıkamaya gittim. Musluğu açtım su biraz soğuktu. Yüzümü yıkadım. Yüzümü yıkadıktan sonra bir serinlik hissettim. Sonra kahvaltıyı hazırlamak için mutfığa gittim. Demliğe biraz su koydum, ocağı yaktım, üstüne bıraktım. Demlikte su kaynadıktan sonra demliğin metal kısmı sıcaktı, ben de demliğin plastik kulpundan tutarak demliği aldım. Çayı demledim. Buzdolabındaki kahvaltılıkaları çıkardım masaya koydum. Artık kahvaltı yapabilirdim. Kahvaltıyı yaptıktan sonra dışarının sıcak olduğu düşünerek açık renkli elbiseleri giydim. Dışarı çıktım. Dışarı çıktığımda bayağı ısındım. Biraz yürüyüş yaptıktan sonra eve geldim. Ödevlerimi yaptım. Güneş yavaş yavaş batıyor akşam vakti geliyordu. Bende evi ısıtmak için kaloriferi açtım. Ev tekrar ısınmaya başladı. Akşam yemeğini yedikten sonra biraz televizyon izledim ve uyumak için yatağa gittim. Güzel pazar günü de böylelikle bitmişti.

Bu günlükteki ısının yayılma yolları sizce nelerdir?	Bu yollardan hangileri ısıma yoluyla ile yayılma örnektir?
Bu yollardan hangileri iletim yoluyla ile yayılma örnektir?	Bu yollardan hangileri konveksiyon yoluyla ile yayılma örnektir?
Bu günlükteki demliğin metal kısmı sıcakken kulpu neden soğuktu?	Neden açık renkli elbise giyip dışarı çıktı?

Sevgili öğrenciler aşağıdaki tabloyu dolduralım.

	→	
Demliğin ısınması		Isı iletkeni
Demliğin metal kısmı		İletim yoluyla ısının yayılması
Demliğin plastik kulpu		Konveksiyon yoluyla ısının yayılması
Güneşin sabah evi ısıtması		Isı yalıtkanı
Kaloriferin evi ısıtması		Isıma yoluyla ısının yayılması



DÜŞÜNCE DENEYİ

Maddenin katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç hali vardır. Maddeler bu üç haline göre farklı ısı yayılma yolları ile ısıyı iletirler.

Demliğin metal kısmı hangi haldeydi? Isıyı hangi yolla ilettiler? Neden?

Demliğin içindeki su hangi haldeydi? Isı bu sudan hangi yolla yayıldı? Neden?

Kaloriferler çalıştığında ev hangi ısı yayılma yoluyla ısındı? Burada ısının yayılmasını sağlayan madde hangi haldeydi?

Bu sorulardan yola çıkarak tabloyu dolduralım.

Neyi Araştırıyorum?	
Neyi Değiştirdim?	
Ne Değişti?	
Neler Aynı Kaldı?	

DENEYELİM GÖRELİM

Önce Hangisi Düşecek - Malzemeler: Aynı büyüklükte tahta, metal ve plastik kaşık, mum, raptiye, ısıya dayanıklı cam kap, ısıtıcı. **Yapılışı:** Kaşıkların uçlarına mum eritilir ve eritilen mumun üstüne raptiye yapıştırılır. Daha sonra kaşıkların mum olmayan kısımları sıcak suyun içine bırakılır. Isıtıcı yardımıyla su ısıtılır. **Sonuçlar:**

Hangisi Daha Çok Isınır - Malzemeler: Aynı büyüklükte siyah ve açık renkli iki kumaş parçası, lamba. **Yapılışı:** Lambayı açalım ve altına eşit uzaklıkta iki kumaş parçasını bırakalım. **Sonuçlar:**

Konveksiyonu Görebilmek - Malzemeler: Isıya dayanıklı cam kap, bir miktar su, bir kağıt parçası, mürekkep. **Yapılışı:** Bir kaba soğuk su diğer kaba ise sıcak su bırakalım. Soğuk suyun içine mürekkep damlatalım. Daha sonra sıcak suyu üzerine yavaş yavaş ilave edelim. Kağıt parçasına şekil verelim. Isıtıcıyı yakalım şekilli kağıt parçasını ısıtıcıdan biraz yukarı turalım. **Sonuçlar:**

“DENEYELİM GÖRELİM” SONRA GÖZLEMLEDİKLERİNİZ İLE “BİR PAZAR GÜNÜ GÜNLÜĞÜ” ETKİNLİĞİ VE DÜŞÜNCE DENEYİNDEN OLUŞTURDUĞUNUZ MODELİNİZİ KULLANARAK BİLGİLERİNİZ ARASINDA İLİŞKİ KURALIM.

Benzerlik var mı?	Farklılıklar var mı?
“DENEYELİM GÖRELİM” de yaptıklarınızı modellerinizle (“BİR PAZAR GÜNÜ GÜNLÜĞÜ” etkinliği ve DÜŞÜNCE DENEYİ) nasıl açıklayabilirsiniz?	
Elde ettiğiniz sonuçlara göre modellerinizde (“BİR PAZAR GÜNÜ GÜNLÜĞÜ” etkinliği ve DÜŞÜNCE DENEYİ) değiştirmeniz gereken noktalar var mı? Varsa neler?	

YENİ DURUMA UYGULAMA

Sera gazları hakkında bilgi veriniz.

Gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı nedeni ne olabilir?

Kışın koyu renkli yazın ise açık renkli kıyafetlerin giyilmesinin nedeni nedir?

Isı yalıtım kapların yüzeyleri neden parlak kaplanmıştı?

Günlük hayatınızdan ve çevrenizden ısının yayılma yollarına örnekler veriniz.



DEĞERLENDİRME

Kitabınızdaki neler öğrendik bölümünü grup arkadaşlarınız ile cevaplandırınız. (Çalışma kitabınızdaki belirtilen sayfalarda dahildir.)

Grubun Adı:

Okulun Adı:

ISI YALITIMI

Maddenin hangi halleri akışkandır?

Isının yayılma yolları nelerdir?

Isıyı tanımlayınız.

Isı iletkeni ve ısı yalıtkanı ne demektir?

ETKİNLİK: Kayıp Yok Sorun Yok

Fen ve Teknoloji öğretmeni, Yusuf'a derste yapılacak deney için iki bardak soğuk su ve iki bardak sıcak su veriyor. Fen ve Teknoloji dersine daha üç ders olduğundan bunların sıcaklıklarının korunması gerekiyor. Öğretmen, Yusuf'un laboratuara giderek suların sıcaklıklarını korumasını istiyor. Yusuf, laboratuarda bulduğu birkaç malzeme ile bardakların etraflarını sıkıca sarıyor; ancak her bardak için farklı bir malzeme kullanıyor. Fen ve Teknoloji dersi saati gelince öğrenciler laboratuara geliyorlar. Deneye başlamadan önce suları kontrol etmek isteyen öğretmen, sıcak suların ısınıp fazlaca kaybetmediklerini, bir bardaktaki soğuk suyun da aynı sıcaklıkta kaldığını fark ediyor. Ama bir diğer soğuk suyun ısınmış ve farklı sıcaklıkta olduğunu görüyor. Öğretmen tekrar bir bardak soğuk suyu alıp gelerek deneylere başlıyor.

Sıcak sular sıcaklıklarını nasıl korumuş olabilir? Bir bardaktaki soğuk suyun sıcaklığı nasıl aynı kaldı?

Diğer bir bardaktaki soğuk su neden oda sıcaklığına geldi?

Yusuf'un bardakları sardığı malzemelerin, suların sıcaklıklarının korunmasında bir önemi var mı?

Sevgili öğrenciler aşağıdaki tabloyu dolduralım.

	→	
Bardaklardaki suların sıcaklıklarının aynı kalması		Isı yalıtımı
Sıcaklıkları aynı kalan bardaklarda kullanılan malzemeler		Isı iletkeni
Deney için tekrar sıcak suya gerek kalmaması		Yalıtım tasarruf sağlar
Soğuk suyun tekrar oda sıcaklığına geldiği bardağı sarmak için kullanılan malzeme		Yalıtım malzemesi

**DÜŞÜNCE DENEYİ**

Soğuk su ile dolu olan bardaklardan birinde soğuk suyun sıcaklığı aynı kalırken, diğerinde neden aynı kalmadı?

Isı yalıtımı için birçok malzeme kullanılır. Sıcaklıklarının korunmasını istediğiniz aynı sıcaklıktaki üç maddeyi, üç farklı malzeme ile (Kitabınızda sayfa 196 daki malzemeler kullanılarak) sararken hangi malzemeyi hangi özelliklerinden dolayı seçersiniz?

Bu sorulardan yola çıkarak tabloyu dolduralım.

Neyi Araştırıyorum?	
Neyi Değiştirdim?	
Ne Değişti?	
Neler Aynı Kaldı?	

DENEYELİM GÖRELİM



Şekilde 70°C deki su dolu kap, 18°C deki odaya getiriliyor. Farklı malzemeler ile kaplanıp sıcaklıkları farklı sürelerde ölçülüyor.

Metal	Plastik Köpük	Karton
Yukarıda elde edilen verilere göre aşağıdaki grafikleri çizelim.		
Sıcaklık Zaman	Sıcaklık Zaman	Sıcaklık Zaman

Deneyden elde ettiğiniz sonuçları yazalım.

“DENEYELİM GÖRELİM” BÖLÜMÜNDEN SONRAKİ BİLGİLERİNİZ İLE “KAYIP YOK SORUN YOK” ETKİNLİĞİ VE DÜŞÜNCE DENEYİNDEN OLUŞTURDUĞUNUZ MODELİNİZİ KULLANARAK BİLGİLERİNİZ ARASINDA İLİŞKİ KURALIM.

Benzerlik var mı?	Farklılıklar var mı?
“DENEYELİM GÖRELİM” de yaptıklarınızı modellerinizle (“KAYIP YOK SORUN YOK” etkinliği ve DÜŞÜNCE DENEYİ) nasıl açıklayabilirsiniz?	
Elde ettiğiniz sonuçlara göre modellerinizde (“KAYIP YOK SORUN YOK” etkinliği ve DÜŞÜNCE DENEYİ) değiştirmeniz gereken noktalar var mı? Varsa neler?	

YENİ DURUMA UYGULAMA

Sizce termos neden kullanılır?

Çevrenizde gördüğünüz ısı yalıtımı ile ilgili örnekler veriniz. Örnekleri açıklayınız.



DEĞERLENDİRME

Kitabınızdaki neler öğrendik bölümünü grup arkadaşlarınız ile cevaplandırınız. (Çalışma kitabınızdaki belirtilen sayfalarda dahildir.)

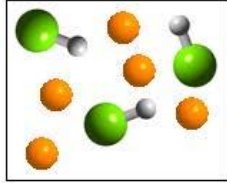
7. Sınıflar için

Okulun Adı:

Grubun Adı:

ATOMLARIN YAPISI

Aşağıda verilen modellerin üzerinde atomları ve molekülleri gösterelim.



Sizce atomlar içi dolu küreler şeklinde midir, yoksa daha farklı bir yapıda mıdır? Düşüncenizi açıklayınız.



ETKİNLİK: Dönen Düğmeler

Düğmeyi bir ipe bağlayarak yatay bir şekilde hızlıca döndürdüğümüzü düşünelim.

(Düğmelerin aynı hızda döndüğünü düşünelim.)

1. Düğmeyi kısa bir ipe döndürdüğümüzde,
 2. Düğmeyi uzun bir ipe döndürdüğümüzde,
 3. Hem uzun hem de kısa ipe beraber aynı anda iki düğmeyi döndürdüğümüzde,
 4. Her iki uzunluktaki ipe bağlı düğmeleri grup arkadaşlarınız ayrı ayrı döndürdüğümüzde,
- Sonuçlar ne olur yazalım.

Sevgili öğrenciler döndürdüğümüzde oluşan sistemi atoma benzeterek aşağıdaki tabloyu dolduralım.

	→	
İpi tutan elimiz		"+" ile "-" arasındaki çekim kuvveti
Düğme		Çekirdek
Kısa İp		Elektron
Uzun ip		



DÜŞÜNCE DENEYİ

İpe bağlı düğmenin dönme hareketi gibi atomun içerisinde de dönme hareketi yapan elektronlar var mıdır? Neden?

Düğme dönerken elimiz merkezde bulunur ve yeri değişmez. Bu durumu atomun yapısı ile karşılaştırdığımızda elimiz atomun hangi kısmını temsil etmektedir? Neden?

İpin boyutunu değiştirerek düğmeyi döndürdüğümüzde, düğmenin elimize olan uzaklığı değişir. Düğmenin elimize olan uzaklığının değiştiği gibi elektronların da çekirdeğe olan uzaklığı değişebilir mi? Elektronlar farklı konumlarda mıdır?

Farklı kişiler ipleri döndürdüğünde farklı güç uygularlar. Bu güç atomun merkezinde bulunan protonlar olabilir mi? O zaman her atomun proton sayısı farklı mıdır?

Bu sorulardan yola çıkarak tabloyu dolduralım.

Neyi Araştırıyorum?	
Neyi Değiştirdim?	
Ne Değişti?	
Neler Aynı Kaldı?	

HAYDİ ATOM YAPALIM

Bir adet içi boş daire çizelim. İçine iki farklı renkte (biri beyaz: nötron; kırmızı: proton) küçük bilyeleri bırakalım. Daha sonra bu dairenin dışına mavi olan topları elektronu temsil edecek şekilde katmanlara bırakalım. Deneyde kitabınızda sayfa 147'de verilen atomları çizelim.

Atomlardaki proton, nötron ve elektronları gösterelim ve atomun "+" ve "-" yüklü parçacıkları hangileri olduğunu gösterelim.

Katman ne demektir? Farklı atomların aynı katmanlarına gelen elektron sayıları neden aynıdır?

Her atomun kütesini nasıl bulabiliriz?

Kitabınızdaki “Kâğıda Ne Oldu?” adlı etkinliği yapalım. Sonuçları yazalım.

Deneyi yaptıktan sonra gözlemledikleriniz ile modelinizi kullanarak düşündükleriniz arasında ilişki kuralım.

Benzerlik var mı?	Farklılıklar var mı?
Deneyde yaptıklarınızı düşünce deneyinde yaptıklarınızla nasıl açıklayabilirsiniz?	
Dönen düğmeler etkinliği ve düşünce deneyinden elde ettiğiniz bilgilerden değiştirmeniz gereken noktalar var mı? Varsa neler? ("Haydi Atom Yapalım" deneyinden sonra)	

YENİ DURUMA UYGULAMA: HAYDİ TARİHTE YAPILAN ATOM MODELLERİNİ KARŞILAŞTIRALIM

Kitabınızdaki “Kâğıda Ne Oldu?” adlı etkinliği yapalım. Sonuçları yazalım.

Ders kitabınızdaki sayfa 149’u okuyarak atom modellerini karşılaştırınız.



DEĞERLENDİRME

Kitabınızdaki neler öğrendik bölümünü grup arkadaşlarınız ile cevaplandırınız.

Grubun Adı:

Okulun Adı:

ELEKTRON DİZİMLERİ VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Aşağıdaki kavramları tanımlayınız.

Atom:

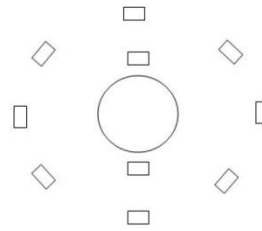
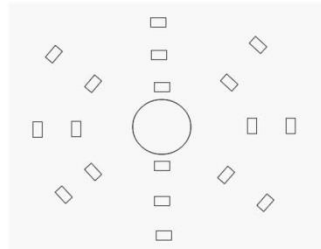
Elektron:

Proton:

Nötron:

Molekül:

Katman:

**ETKİNLİK: Tiyatroda Görevliyiz**

Yukarıda bir tiyatrodaki yer alan iki farklı tiyatro salonu şekli verilmiştir. Şekillerde yuvarlak kısım sahne, dikdörtgen kısım ise oturma yeridir. Her oturma yerine ancak bir kişi oturabilir. İlk tiyatrodaki oturaklar üç sıra, ikinci tiyatrodaki oturaklar iki sıra şeklindedir. İlk tiyatrodaki kapasitesi 18, ikinci tiyatrodaki ise 10 kişiliktir. Biletler ilk sıradan başlayarak sırayla satılır. Önce ilk sıradaki, sonra ikinci sıradaki, daha sonra üçüncü sıradaki oturma yerlerine ait biletler satılır. Bugün 3 oyun sergilenmektedir.

Oyunlar	İlk Tiyatro Salonu	İkinci Tiyatro Salonu
1. Oyun	İlk oyun için 11 kişi bilet almıştır.	İlk oyun için 2 kişi bilet almıştır.
2. Oyun	İkinci oyun için 2 kişi bilet almıştır.	İkinci oyun için 6 kişi bilet almıştır.
3. Oyun	Üçüncü oyun için ise 18 kişi bilet almıştır.	Üçüncü oyun için ise 10 kişi bilet almıştır.

Siz oyunlar için gelen kişileri oturma yerlerine yerleştirmekle görevlisiniz.

Her grup her bir oyun için gelen kişileri lütfen yerlerine yerleştirsin.

Yerleştirme işlemi bittikten sonra düşünelim.

İlk sıraya neden iki kişi, ikinci sıraya neden sekiz kişi yerleştirdiniz?

Hangi oyunlar için bilet kaldı? Bilet kalmadıysa neden kalmadı?

Kişiler elektron olsaydı,

Elektronun yerleştiği bölgeye ne denirdi?

Üç bölgeye de ayrı ayrı kaç elektron gelmeli?

Kararlı yapıda olan bir atom için hangi tiyatro da sahnelenen oyunu örnek olarak vere bilirsiniz? Neden?

Oktet kuralı için tiyatrodaki hangi oyun ile ilişki kurabilirsiniz? Neden?

HAYDİ ATOM YAPALIM

Kitabınızda sayfa 151 deki "**Atom Modelleri**" adlı etkinliği yapalım.

Deneyi yaptıktan sonra gözlemledikleriniz ile Tiyatroda Görevliyiz etkinliğindeki modelinizi kullanarak düşündükleriniz arasında ilişki kuralım.

Benzerlik var mı?	Farklılıklar var mı?
Deneyde yaptıklarınızı Tiyatroda Görevliyiz etkinliğindeki modellerinizle nasıl açıklayabilirsiniz?	
Elde ettiğim sonuca göre Tiyatroda Görevliyiz etkinliğindeki modelimde değiştirmem gereken noktalar var mı? Varsa neler?	

YENİ DURUMA UYGULAMA: ATOM MODELLERİNİ KARŞILAŞTIRALIM

Dublet kuralı, iyon, anyon, katyon kavramlarının anlamlarını, iyon halinde bulunan elementlerin sembollerinin gösterimini ve okunuşunu, çok atomlu yaygın iyonların ad ve formüllerini aşağıdaki kısma yazalım. (**Ders kitabınızda sayfa 153**)



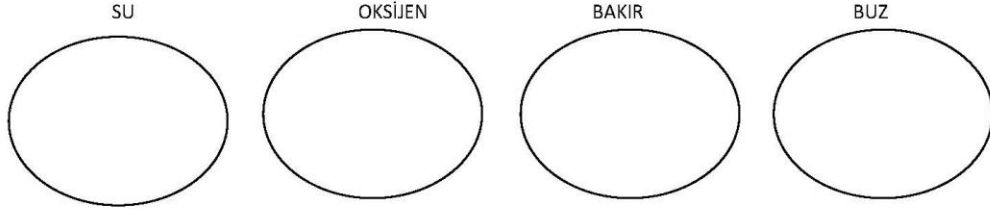
DEĞERLENDİRME

Kitabınızdaki neler öğrendik bölümünü grup arkadaşlarınız ile cevaplandırınız.

Grubun Adı:

ELEMENTLER VE SEMBOLLERİ

Aşağıda verilen maddelere büyütme özelliği sonsuz olan bir mikroskopla baktığımızda neler görürüz? Dairelerin içine çizerek gösteriniz.

**ETKİNLİK: Dinleyelim-I**

Birazdan dinleyeceğimiz dört farklı sesin özelliklerini sırayla yazalım.

1. SES:	
2. SES:	
3. SES:	
4. SES:	

Sevgili öğrenciler notaları atomlara benzeterek aşağıdaki tabloyu dolduralım.

Sesteki nota özelliği	→	Maddedeki atomun özelliği
1. sesteki müzik		Element
4. sesteki müzik		Bileşik
2. sesteki müzik		Farklı atomlar farklı elementleri oluşturur
3. sesteki müzik		Farklı atomlardan farklı bileşikler oluşur



DÜŞÜNCE DENEYİ

Notaları atomlara benzeterek aşağıdaki soruları cevaplandıralım.

1. Aynı notadan oluşan bir müzikte nota sayısının artması veya azalması sesin özelliğini değiştirir mi? Aynı elementteki atom sayısını arttırdığımızda veya azalttığımızda neler olur?
2. Farklı notalar kullandığımızda müzik sesinde değişimler olursa farklı atomlar kullandığımızda farklı elementler oluşur mu?

Bu sorulardan yola çıkarak tabloyu dolduralım.

Neyi Araştırıyorum?	
Neyi Değiştirdim?	
Ne Değişti?	
Neler Aynı Kaldı?	

HAYDİ DENEY YAPALIM

Ders kitabınızdaki 137.sayfada yer alan "Farklı Atomlar, Farklı Elementler" etkinliğindeki deneyi yapalım. Deneyi yaptıktan sonra gözlemledikleriniz ile düşünce deneyindeki modelinizi kullanarak sonuçlarınız arasında ilişki kuralım.

Benzerlik var mı?	Farklılıklar var mı?
Deneyde yaptıklarınızı düşünce deneyinde yaptıklarınızla nasıl açıklayabilirsiniz?	
Dinleyelim-I etkinliği ve düşünce deneyinden elde ettiğiniz bilgilerden değiştirmeniz gereken noktalar var mı? Varsa neler?("Farklı Atomlar, Farklı Elementler" deneyinden sonra)	

YENİ DURUMA UYGULAMA: Elementlerin İsimleri, Sembolleri ve Kullanım Alanları

Kitabınızdaki 138., 139., 140., 141. ve 142. sayfaları inceleyelim. Elementlerin simgeleri olduğunu ve günlük hayatta yaygın olarak nasıl kullandıklarını öğrenelim.

DEĞERLENDİRME

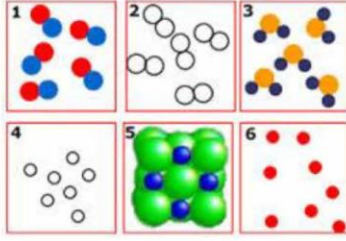
Kitabınızdaki Neler Öğrendik? bölümünü grup arkadaşlarınız ile cevaplandırınız.

Grubun Adı:

Okulun Adı:

KİMYASAL BAĞ

Yanda verilen modellerden bileşik olanları gösterelim.



Sizce bileşikteki atomlar nasıl yan yana durmaktadır?

**ETKİNLİK: Paylaşmak Doğamızda Var****Cahit, Yusuf, Fulya, Ali ve Gülsüm Amerika'ya gidiyor. Beş kişinin İngilizce kelime bilgisi ve dilbilgisi şöyledir.**

Fulya, Cahit ve Ali'nin kelime bilgisi ve dilbilgisi iyidir.

Yusu' un kelime bilgisi iyi, Gülsüm'ün ise dilbilgisi iyi.

Üzerlerindeki paraları ise şöyledir.

Cahit, Yusuf ve Fulya = 1500 \$, Gülsüm = 1700 \$, Ali = 1300 \$

Ali ile Gülsüm paralarını eşitlemek istiyorlar. Gülsüm Ali'ye 200\$ veriyor ve böylelikle paraları aynı oluyor.

Bunlar İngilizce kelime bilgisi ve dilbilgisine göre ekiplere ayrılıyorlar;

Cahit yalnız geziyor. Yusuf ile Fulya geziyor.

Cahit neden tek geziyor?

Yusuf ile Fulya neden beraber geziyorlar?

İngilizce kelime bilgisi ve dil bilgisi ile para miktarını Elektronlara benzeterek nasıl açıklanır? Sonuçlar ne olur yazalım.**Sevgili öğrenciler aşağıdaki tabloyu dolduralım.**

İngilizce Bilgisi ve Para Miktarı	→	Elektronlar
Cahit tek geziyor.		İyonik Bağ
Yusuf ile Fulya beraber gezerek İngilizceyi tam olarak konuşabiliyorlar.		Asal Gaz (Soy Gaz) (Kararlı Element)
Gülsüm ise Ali'ye para veriyor. Paralar eşit oluyor.		Kovalent Bağ

Eşleştirmelerin sebeplerini yazalım.

- 1.
- 2.
- 3.



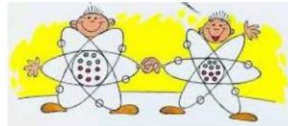
DÜŞÜNCE DENEYİ

Yusuf ile Fulya İngilizce kelime bilgisi ve dilbilgisi yüzünden beraber gezmektedirler, İngilizce bilgilerinden dilbilgisini ortaklaşa kullandıkları zaman İngilizceyi tam olarak konuşacaktırlar, dilbilgisini elektron olarak düşündüğümüzde elementler veya bileşikler ortaklaşa elektron kullanmış olurlar mı?

Gülsüm'ün Ali'ye para vererek herkesin parasının eşit olmasını sağlıyor. Gülsüm para veren Ali ise para alan oluyor. Alinin ilk durumdaki para miktarından son durumundaki para miktarını çıkardığımızda +200\$, Gülsümün ise -200\$ oluyor. 100\$ parayı elektron olarak düşündüğümüzde, bir element başka elemente elektron verdiğinde artı yüklenirken, bir element başka bir elementten elektron aldığında eksi olarak mı yükleniyor?

Bu sorulardan yola çıkarak tabloyu dolduralım.

Neyi Araştırıyorum?	
Neyi Değiştirdim?	
Ne Değişti?	
Neler Aynı Kaldı?	



HAYDİ, KİMYASAL BAĞLAR YAPALIM

Na ve Cl atomu çizelim ve NaCl bileşiği çizelim (Kitap sayfa 155).

Cl ve Cl atomunu çizelim ve sonra Cl₂ molekülünü çizelim (Kitap sayfa 157). Sonra N₂ ve O₂ moleküllerinin çizimlerine bakalım.

ClF molekülünü çizelim.

“Haydi, Kimyasal Bağ Yapalım” sonra gözlemledikleriniz ile “Paylaşmak Doğamızda Var” etkinliği ve düşünce deneyinden oluşturduğunuz modelinizi kullanarak bilgileriniz arasında ilişki kuralım.

Benzerlik var mı?	Farklılıklar var mı?
“Haydi, Kimyasal Bağ Yapalım” da yaptıklarınızı modellerinizle (“Paylaşmak Doğamızda Var” etkinliği ve Düşünce Deneyi) nasıl açıklayabilirsiniz?	
Elde ettiğiniz sonuçlara göre modellerinizde (“Paylaşmak Doğamızda Var” etkinliği ve Düşünce Deneyi) değiştirmeniz gereken noktalar var mı? Varsa neler?	

YENİ DURUMA UYGULAMA

İYONİK MI KOVALENT MI?

(Aşağıda verilen bileşik veya moleküllerin iyonik mi veya kovalent mi olduğuna karar verin)

Yemeklerde günlük hayatta kullandığımız tuz olarak bilinir.

NaCl

Karbonat olarak bilinir, endüstride birçok kullanım alanı vardır.

CO₃²⁻

Kalsiyum karbonat: tebeşir, yumurta kabuğu ve sümüksü böceğin kabuğunda bulunur. Ca ve CO₃ bir araya gelmesiyle oluşur

CaCO₃

Oksijen olarak bilinir, solunum yaparken oksijen alırız ve enerji üretiriz. vardır.

O₂



DEĞERLENDİRME

Kitabınızdaki neler öğrendik bölümünü grup arkadaşlarınız ile cevaplandırınız. (Çalışma kitabınızdaki belirtilen sayfalarda dahildir.)

Grubun Adı:

Okul:

KARIŞIMLAR

Molekül ve bileşik kavramları nedir? Maddenin halleri nelerdir?

Maddeler doğada nasıl bulunurlar? Düşünelim.

Demir doğada nasıl bulunur?

Çorbaya eklenen karabiber neden yüzüyor?

Çayıma eklediğim şeker neden gözden kayboluyor?

**ETKİNLİK: Bugün Salata Yapalım****Malzemeler:** Marul, maydanoz, havuç, salatalık, limon, zeytinyağı, tuz, sirke.

Hazırlanışı: Marul, maydanoz, salatalıkları doğruyoruz. Havuçları rendeleyerek ilave ediyoruz. Sonra da salataya lezzet vermesi için sosunu hazırlıyoruz. Salata sosu için, yarım bardak limon suyuna biraz sirke katarak güzelce karıştırıyoruz. Sonra tuz ilave edip karıştırıyoruz. Hazırladığımız sosu salataya döküyoruz. En son zeytinyağını ilave ediyoruz. Salatamız bitti, afiyet olsun.

Salataya konulan malzemeleri düşünelim.

Salataya kaç farklı malzeme koyduk?

Salatayı yerken malzemelerin tadını alabilir miyiz?

Salataya konulan malzemelerin miktarı nasıl ayarladık?

Salata içindeki malzemelerden bir kısmını görebilirken neden bir kısmını göremeyiz?

Malzemeleri birer madde olarak düşünelim.

Sevgili öğrenciler tabloyu dolduralım.

Malzemeler	→	Maddeler
Malzemeler bir araya gelerek salatayı oluşturdu.		Karışımlarda görünemeyecek kadar karışan madde olursa buna çözünme denir.
Malzemeleri göz kararı ilave ettik.		Karışımındaki maddeler özelliklerini kaybetmezler.
Tuz ve limon suyunu göremedik.		Maddeler bir araya gelerek karışımları oluşturur.
Havuç, marul, salatalık ve maydanoz görüyoruz ve tadını alıyoruz.		Karışımlarda maddelerin belli oranı yoktur.
Salata sosundaki tüm malzemeler karıştırıldıktan sonra karışımın her yerinde aynı dağılmış.		Karışım içinde maddelerin homojen olarak dağılmasıyla çözelti oluşur.



DÜŞÜNCE DENEYİ:

Karışımlar en az iki farklı maddeden meydana gelirler. Sizce bu maddeler özelliklerini kaybederler mi? Neden?

Yaptığımız salatayı düşünelim. Salatadaki bazı malzemeler salatanın her yerine eşit dağılmamışken, bazı malzemeler eşit olarak dağılmıştır. Sizce karışımlarda da böyle bir durum var mı?

Çözeltiler fiziksel hallerine bağlı olarak katı, sıvı ve gaz halinde bulunabilirler. Sıvı-sıvı çözelti; bir sıvının, başka bir sıvının içerisinde çözünmesiyle oluşur. Salata sosu hazırlanırken kullandığımız sirkede çözünen ve çözücü nedir? Hangi tip çözeltidir?

Katı-sıvı çözelti; bir katının, sıvı içerisinde çözünmesiyle oluşur. Tuz ilave ederek hazırladığımız çözelti, katı-sıvı çözeltiye örnek olarak verilebilir.

Çözeltide çözünen ve çözücü nedir?

Çözünme, bir sıvı ile karışan katı, sıvı veya gaz durumundaki bir maddenin bu sıvı içinde homojen bir bütün oluşturacak biçimde karışmasıdır. Tuz ve su kullanılarak tuzlu su çözeltisi hazırlanırken kullandığımız tuz, kaya tuzu gibi büyük bir yapıda kullanılırsa **çözünme hızı nasıl değişir?** Suyun sıcaklığını artırdığımızda **çözünme hızı nasıl değişir?**

Bu sorulardan yola çıkarak tabloyu dolduralım.

Neyi Araştırıyorum?	
Neyi Değiştirdim?	
Ne Değişti?	
Neler Aynı Kaldı?	

HAYDİ, KARIŞIM YAPALIM

1. Malzemeler: Pirinç, mercimek. Malzemeleri bir araya getirerek güzel karıştıralım. Özelliklerini yazalım.

2. Malzemeler: Şeker, su ve üç tane bardak. Birinci bardağa bir tane şeker, ikinci bardağa iki tane şeker, üçüncü bardağa ise üç tane şeker koyalım. Sonra bütün bardaklara eşit miktarda su koyalım. Sonra güzelce karıştırıp şekerleri erimesini sağlayarak karışımları yapalım. Özelliklerini yazalım. (Çözelti Hazırlama)

“Haydi, Karışım Yapalım” dan sonra gözlemledikleriniz ile “Bugün Salata Yapalım” etkinliği ve düşünce deneyinden oluşturduğunuz modelinizi kullanarak bilgileriniz arasında ilişki kuralım.

Benzerlik var mı?	Farklılıklar var mı?
“Haydi, Karışım Yapalım” da yaptıklarınızı modellerinizle (“Bugün Salata Yapalım” etkinliği ve Düşünce Deneyi) nasıl açıklayabilirsiniz?	
Elde ettiğiniz sonuçlara göre modellerinizde (“Bugün Salata Yapalım” etkinliği ve Düşünce Deneyi) değiştirmeniz gereken noktalar var mı? Varsa neler?	

YENİ DURUMA UYGULAMA

Çevrenizde veya günlük hayatta gördüğünüz karışımlara (Adi karışım ve çözelti) örnekler veriniz. Kitabınızda örnekleri verilen çözeltilerin hallerine göre, çözücüsü ve çözüneni gösteriniz. Yazdığınız çözeltilerin elektriği iletenleri veya iletmeyenleri gösteriniz. Sizce neden çözeltiler elektriği iletirler? Açıklayınız.



DEĞERLENDİRME

Kitabınızdaki neler öğrendik bölümünü grup arkadaşlarınız ile cevaplandırınız. (Çalışma kitabındaki kısımları da yapalım).

EK 10. Öğrencilerin Doldurdıkları Etkinliklerin Örnekler

Grubun Adı: D Grubu

Okulun Adı: Fark Güngör Ortaokulu

MADDENİN TANECİKLİ YAPISI VE ISI

Atom nedir? maddenin tanecikli yapısı. En küçük yapı taşı.

Molekül nedir? Atomların oluşturduğu atom grubu.

Madde nedir? Atomların bir araya gelmesiyle oluşan element ya da molekül.

Isı kavramından ne anlıyorsunuz? Bir enerji çeşididir.

Isı akışı nasıl olur? 1-iletim yoluyla yayılma
2-ısıma yoluyla yayılma sıcaktan soğuk

Maddeyi ısıttığımızda sizce ne olur? Sıcaklık alınır, gelir
Erir, vs.



ETKİNLİK: Karadenizliler Gecesine Gidiyoruz



Karadenizliler gecesine ait etkinlik programı ve etkinliklerde gecenin düzenlendiği salonda yaşanan olaylar aşağıda verilmiştir:

18:00 - 19:00 → Açılış konuşması. Dernek başkanı günün anlam önemini dile getiren bir konuşma yaptı.

19:00 - 20:00 → İkramlar. Davetliler çay içip sohbet ettiler. (İnsanlar sakın sakın oturdular)

20:00 - 22:00 → Konser: Karadenizli ünlü sanatçılar sahne aldılar. Müzik hafifçe çalmaya başladığında davetliler yavaş yavaş hareketlenmeye başladılar. Müzik hızlandıkça davetliler daha hareketlendiler ve hızla oyunlar oynamaya başladılar. Müziğin etkisiyle gittikçe daha hızlı oynamaya başlayan davetliler, kimi zaman birbirlerine çarpsalar da oynamayı bırakmadılar.

22:00 → Kapanış. Herkes vedalaştıktan sonra gece sona erdi.

Davetliler ikramlar esnasında tamamen duruyorlar mıydı yoksa hareketliler miydi?

Hayır hareketli bir şekilde oturdular.

Davetliler neden dolayı oynamaya başladılar?

Müzik çalıyor. Ortam hareketlenip ve müzik hızlandıkça ısın.

Davetlileri atom veya moleküllere, müziği de ısıya benzetelim. (Yukarıdaki soruları bu benzetmeye göre açıklayalım)

Atom ile molekül ısı aldıkça hareketlenir yani davetliler müzik hızlandıkça hareketlenirler.

Sevgili öğrenciler aşağıdaki tabloyu dolduralım.

Müzik	→	Isı
Davetliler		Maddelerin ısındıkça hızlanması
Davetlilerin oyun oynaması		Atom ve moleküller
Davetlilerin oyun oynarken birbirine çarpması		Isınan maddelerin hareketlenmesi



DÜŞÜNCE DENEYİ

Davetliler ikramlar esnasında hareketliler ise atomlarda daima hareketliler midir? Neden?

Evet çünkü atomlar ısındıkça hareketlenirler.

Davetliler müzik artıkça oynama başladılar. Müziğin temposu artıkça davetlilerin oynama hızı arttı. Sizce maddelere artarak ısı verdiğimizde atomların veya moleküllerin hareketleri hakkında ne olur?

Ne kadar fazla ısı alınırsa o kadar hareketlenir.

Bu sorulardan yola çıkarak tabloyu dolduralım.

Neyi Araştırıyorum?	Maddenin Tanecikli Yapısı Ve Isı
Neyi Değiştirdim?	Atomları madde olarak değiştirdik.
Ne Değiştirdi?	Atomların molekül, moleküllerinde madde olması.
Neler Aynı Kaldı?	Madde aynı kaldı.



HAYDİ, HAREKETLENDİRELİM

Kitabınızdaki sayfa 182'deki "Isınma, Hareketlendirir" etkinliğindeki 1.Gözlem kısmını yapalım. Sonuçları not alalım.

Kaynayan bir suyun içerisine kâğıtları koyuyoruz. Kâğıtlar ısı aldıkça tanecikli yapısından dolayı hareketlenir.

Gruptan bir arkadaşınız ellerini ısıtsın. Sonra başka bir arkadaşınız elini tutsun. Sizce bu durumda ısı akışı gerçekleşir mi? Nasıl gerçekleşir?

Evet gerçekleşir çünkü bir maddeden bir maddeye ısınma yoluyla ısı alış-veriş yapıldı.

Grubun Adı: S Grubu

Okulun Adı: Fatik Güngör Orta Okulu

ISININ YAYILMASI

Isı akışı nasıl olur? Sıcaktan soğuğa doğru olur.

Maddenin hangi halleri akışkandır? Sıvı ve gaz.

Bütün maddeler ısıyı iletilir mi? Hayır, çünkü bazı maddeler ısıyı iletmez.

Isının maddeye etkileri nelerdir?

Şeklini, biçimini, halini değiştirir.

Bir maddeyi ısıttığımızda taneciklerinin hızı neden artar?

Çünkü, enerji alır ve taneciklerin hızı artar.



ETKİNLİK: Bir Pazar Günü Günlüğü

Güneş doğuyor ve gün başlıyordu. Yatağım pencerenin yanındaydı. Güneş doğduktan bir süre sonra ısınmaya başladım. Pencereyi açtığımda güneş doğmuş beni ısıtmıştı. Artık kalkma vakti gelmişti. Kalktım yatağımda topladım. Yüzümü yıkamaya gittim. Musluğu açtım su biraz soğuktu. Yüzümü yıkadım. Yüzümü yıkadıktan sonra bir serinlik hissettim. Sonra kahvaltıyı hazırlamak için mutfığa gittim. Demliğe biraz su koydum, ocağı yaktım, üstüne bıraktım. Demlikte su kaynadıktan sonra demliğin metal kısmı sıcaktı, ben de demliğin plastik kulpundan tutarak demliği aldım. Çayı demledim. Buzdolabındaki kahvaltılıkaları çıkardım masaya koydum. Artık kahvaltı yapabilirdim. Kahvaltıyı yaptıktan sonra dışarının sıcak olduğu düşünerek açık renkli elbiseleri giydim. Dışarı çıktım. Dışarı çıktığımda bayağı ısındım. Biraz yürüyüş yaptıktan sonra eve geldim. Ödevlerimi yaptım. Güneş yavaş yavaş batıyor akşam vakti geliyordu. Bende evi ısıtmak için kaloriferi açtım. Ev tekrar ısınmaya başladı. Akşam yemeğini yedikten sonra biraz televizyon izledim ve uyumak için yatağa gittim. Güzel pazar günü de böylelikle bitmişti.

Bu günlükteki ısının yayılma yolları sizce nelerdir?

Pencereyi açınca dışarıdaki sıcak hava içeriye doğru yöneldi.

Bu yollardan hangileri ısıma yoluyla ile yayılma örnektir?

Güneş'in evi ısıtması

Bu yollardan hangileri iletim yoluyla ile yayılma örnektir?

Güneş'in evi ısıtması

Bu yollardan hangileri konveksiyon yoluyla ile yayılma örnektir?

Pencereden gelen hava

Bu günlükteki demliğin metal kısmı sıcakken kulpu neden soğuktu?

Farklı maddelerden oluştuğu için.

Neden açık renkli elbise giyip dışarı çıktım?

Koyu renkli elbiselerin güneş ışığını tuttuğu için.

Sevgili öğrenciler aşağıdaki tabloyu dolduralım.

	→	
Demliğin ısınması	↗	Isı iletkeni
Demliğin metal kısmı	↘	İletim yoluyla ısının yayılması
Demliğin plastik kulpu	↗	Konveksiyon yoluyla ısının yayılması
Güneşin sabah evi ısıtması	↘	Isı yalıtkanı

Kaloriferin evi ısıtması

Isıma yoluyla ısının yayılması

Kaloriferin evi ısıtması

Isıma yoluyla ısıнын yayılması



DÜŞÜNCE DENEYİ

Maddenin katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç hali vardır. Maddeler bu üç haline göre farklı ısı yayılma yolları ile ısıyı iletirler.

Demliğin metal kısmı hangi haldeydi? Isıyı hangi yolla ilettiler? Neden?

Katı haldeydi. iletim yoluyla ilettiler.

Demliğin içindeki su hangi haldeydi? Isı bu sudan hangi yolla yayıldı? Neden?

Sıvı haldeydi. konveksiyon yoluyla yayıldı.

Kaloriferler çalıştığında ev hangi ısı yayılma yoluyla ısındı? Burada ısıнын yayılmasını sağlayan madde hangi haldeydi?

Ev konveksiyon yoluyla ısındı. ısıнын yayılmasını sağlayan madde gazdır.

Bu sorulardan yola çıkarak tabloyu dolduralım.

Neyi Araştırıyorum?	Maddenin hallerini ve ısıyı
Neyi Değiştirdim?	Maddenin hallerini değiştirdim.
Ne Değişti?	Maddenin ısı değişti.
Neler Aynı Kaldı?	Maddenin yapısı aynı kaldı.

DENEYELİM GÖRELİM

Önce Hangisi Düşecek - Malzemeler: Aynı büyüklükte tahta, metal ve plastik kaşık, mum, raptiye, ısıya dayanıklı cam kap, ısıtıcı. **Yapılışı:** Kaşıkların uçlarına mum eritilir ve eritilen mumun üstüne raptiye yapıştırılır. Daha sonra kaşıkların mum olmayan kısımları sıcak suyun içine bırakılır. Isıtıcı yardımıyla su ısıtılır. **Sonuçlar:**

Metal madde de baluran iğne daha çabuk düştü. Sonra ise plastik sonra ise tahtanın kişi düştü. Bunun nedeni metal maddenin iletken olması.

Hangisi Daha Çok Isınır - Malzemeler: Aynı büyüklükte siyah ve açık renkli iki kumaş parçası, lamba. **Yapılışı:** Lambayı açalım ve altına eşit uzaklıkta iki kumaş parçasını bırakalım. **Sonuçlar:**

Gözlemlerim sonucunda koyu renkli madde açık renkli maddeden daha çok ısındı. Bunun nedeni koyu maddenin ısıyı daha çok bedende tutması.

Konveksiyonu Görebilmek - Malzemeler: Isıya dayanıklı cam kap, bir miktar su, bir kağıt parçası, mürekkep.

Yapılışı: Bir kaba soğuk su diğer kaba ise sıcak su bırakalım. Soğuk suyun içine mürekkep damlatalım. Daha sonra sıcak suyu üzerine yavaş yavaş ilave edelim. Kağıt parçasına şekil verelim. Isıtıcıyı yakalım şekilli kağıt parçasını isticidan biraz yukarı turalım. **Sonuçlar:**

Mürekkep damlatığımız kaba mürekkep yayıldı. Soğuk suda yayılmadı. Sıcak suda ise daha çok yayıldı.

→ Isı maddeye yaklaştıkça maddenin hareketi arttı. uzaklaştıkça ise maddenin hareketi azaldı.

“DENEYELİM GÖRELİM” SONRA GÖZLEMLEDİKLERİNİZ İLE “BİR PAZAR GÜNÜ GÜNLÜĞÜ”
ETKİNLİĞİ VE DÜŞÜNCE DENEYİNDEN OLUŞTURDUĞUNUZ MODELİNİZİ KULLANARAK
BİLGİLERİNİZ ARASINDA İLİŞKİ KURALIM.

Benzerlik var mı? Evet, yalıtım ve iletim maddeleri	Farklılıklar var mı? Evet, bazı deneyler
“DENEYELİM GÖRELİM” de yaptıklarınızı modellerinizle (“BİR PAZAR GÜNÜ GÜNLÜĞÜ” etkinliği ve DÜŞÜNCE DENEYİ) nasıl açıklayabilirsiniz? ısı maddenin hareketini yönetiyor.	
Elde ettiğiniz sonuçlara göre modellerinizde (“BİR PAZAR GÜNÜ GÜNLÜĞÜ” etkinliği ve DÜŞÜNCE DENEYİ) değiştirmeniz gereken noktalar var mı? Varsa neler? vardır. konveksiyon görülmek deneyi ile aynıdır.	

YENİ DURUMA UYGULAMA

Sera gazları hakkında bilgi veriniz.

Karbondioksit, su buharı, metan ve nitro2 sera gazları olarak adlandırılır. Bu gazlar, Güneş'ten Dünya'ya ulaşan kızılötesi ısıyı bir kısmını geri yansıtarak gezegenimizin sıcaklığının belirli bir seviyede tutulmasını sağlar.

Gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı nedeni ne olabilir?

Gecenin soğuk olmasının nedeni
Güneşin olmaması.

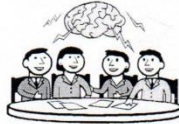
Kışın koyu renkli yazın ise açık renkli kıyafetlerin giyilmesinin nedeni nedir?

Açık renkli giysinin ısıyı tutmaması
Koyu renkli giysinin ısıyı tutması.

Isı yalıtım kapların yüzeyleri neden parlak kaplanmıştı?

Güneş ısılarını çekmesi ya da tutması için.
Günlük hayatınızdan ve çevrenizden ısıyın yayılma yollarına örnekler veriniz.

- 1) Klorofillerin güneş ısı vermesi,
- 2) Güneş ısılarının güneş ısı vermesi
- 3) Tencerenin demir kulpunun ısınması,
- 4) Kaynayan bir su içerisindeki kapağın ısınması
- 5) Rüzgarlara neden olan hava akımları.



DEĞERLENDİRME

Grupun Adı: B grubu

Okulun Adı: Faik Gönçer Ortaokulu

ISI YALITIMI

Maddenin hangi halleri akışkandır? Sıvı ve gaz halleri maddenin akışkan

Isının yayılma yolları nelerdir? İletim, konveksiyon ve ışıma

Isıyı tanımlayınız. Bir enerji türüdür. Kcal ve Joule'dir.

Isı iletkeni ve ısı yalıtkanı ne demektir?

Isı iletkeni ısıyı iletir

Isı yalıtkanı ısıyı iletmez.

ETKİNLİK: Kayıp Yok Sorun Yok

Fen ve Teknoloji öğretmeni, Yusuf'a derste yapılacak deney için iki bardak soğuk su ve iki bardak sıcak su veriyor. Fen ve Teknoloji dersine daha üç ders olduğundan bunların sıcaklıklarının korunması gerekiyor. Öğretmen, Yusuf'un laboratuara giderek suların sıcaklıklarını korumasını istiyor. Yusuf, laboratuarda bulduğu birkaç malzeme ile bardakların etraflarını sıkıca sarıyor; ancak her bardak için farklı bir malzeme kullanıyor. Fen ve Teknoloji dersi saati gelince öğrenciler laboratuara geliyorlar. Deneye başlamadan önce suları kontrol etmek isteyen öğretmen, sıcak suların ısısını fazlaca kaybetmediklerini, bir bardaktaki soğuk suyun da aynı sıcaklıkta kaldığını fark ediyor. Ama bir diğer soğuk suyun ısınmış ve farklı sıcaklıkta olduğunu görüyor. Öğretmen tekrar bir bardak soğuk suyu alıp gelerek deneylere başlıyor.

Sıcak sular sıcaklıklarını nasıl korumuş olabilir? Bir bardaktaki soğuk suyun sıcaklığı nasıl aynı kaldı?

Sıcak suyun etrafına ısı yalıtkanı bir madde ile

Diğer bir bardaktaki soğuk su neden oda sıcaklığına geldi?

Bardakların etrafına değişik maddeler kullanılmıştır

Yusuf'un bardakları sardığı malzemelerin, suların sıcaklıklarının korunmasında bir önemi var mı?

Evet, önemi vardır. Çünkü bu maddeler ısı yalıtkanı veya ısı iletkeni olabilir.

Sevgili öğrenciler aşağıdaki tabloyu dolduralım.

	→	
Bardaklardaki suların sıcaklıklarının aynı kalması		Isı yalıtımı
Sıcaklıkları aynı kalan bardaklarda kullanılan malzemeler		Isı iletkeni
Deney için tekrar sıcak suya gerek kalmaması		Yalıtım tasarruf sağlar
Soğuk suyun tekrar oda sıcaklığına geldiği bardağı sarmak için kullanılan malzeme		Yalıtım malzemesi



DÜŞÜNCE DENEYİ

Soğuk su ile dolu olan bardaklardan birinde soğuk suyun sıcaklığı aynı kalırken, diğerinde neden aynı kalmadı?

Maddelerin özelliğinden olabilir.

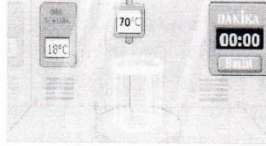
Isı yalıtımı için birçok malzeme kullanılır. Sıcaklıklarının korunmasını istediğiniz aynı sıcaklıktaki üç maddeyi, üç farklı malzeme ile (Kitabınızda sayfa 196 daki malzemeler kullanılarak) sararken hangi malzemeyi hangi özelliklerinden dolayı seçersiniz?

Kullanım ömrü, yanma özelliği, yoğunluğu gibi vb.

Bu sorulardan yola çıkarak tabloyu dolduralım.

Neyi Araştırıyorum?	Isı Yalıtımı.
Neyi Değiştirdim?	Farklı özellikli olan maddeleri
Ne Değişti?	Maddenin ısısı
Neler Aynı Kaldı?	Madde

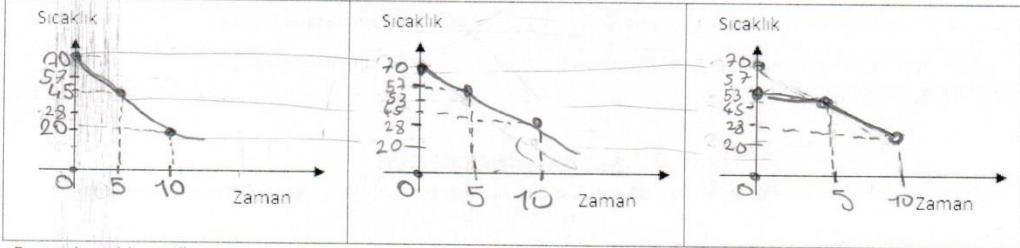
DENEYİM GÖRELİM



Şekilde 70°C deki su dolu kap, 18°C deki odaya getiriliyor. Farklı malzemeler ile kaplanıp sıcaklıkları farklı sürelerde ölçülüyor.

Metal	Plastik Köpük	Karton

METAL Yukarıda elde edilen verilere göre aşağıdaki grafikleri çizelim.



Deneyden elde ettiğiniz sonuçları yazalım.

Bir madde de kullanıldığı farklı ısılarla maddenin sıcaklığı değiştiğini öğrendik

“DENEYELİM GÖRELİM” BÖLÜMÜNDEN SONRAKİ BİLGİLERİNİZ İLE “KAYIP YOK SORUN YOK” ETKİNLİĞİ VE DÜŞÜNCE DENEYİNDEN OLUŞTURDUĞUNUZ MODELİNİZİ KULLANARAK BİLGİLERİNİZ ARASINDA İLİŞKİ KURALIM.

Benzerlik var mı?	Var	Farklılıklar var mı?	Var
Var çünkü ısıtılarda ısı yalıtımları birinde sıvı ve sıcaklıkta ısıtılır. Isı iletkeni vardır. Ben bir diğerinde ise sıvı, çok sıcaklıkta ısıtılır.			
“DENEYELİM GÖRELİM” de yaptıklarınızı modellerinizle (“KAYIP YOK SORUN YOK” etkinliği ve DÜŞÜNCE DENEYİ) nasıl açıklayabilirsiniz?			
Elde ettiğiniz sonuçlara göre modellerinizde (“KAYIP YOK SORUN YOK” etkinliği ve DÜŞÜNCE DENEYİ) değiştirmeniz gereken noktalar var mı? Varsa neler?			

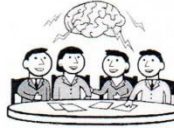
YENİ DURUMA UYGULAMA

Sizce termos neden kullanılır?

İçindeki sıvıyı sıcak tutmak için kullanılır.

Çevrenizde gördüğünüz ısı yalıtımı ile ilgili örnekler veriniz. Örnekleri açıklayınız.

Çaydanlık gibi ısı ile kullandığımız maddelerde tuttuğumuz yerlerde ısı yalıtımı vardır.



DEĞERLENDİRME

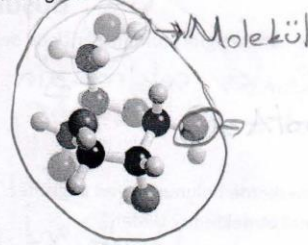
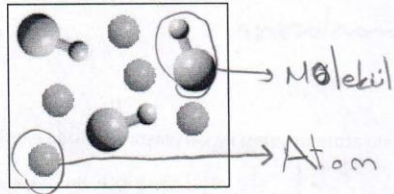
Kitabınızdaki neler öğrendik bölümünü grup arkadaşlarınız ile cevaplandırınız. (Çalışma kitabınızdaki belirtilen sayfalarda dahildir.)

Okulun Adı: Faik Güngör

Grubun Adı: C

ATOMLARIN YAPISI

Aşağıda verilen modellerin üzerinde atomları ve molekülleri gösterelim.



Sizce atomlar içi dolu küreler şeklinde midir, yoksa daha farklı bir yapıda mıdır? Düşüncenizi açıklayınız.

Hayır öyle değildir. Atomun içinde nötron ve protonlar bulunur. Çerçevesinde ise birkaç katman vardır. Katmanların üzerinde elektronlar bulunur.

**ETKİNLİK: Dönen Düğmeler**

Düğmeyi bir ipe bağlayarak yatay bir şekilde hızlıca döndürdüğümüzü düşünelim.

(Düğmelerin aynı hızda döndüğünü düşünelim.)

1. Düğmeyi kısa bir ipe döndürdüğümüzde,
2. Düğmeyi uzun bir ipe döndürdüğümüzde,
3. Hem uzun hem de kısa ipe beraber aynı anda iki düğmeyi döndürdüğümüzde,
4. Her iki uzunluktaki ipe bağlı düğmeleri grup arkadaşlarınız ayrı ayrı döndürdüğümüzde,

Sonuçlar ne olur yazalım.

- ① Turunu, yolu kısa olduğundan hemen bitirir.
- ② Turunu, yolu uzun olduğundan turunu biraz uzun zamanda bitirir.
- ③ Kısa olan daha önce turunu bitirir.
- ④ Hızı değişir.

Sevgili öğrenciler döndürdüğümüzde oluşan sistemi atoma benzeterek aşağıdaki tabloyu dolduralım.

	→	
İpi tutan elimiz	→	"+" ile "-" arasındaki çekim kuvveti
Düğme	→	Çekirdek
Kısa ip	→	Elektron
Uzun ip	→	



DÜŞÜNCE DENEYİ

İpe bağlı düğmenin dönme hareketi gibi atomun içerisinde de dönme hareketi yapan elektronlar var mıdır? Neden?

Evet vardır. Çünkü çekirdeğin katmanlarının üzerinde elektronlar vardır.

Düğme dönerken elimiz merkezde bulunur ve yeri değişmez. Bu durumu atomun yapısı ile karşılaştırdığımızda elimiz atomun hangi kısmını temsil etmektedir? Neden?

Çekirdeği temsil etmektedir. Çünkü çekirdek de hareket etmez ve katmanların ortasında bulunur.

İpin boyutunu değiştirerek düğmeyi döndürdüğümüzde, düğmenin elimize olan uzaklığı değişir. Düğmenin elimize olan uzaklığının değiştiği gibi elektronların da çekirdeğe olan uzaklığı değişebilir mi? Elektronlar farklı konumlarda mıdır?

Evet değişir. Çünkü katmanların sayısı arttıkça çekirdeğe olan uzaklığı da artar. Ayrıca elektronlar aynı konumdadır.

Farklı kişiler ipleri döndürdüğünde farklı güç uygulamalar. Bu güç atomun merkezinde bulunan protonlar olabilir mi? O zaman her atomun proton sayısı farklı mıdır?

Evet olabilir. Çünkü her atomun proton sayısı farklıdır.

Bu sorulardan yola çıkarak tabloyu dolduralım.

Neyi Araştırıyorum?	Yaptığımız deney ile atomun yapısını araştırdık.
Neyi Değiştirdim?	İpin uzunluğunu değiştirdik.
Ne Değişti?	İpin tur sayısı.
Neler Aynı Kaldı?	Düğme aynı kaldı.

HAYDİ ATOM YAPALIM

Bir adet içi boş daire çizelim. İçine iki farklı renkte (biri beyaz: nötron; kırmızı: proton) küçük bilyeleri bırakalım. Daha sonra bu dairenin dışına mavi olan topları elektronu temsil edecek şekilde katmanlara bırakalım. Deneyde kitabınızda sayfa 147'de verilen atomları çizelim.

Atomlardaki proton, nötron ve elektronları gösterelim ve atomun "+" ve "-" yüklü parçacıkları hangileri olduğunu gösterelim.

Katman ne demektir? Farklı atomların aynı katmanlarına gelen elektron sayıları neden aynıdır?

Elektronların bulma olasılığının yüksek olduğu bölgelere "katman" denir. Çünkü her atomun birinci katmanında en fazla 2e, son katmanda ise 8e bulunur.

Her atomun kütlelerini nasıl bulabiliriz?

Atomun kütlelerini çekirdek, hacmini elektronlar verir. Yani çekirdeğin kütlesi ne kadar fazlaysa atomun kütlesi o kadar fazladır.

Kitabınızdaki "Kâğıda Ne Oldu?" adlı etkinliği yapalım. Sonuçları yazalım.

Deneyi yaptıktan sonra gözlemledikleriniz ile modelinizi kullanarak düşündükleriniz arasında ilişki kuralım.

Benzerlik var mı? Evet vardır. Çünkü her atom proton ve elekt	Farklılıklar var mı? Hayır, yoktur.
Deneyde yaptıklarınızı düşünce deneyinde yaptıklarınızla nasıl açıklayabilirsiniz? Düşünce deneyinde yaptıklarımız, gerçek deneyin benzerliğini açıklıyor. Ama yaptığımız deneyde elektronlar ve protonlardan bahsediyor.	
Dönen düğmeler etkinliği ve düşünce deneyinden elde ettiğiniz bilgilerden değiştirmeniz gereken noktalar var mı? Varsa neler? ("Haydi Atom Yapalım" deneyinden sonra) Hayır, yok.	

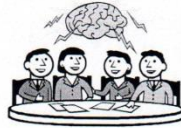
YENİ DURUMA UYGULAMA: HAYDİ TARİHTE YAPILAN ATOM MODELLERİNİ KARŞILAŞTIRALIM

Kitabınızdaki "Kâğıda Ne Oldu?" adlı etkinliği yapalım. Sonuçları yazalım.

Plastik taşı elektriklendirdiğimizde kağıtları çeker. Bu da bize elektronların protonları çekmesini açıklar.

Ders kitabınızdaki sayfa 149'u okuyarak atom modellerini karşılaştırınız.

Her bir bilim adamı bir öncekine göre geliştirmiştir.
En son atom modeli Modern atom modelidir.

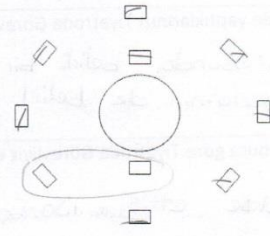
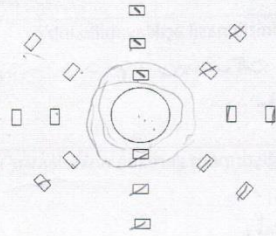


DEĞERLENDİRME

Kitabınızdaki neler öğrendik bölümünü grup arkadaşlarınız ile cevaplandırınız.

Grubun Adı: DOkulun Adı: **ELEKTRON DİZİLMELERİ VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ**

Aşağıdaki kavramları tanımlayınız.

Atom: Maddenin en küçük yapı birimidir.Elektron: Negatif yüklü katmanlarda yer alan taredir.Proton: pozitif yüklü atomun çekirdeğinde bulunan kimyasal özelliğineNötron: Yüküzs taredir. Gücü protona yakın olduğu için hareketlidir.Molekül: iki tane aynı cins maddeden oluşan saf maddelerdir.Katman: Atomu oluşturan elektronların bulunduğu yer.**ETKİNLİK: Tiyatroda Görevliyiz**

Yukarıda bir tiyatrodaki yer alan iki farklı tiyatro salonu şekli verilmiştir. Şekillerde yuvarlak kısım sahne, dikdörtgen kısım ise oturma yeridir. Her oturma yerine ancak bir kişi oturabilir. İlk tiyatrodaki oturaklar üç sıra, ikinci tiyatrodaki oturaklar iki sıra şeklindedir. İlk tiyatrodaki kapasitesi 18, ikinci tiyatrodaki ise 10 kişiliktir. Biletler ilk sıradan başlayarak sırayla satılır. Önce ilk sıradaki, sonra ikinci sıradaki, daha sonra üçüncü sıradaki oturma yerlerine ait biletler satılır.

Bugün 3 oyun sergilenecektir.

Oyunlar	İlk Tiyatro Salonu	İkinci Tiyatro Salonu
1. Oyun	İlk oyun için 11 kişi bilet almıştır. 2	İlk oyun için 2 kişi bilet almıştır. 2
2. Oyun	İkinci oyun için 2 kişi bilet almıştır. 8	İkinci oyun için 6 kişi bilet almıştır. 8
3. Oyun	Üçüncü oyun için ise 18 kişi bilet almıştır. 8	Üçüncü oyun için ise 10 kişi bilet almıştır. 8

Siz oyunlar için gelen kişileri oturma yerlerine yerleştirmekle görevlisiniz.

Her grup her bir oyun için gelen kişileri lütfen yerlerine yerleştirsin.

Yerleştirme işlemi bittikten sonra düşünelim.

İlk sıraya neden iki kişi, ikinci sıraya neden sekiz kişi yerleştirdiniz?

Çünkü ilk sıraya 2 kişi oturabilir. İkinci sıraya 8 kişi oturabilir.

Hangi oyunlar için bilet kaldı? Bilet kalmadıysa neden kalmadı?

İlk tiyatro salonu için 3. oyun biletleri kalmamıştır. İkinci tiyatro salonu için ise bilet kalmamıştır.

Kişiler elektron olsaydı,

Elektronun yerleştiği bölgeye ne denirdi?

Oturulan bölge katmandır.

Üç bölgeye de ayrı ayrı kaç elektron gelmeli?

21 81 81
 ↓ ↓ ↓
 1. bölge 2. bölge 3. bölge

Kararlı yapıda olan bir atom için tiyatro da sahnelenen oyunu örnek olarak vere bilirsiniz? Neden?

E.S. oyun kararlıdır. Çünkü oturma, kişiler tiyatro salonundaki denlere sığarlar. Atomda ise katmanlara göre belirli sayılardan fazla elektron

Oktet kuralı için tiyatrodaki hangi oyun ile ilişki kurabilirsiniz? Neden? Belmez.

Oktet kuralı katmandaki elektron sayıları

nı 8 tamamlamasıdır. Bu oyunda ise son bölüme belirli kişilerin oturması gereklidir.

HAYDİ ATOM YAPALIM

Kıtabinızda sayfa 151 deki "Atom Modelleri" adlı etkinliği yapalım.

Deneyi yaptıktan sonra gözlemledikleriniz ile Tiyatroda Görevliiz etkinliğindeki modelinizi kullanarak düşündükleriniz arasında ilişki kuralım.

Benzerlik var mı?	Farklılıklar var mı?
Tiyatro oturma yerleri atom modellerinde katmanlara benzer.	Atom modelleri deneyinde ve tiyatro deneyinde kullanılan malzemeler farklıdır.
Deneyde yaptıklarınızı Tiyatroda Görevliiz etkinliğindeki modellerinizle nasıl açıklayabilirsiniz?	
Tiyatro grubunda belirli bir kurala göre oturma planı yaptık. Oturma yerlerinin de belirli bir kuralı vardır.	
Elde ettiğim sonuca göre Tiyatroda Görevliiz etkinliğindeki modelimde değiştirmem gereken noktalar var mı? Varsa neler?	
Var elde ettiğim sonuç katman kuralı, 2 1 8 1 8 1 8	

YENİ DURUMA UYGULAMA: ATOM MODELLERİNİ KARŞILAŞTIRALIM

Dublet kuralı, iyon, anyon, katyon kavramlarının anlamlarını, iyon halinde bulunan elementlerin sembollerinin gösterimini ve okunuşunu, çok atomlu yaygın iyonların ad ve formüllerini aşağıdaki kısma yazalım. (Ders kitabınızda sayfa 153)

Dublet kuralı: Atomların elektron vererek en dış seviyelerindeki elektron sayılarının 2 olması halidir.

İyon: Negatif ya da pozitif yüklü atom ya da atom gruplarına denir.

Anyon: Negatif bir atom elektron aldığı anda ise negatif yüklü iyon olur ve anyon olarak adlandırılır. Elektron alırlar.

Katyon: Pozitif bir atom elektron verdiğinde pozitif yüklü iyon olur ve katyon olarak adlandırılır.

İyon halinde bulunan element: F_2 Negatif F flor atomu

Çok atomlu iyon:



F^- Flor anyonu gibi

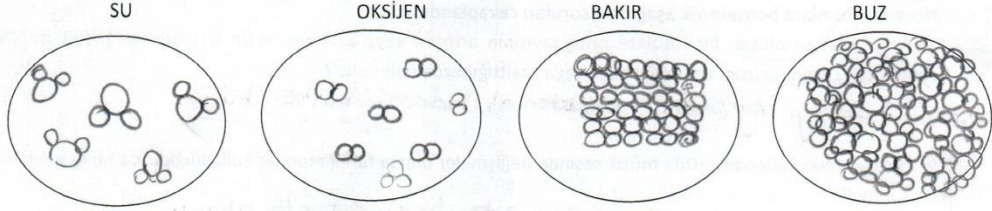
DEĞERLENDİRME

Kıtabinızdaki neler öğrendik bölümünü grup arkadaşlarınız ile cevaplandırınız.

Grubun Adı: A grubu

ELEMENTLER VE SEMBOLLERİ

Aşağıda verilen maddelere büyütme özelliği sonsuz olan bir mikroskopla baktığımızda neler görürüz? Dairelerin içine çizerek gösteriniz.



ETKİNLİK: Dinleyelim-I

Birazdan dinleyeceğimiz dört farklı sesin özelliklerini sırayla yazalım.

1. SES:	Bütün sesler aynı. notalar aynı. ses özellikleri aynı. kalın sesli.
2. SES:	Bütün ses ve notalar farklı. bir kalınlaşıp bir inceliyor. notalar farklı. farklı.
3. SES:	Bütün ses özellikleri aynı. notalar aynı. ince sesli. özellikler aynı.
4. SES:	3 farklı notadan oluşur. inceden kalına doğru.

Sevgili öğrenciler notaları atomlara benzeterek aşağıdaki tabloyu dolduralım.

Sesteki nota özelliği	→	Maddedeki atomun özelliği
1. sesteki müzik	→	Element
4. sesteki müzik	→	Bileşik
2. sesteki müzik	→	Farklı atomlar farklı elementleri oluşturur
3. sesteki müzik	→	Farklı atomlardan farklı bileşikler oluşur



DÜŞÜNCE DENEYİ

Notaları atomlara benzeterek aşağıdaki soruları cevaplandıralım.

1. Aynı notadan oluşan bir müzikte nota sayısının artması veya azalması sesin özelliğini değiştirir mi? Aynı elementteki atom sayısını arttırdığımızda veya azalttığımızda neler olur?

Sesin özelliği değişmez. Maddenin hacmi, kütlesi büyür.

2. Farklı notalar kullandığımızda müzik sesinde değişimler olursa farklı atomlar kullandığımızda farklı elementler oluşur mu?

Farklı atomlar kullandığımızda farklı elementler oluşur.

Bu sorulardan yola çıkarak tabloyu dolduralım.

Neyi Araştırıyorum?	maddenin atomunu ve gesidini değiştirdiğinizde ne oldu?
Neyi Değiştirdim?	Atom sayısını ve atomun gesidini değiştirdim.
Ne Değişti?	Kütlesi, Hacmi, büyüklüğü element maddenin atom gesidi değişti
Neler Aynı Kaldı?	maddenin elementinin yapısı aynı kaldı.

HAYDİ DENEY YAPALIM

Ders kitabınızdaki 137.sayfada yer alan "Farklı Atomlar, Farklı Elementler" etkinliğindeki deneyi yapalım.

Deneyi yaptıktan sonra gözlemledikleriniz ile düşünce deneyindeki modelinizi kullanarak sonuçlarınız arasında ilişki kuralım.

Benzerlik var mı? Benzerlikler var mesela elementler her ikisinde aynı atomlardan oluşur.	Farklılıklar var mı? 1. modeldeki şekiller ve bu deneydeki kullandığımız şekiller farklıdır.
Deneyde yaptıklarınızı düşünce deneyinde yaptıklarınızla nasıl açıklayabilirsiniz? Düşünce deneyinde notaları atomla benzettik. Deneyde şekiller kullanarak yaptık.	
Dinleyelim-I etkinliği ve düşünce deneyinden elde ettiğiniz bilgilerden değiştirmeniz gereken noktalar var mı? Varsa neler? ("Farklı Atomlar, Farklı Elementler" deneyinden sonra) Yok	

YENİ DURUMA UYGULAMA: Elementlerin İsimleri, Sembolleri ve Kullanım Alanları

Kitabınızdaki 138., 139., 140., 141. ve 142. sayfaları inceleyelim. Elementlerin simgeleri olduğunu ve günlük hayatta yaygın olarak nasıl kullandıklarını öğrenelim.

DEĞERLENDİRME

Kitabınızdaki Neler Öğrendik? bölümünü grup arkadaşlarınız ile cevaplandırınız.

Grubun Adı: A grubu

BİLEŞİKLER VE FORMÜLLERİ

Aşağıdaki kavramları tanımlayınız.

Kimyasal bağ: Bir bileşikteki atomları bir arada tutan kuvvetlere denir.

İyonik Bağ: Atomların elektron alışverişi yaparak oluşturdukları çekim kuvvetidir.

Kovalent Bağ: Atomların elektronlarını ortaklaşa kullanarak oluşturdukları bağa denir.

Katyon: Bir atomun elektron vererek oluşturdukları (+) yüklü iyonudur.

Anyon: Bir atomun elektron alarak oluşturdukları (-) yüklü iyonudur.

Kitabınızdaki sayfa 159'daki Na, I₂, NaI kristal modellerini inceleyerek aralarındaki farklılıkları bulalım.

Na kristal modeli bir element, I₂ kristal modeli iki iyot atomundan oluşmuştur. NaI, sodyum ve iyot atomundan oluşmuş bir bileşiktir.



ETKİNLİK: Dinleyelim-II

Dört farklı ses ve bu seslerin özelliklerini yazalım.

1. SES: 	Hep aynı notalardan oluşmaktadır. Ses özellikleri hep aynıdır.
2. SES: 	Hepsi farklı notalardan oluşmuştur. Ses özellikleri farklıdır.
3. SES: 	Hepsi 1. sesteki notalar gibi aynı notalardan oluşmuş ve aynı ses özelliklerine sahiptirler.
4. SES: 	3 farklı notadan oluşmuştur. Örüntü gibi tekrarlanıyor.

Dört farklı sesteki notaları atomlara benzetelim ve düşünelim.

1. ses aynı atomlardan oluşmuş bir elementtir. 2. ses farklı atomlardan oluşmuş bir bileşiktir. 3. ses aynı atomlardan oluşmuş bir elementtir. 4. ses ise 3 farklı atomdan oluşmuş bir bileşiktir.

Sevgili öğrenciler döndürdüğümüz de oluşan sistemi atoma benzeterek aşağıdaki tabloyu dolduralım.

Sesteki Notalar	→	Atomlar
Farklı notalar bir araya gelerek farklı müzik oluştururlar.	→	Farklı atomlar bir araya bileşik oluştururlar.
Tek atomdan tek sesli bir müzik oluşur.	→	Tek bir cins atomdan bileşik oluşturamayız.
Farklı notalar kullanılan tek notalı müzikler birbirinden farklıdır.	→	Farklı atomlar farklı özellikler taşırlar.
Notalar isimleri vardır.	→	Atomların sembolleri vardır.
Notaların bir araya getirdiği müzikler notaların isimleri kullanılarak nota satırında yazılır.	→	Atom bir araya gelerek oluşturduğu bileşikler atom sembollerinden yola çıkarak molekül şeklinde gösterilir.



DÜŞÜNCE DENEYİ

Aynı notadan oluşan müzik tek seslidir, aynı atomdan oluşan moleküller element midir?

Evet, çünkü hepsi aynı atomlardan oluşmuş bir elementtir.

Farklı notalardan oluşan müzikler farklı seslidir, farklı atomlar bir araya gelerek farklı maddeler oluşturabilir mi?

Evet, farklı atomlar bir araya gelerek bileşikler oluşur.

Farklı iki müzikte aynı notalar kullanılarak yapılabilir (Notaları farklı şekilde sıralanırsa), farklı maddeler aynı atomlardan oluşabilir mi?

Hem oluşur hemde oluşmaz. Örneğin, CO_2 ve SO_2 gibi atomlar olabilir.

Bu sorulardan yola çıkarak tabloyu dolduralım.

Neyi Araştırıyorum?	Bileşikler
Neyi Değiştirdim?	Atom çeşitlerini ve dizilişlerini
Ne Değişti?	Maddenin yapısı ve şekli değişti.
Neler Aynı Kaldı?	Atomların elektron sayıları aynı kaldı.

HAYDİ BİLEŞİK YAPALIM

Kitabınızda sayfa 159'daki atomlardan farklı maddeler adlı etkinliği yapalım.

Farklı atomlar bir araya gelerek, kimyasal özellikleri de değişir. ve ortaya farklı maddelerin ortaya çıkar. Buna da "Bileşik" denir.

Aşağıdaki elementleri kullanarak bileşikler yapalım.

Hidrojen - Klor: Hidrojen klorür (HCl) Azot - Hidrojen: Amonyak (NH_3)
Sodyum - Klor: Sodyum klorür (NaCl) Kükürt - Oksijen: Kükürt dioksit (SO_2)
Hidrojen - Oksijen: Su (H_2O) Karbon - Hidrojen - Oksijen: Glukoz ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)

Kovalent bağlar = Su, Kükürt dioksit, Glukoz

İyonik bağlar = Hidrojen klorür, Sodyum klorür, Amonyak

"HAYDİ BİLEŞİK YAPALIM" sonra gözlemledikleriniz ile "Dinleyelim-II" etkinliği ve düşünce deneyinden oluşturduğunuz modelinizi kullanarak bilgileriniz arasında ilişki kuralım.

Benzerlik var mı? İki deneyde bileşiklerden bahseden deneylerdir.	Farklılıklar var mı? 1. Deneyde müzik notalarıyla deney yaptık, 11. Deneyde atomlarla yaptık.
Deneyde yaptıklarınızı modellerinizle nasıl açıklayabilirsiniz? Müzik notalarını atoma benzeterek deneyi daha eğlenceli bir halde yaptık.	
Elde ettiğim sonuca göre modelimde değiştirmem gereken noktalar var mı? Varsa neler? YOK	

YENİ DURUMA UYGULAMA

Çevremizde gördüğümüz maddelerini düşünelim. Ne kadar farklı madde olabileceğini düşünelim ve grup arkadaşlarımız ile tartışalım. (Kitabınızda ki 160 ve 161 inceleyelim)



DEĞERLENDİRME

Kitabınızdaki neler öğrendik bölümünü grup arkadaşlarımız ile cevaplandırınız. (Çalışma kitabınızdaki kısımları da yapalım).

Grup Adı: D grubu

Okulun Adı: Faik Güngör Ortaokulu

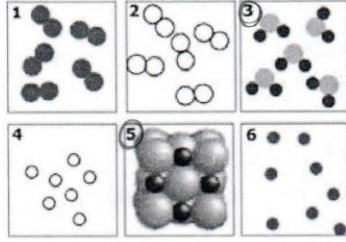
KİMYASAL BAĞ

Yanda verilen modellerden bileşik olanları gösterelim.

3,5

Sizce bileşikteki atomlar nasıl yan yana durmaktadır?

Kimyasal bağdır. Çünkü molekül içindeki atomları bir arada tutar, çekim kuvvetine sahiptir.

**ETKİNLİK: Paylaşmak Doğamızda Var**

Cahit, Yusuf, Fulya, Ali ve Gülsüm Amerika'ya gidiyor.

Beş kişinin İngilizce kelime bilgisi ve dilbilgisi şöyledir.

Fulya, Cahit, Ali ve Gülsüm'ün kelime bilgisi ve dilbilgisi iyidir.

Yusuf'un kelime bilgisi iyidir.

Üzerlerindeki paraları ise şöyledir.

Cahit, Yusuf ve Fulya = 1500 \$, Gülsüm = 1700 \$, Ali = 1300 \$

Ali ile Gülsüm paralarını eşitlemek istiyorlar. Gülsüm Ali'ye 200\$ veriyor ve böylelikle paraları aynı oluyor.

Bunlar İngilizce kelime bilgisi ve dilbilgisine göre ekiplere ayrılıyorlar;

Cahit yalnız geziyor. Yusuf ile Fulya geziyor. Cahit = 1500\$

Cahit neden tek geziyor? İngilizce kelime bilgisi ve dilbilgisi çok iyi olduğu için diğerlerine ihtiyacı duymuyor.

Yusuf ile Fulya neden beraber geziyorlar?

Birbirlerine ihtiyaç duydıkları için. Kovalent bağ olur.

İngilizce kelime bilgisi ve dil bilgisi ile para miktarını elektronlara benzeterek nasıl açıklarım? Sonuçlar ne olur yazalım.

⇒ İngilizce kelime bilgisi ve dil bilgisi ile para miktarını elektrona benzetebiliriz. Çünkü burada öğrenciler bilgi alışverişi yapıyorlar. Atomları ise kararlı olabilmek için elektron alışverişi yaparlar.

Para alışverişine = iyonik bağ

Kelime bilgisi ve dil bilgisine = kovalent bağ

Sevgili öğrenciler aşağıdaki tabloyu dolduralım.

İngilizce Bilgisi ve Para Miktarı	Elektronlar
Cahit tek geziyor.	İyonik Bağ
Yusuf ile Fulya beraber gezerek İngilizceyi tam olarak konuşabiliyorlar.	Asal Gaz (Soy Gaz) (Kararlı Atom)
Gülsüm Ali'ye para veriyor. Paralar eşit oluyor.	Kovalent Bağ

Eşleştirmelerin sebeplerini yazalım.

1. Cahit tek geziyor bu durumu kararlı atoma benzetebiliriz. Çünkü kimyeye ihtiyaç yoktur, kararlıdır.
2. Yusuf ile Fulya ortaklaşmaları için kovalent bağa benzetebiliriz.
3. Gülsüm, Ali'ye para veriyor. Bu nedenle iyonik bağa benzetebiliriz.



DÜŞÜNCE DENEYİ

Yusuf ile Fulya İngilizce kelime bilgisi ve dilbilgisi yüzünden beraber gezmektedirler, İngilizce bilgilerinden dilbilgisini ortaklaşa kullandıkları zaman İngilizceyi tam olarak konuşacaklardır, dilbilgisini elektron olarak düşündüğümüzde elementler veya bileşikler ortaklaşa elektron kullanmış olurlar mı?

Evet. Bu durumu ise kovalent bağa benzetiriz. Çünkü öğrenciler ortaklaşarak bilgi alışverişi yapıyorlar. Elektronlar ise ortaklaştığında kovalent bağ gerçekleşir.

Gülsüm'ün Ali'ye para vererek herkesin parasının eşit olmasını sağlıyor. Gülsüm para veren Ali ise para alan oluyor. Ali'nin ilk durumdaki para miktarından son durumundaki para miktarını çıkardığımızda -200\$, Gülsüm'ün ise +200\$ oluyor. 100\$ parayı elektron olarak düşündüğümüzde, bir element başka elemente elektron verdiğinde artı yüklenirken, bir element başka bir elementten elektron aldığıda eksi olarak mı yükleniyor?

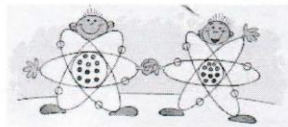
⇒ Evet. - yüklenir. Bu durumu ise anyon olur.

K^{+} = Katyon Cl^{-} = Anyon

$+$ yük = yeklenir.

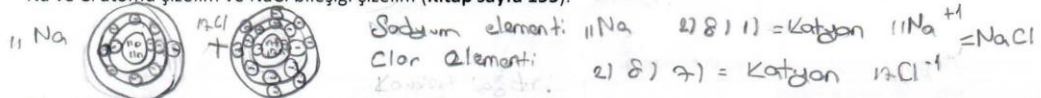
Bu sorulardan yola çıkarak tabloyu dolduralım.

Neyi Araştırıyorum?	Öğrencilerin bilgi alışverişi yapmasını ve atomların elektron alışverişi yapması
Neyi Değiştirdim?	Öğrencilerin para miktarını ve elektronları değiştirdik.
Ne Değişti?	Öğrenciler bilgi alışverişi yaparak başarılı oldular. Elektronlar alışverişi yaparak bağ oluşturdular.
Neler Aynı Kaldı?	Cihazta değişiklik olmadı. Kararlı atomlar bağ kurmadı.

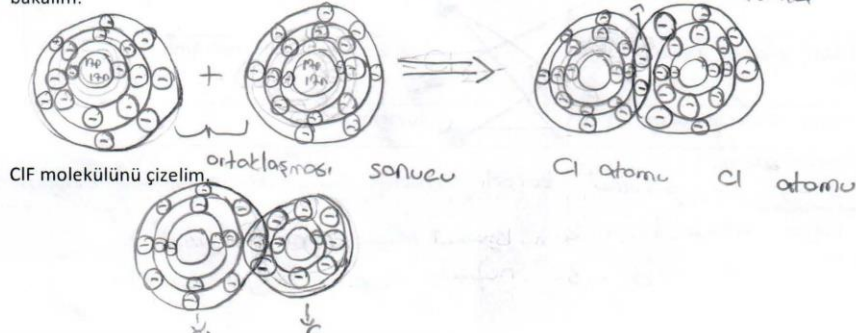


HAYDİ, KİMYASAL BAĞLAR YAPALIM

Na ve Cl atomu çizelim ve NaCl bileşiği çizelim (Kitap sayfa 155).



Cl ve Cl atomunu çizelim ve sonra Cl_2 molekülünü çizelim (Kitap sayfa 157). Sonra N_2 ve O_2 moleküllerinin çizimlerine bakalım.



"Haydi, Kimyasal Bağ Yapalım" sonra gözlemledikleriniz ile "Paylaşmak Doğamızda Var" etkinliği ve düşünce deneyinden oluşturduğunuz modelinizi kullanarak bilgileriniz arasında ilişki kuralım.

Benzerlik var mı?	Farklılıklar var mı?
İki etkinlikte de Paylaşım yapılmış. Haydi Kimyasal Bağ Yapalım etkinliği de bilgi alışverişi yapıldı.	Paylaşmak Doğamızda Var etkinliğinde bilgi alışverişi yapıldı. Haydi Kimyasal Bağ Yapalım etkinliğinde elektron alışverişi yapıldı.
"Haydi, Kimyasal Bağ Yapalım" da yaptıklarınızı modellerinizle ("Paylaşmak Doğamızda Var" etkinliği ve Düşünce Deneyi) nasıl açıklayabilirsiniz?	
Paylaşmak Doğamızda var etkinliğinde bilgi alışverişi yapıldı ve bu durum elektron alışverişine benzetildi.	
Elde ettiğiniz sonuçlara göre modellerinizde ("Paylaşmak Doğamızda Var" etkinliği ve Düşünce Deneyi) değiştirmeniz gereken noktalar var mı? Varsa neler?	
İki konu birbirine çok bağlantılıdır. Bilgi alışverişi ve elektron alışverişi yaparak öğrenciler konuyu tanımladılar. Elektronlar işe karardı hale geldiler.	

YENİ DURUMA UYGULAMA

İYONİK MI KOVALENT MI?

(Aşağıda verilen bileşik veya moleküllerin iyonik mi veya kovalent mi olduğuna karar verin)

Yemeklerde günlük hayatta kullandığımız tuz olarak bilinir.

NaCl $\downarrow$ İyonik Bağ

Karbonat olarak bilinir, endüstride birçok kullanım alanı vardır.

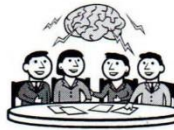
CO_3^{2-} $\downarrow$ Kovalent Bağ
2) 4 $\rightarrow$ Azot
2) 6 $\rightarrow$ Oksijen

Kalsiyum karbonat: tebeşir, yumurta kabuğu ve sümüklü böceğin kabuğunda bulunur. Ca ve CO_3 bir araya gelmesiyle oluşur

CaCO_3 $\downarrow$ İyonik Bağ
2) 8) 2 Katyon

Oksijen olarak bilinir, solunum yaparken oksijen alırsınız ve enerji üretiriz. vardır.

O_2 $\downarrow$ Kovalent Bağ
2) 6 Azot



DEĞERLENDİRME

Kitabınızdaki neler öğrendik bölümünü grup arkadaşlarınız ile cevaplandırınız. (Çalışma kitabınızdaki belirtilen sayfalarda dahildir.)

Grubun Adı: A grubu

Okul: Faik Güngör Ortaokulu

KARIŞIMLAR

Molekül ve bileşik kavramları nedir? Maddenin halleri nelerdir?

Farklı element atomlarının bir araya gelerek kimyasal bağ sonucu oluşturdukları yeni saf maddeye bileşik denir. İki veya daha fazla atomun bir araya gelip oluşturduğu türmelere denir. (Katı, sıvı ve gaz halde bulunurlar)

Maddeler doğada nasıl bulunurlar? Düşünelim.

Katı, sıvı ve gaz halde bulunurlar.

Demir doğada nasıl bulunur?

Demir doğada katı halde bulunur.

Çorbaya eklenen karabiber neden yüzüyor?

Birbirleri içinde çözünmezler. Karabiberin yoğunluğu daha ağırdır.

Çayıma eklediğim şeker neden gözden kayboluyor?

Çünkü çayın içinde çözünüyor.

Çay çözünür. Şeker çözünür.

**ETKİNLİK: Bugün Salata Yapalım****Malzemeler:** Marul, maydanoz, havuç, salatalık, limon, zeytinyağı, tuz, sirke.

Hazırlanışı: Marul, maydanoz, salatalıkları doğruyoruz. Havuçları rendeleyerek ilave ediyoruz. Sonra da salataya lezzet vermesi için sosunu hazırlıyoruz. Salata sosu için, yarım bardak limon suyuna biraz sirke katarak güzelce karıştırıyoruz. Sonra tuz ilave edip karıştırıyoruz. Hazırladığımız sosu salataya döküyoruz. En son zeytinyağını ilave ediyoruz. Salatamız bitti, afiyet olsun.

Salataya konulan malzemeleri düşünelim.

Salataya kaç farklı malzeme koyduk?

8 farklı malzeme koyduk.

Salatayı yerken malzemelerin tadını alabilir miyiz?

evet alabiliriz. çünkü malzemeler tadını ve özelliğini kaybetmezler.

Salataya konulan malzemelerin miktarı nasıl ayarladık?

Malzemeleri göz kararı ilave ettik.

Salata içindeki malzemelerden bir kısmını görebilirken neden bir kısmını göremeyiz?

çünkü bazıları salata içinde çözünürken bazıları çözünmez.

Malzemeleri birer madde olarak düşünelim.

Sevgili öğrenciler tabloyu dolduralım.

Malzemeler	Maddeler
Malzemeler bir araya gelerek salatayı oluşturdu.	Karışımlarda görünemeyecek kadar karışan madde olursa buna çözünme denir.
Malzemeleri göz kararı ilave ettik.	Karışımındaki maddeler özelliklerini kaybetmezler.
Tuz ve limon suyunu göremedik.	Maddeler bir araya gelerek karışımları oluşturur.
Havuç, marul, salatalık ve maydanoz görüyoruz ve tadını alıyoruz.	Karışımlarda maddelerin belli oranı yoktur.
Salata sosundaki tüm malzemeler karıştırıldıktan sonra karışımın her yerinde aynı dağılmış.	Karışım içinde maddelerin homojen olarak dağılmasıyla çözelti oluşur.



DÜŞÜNCE DENEYİ:

Karışımlar en az iki farklı maddeden meydana gelirler. **Sizce bu maddeler özelliklerini kaybederler mi? Neden?**

Hayır maddeler özelliklerini kaybetmezler çünkü karışımlar kimyasal bağ yapmazlar.

Yaptığımız salatayı düşünelim. Salatadaki bazı malzemeler salatanın her yerine eşit dağılmamışken, bazı malzemeler eşit olarak dağılmıştır. **Sizce karışımlarda da böyle bir durum var mı?**

Evet vardır.

Çözeltiler fiziksel hallerine bağlı olarak katı, sıvı ve gaz halinde bulunabilirler. Sıvı-sıvı çözelti; bir sıvının, başka bir sıvının içerisinde çözünmesiyle oluşur. **Salata sosu hazırlanırken kullandığımız sirkede çözünen ve çözücü nedir? Hangi tip çözeltidir?**

Sirke: Su ve asetik asitten oluşan sıvı - sıvı çözeltisidir.
Asetik: Çözünen, Su: Çözücü. Buradaki salata sosu çözücü, sirke çözünen.

Katı-sıvı çözelti; bir katının, sıvı içerisinde çözünmesiyle oluşur. Tuz ilave ederek hazırladığımız çözelti, katı-sıvı çözeltiye örnek olarak verilebilir.

Çözeltide çözünen ve çözücü nedir?

Çözünen tuz, çözücü sudur.

Çözünme, bir sıvı ile karışan katı, sıvı veya gaz durumundaki bir maddenin bu sıvı içinde homojen bir bütün oluşturacak biçimde karışmasıdır. Tuz ve su kullanılarak tuzlu su çözeltisi hazırlanırken kullandığımız tuz, kaya tuzu gibi büyük bir yapıda kullanılırsa **çözünme hızı nasıl değişir?** Suyun sıcaklığını artırdığımızda **çözünme hızı nasıl değişir?**

Çözünme hızı yavaşlar. Suyun sıcaklığı arttığında da çözünme hızı hızlanır.

Bu sorulardan yola çıkarak tabloyu dolduralım.

Neyi Araştırıyorum?	Karışımları ve özellikleri.
Neyi Değiştirdim?	Karışımları değiştirdim.
Ne Değişti?	Karışımların maddeleri değişti.
Neler Aynı Kaldı?	maddelerin kimyasal özellikleri. maddenin hali aynı kalır.

HAYDİ, KARIŞIM YAPALIM

1. Malzemeler: Pirinç, mercimek. Malzemeleri bir araya getirerek güzel karıştıralım. Özelliklerini yazalım.

★ Nohutlar büyük olduğundan, mercimekler, nohutlar arasındaki boşluklardan aşağı düştü. (Heterojen karışım)

2. Malzemeler: Şeker, su ve üç tane bardak. Birinci bardağa bir tane şeker, ikinci bardağa iki tane şeker, üçüncü bardağa ise üç tane şeker koyalım. Sonra bütün bardaklara eşit miktarda su koyalım. Sonra güzelce karıştırıp şekerleri erimesini sağlayarak karışımları yapalım. Özelliklerini yazalım. (Çözelti Hazırlama)

1 kúp şeker olan suda şeker yok oldu. 2 kúp şeker olan suda şeker biraz daha vardı. 3 kúp şeker olan suda şeker toz halinde görünüyordu.

"Haydi, Karışım Yapalım" dan sonra gözlemledikleriniz ile "Bugün Salata Yapalım" etkinliği ve düşünce deneyinden oluşturduğunuz modelinizi kullanarak bilgileriniz arasında ilişki kuralım.

Benzerlik var mı? İkisinde de homojen karışım var. Çözücü ve çözünen var.	Farklılıklar var mı? Birisinde heterojen karışım var birisinde yok.
"Haydi, Karışım Yapalım" da yaptıklarınızı modellerinizle ("Bugün Salata Yapalım" etkinliği ve Düşünce Deneyi) nasıl açıklayabilirsiniz? Karışım yapımında seçtiğimiz değişikler vardı. Salata yapmada da karışımları gördük.	
Elde ettiğiniz sonuçlara göre modellerinizde ("Bugün Salata Yapalım" etkinliği ve Düşünce Deneyi) değiştirmeniz gereken noktalar var mı? Varsa neler? YOK	

YENİ DURUMA UYGULAMA

Çevrenizde veya günlük hayatta gördüğünüz karışımlara (Adi karışım ve çözelti) örnekler veriniz. Kitabınızda örnekleri verilen çözeltilerin hallerine göre, çözücüsü ve çözüneni gösteriniz. Yazdığınız çözeltilerin elektriği iletenleri veya iletmeyenleri gösteriniz. Sizce neden çözeltiler elektriği iletirler? Açıklayınız.

Mesela kum ve su adi karışım, şeker ve su çözeltidir.

Kum - Su

Su : Çözücü
Kum : Çözünen

Şeker - Su

Şeker = çözünen
Su = çözücü

Tuzlu - Su ⇒ elektriği iletir.

Adi karışım

limon suyu

Çözelti

Un - piring

Zeytin yağı - Su

Kum - Su

Ayran

tebeşir tozu - Su

Su - benzin

Süt

Tuzlu - Su

Şekerli - Su

Alkollü su

Hava



Sodaly - Su

Kolonya

Madevi pora - soda

18-22 ayar altın

Sirke

Çünkü anyon ve katyonlar arasında elektrik iletimi olur.

* İyonik bağlı bileşiklerde çözünmesiyle oluşan çözeltiler elektriği iletirler.

Elektrik akımını iletmeyen çözeltidir. Çünkü suda iyonlanma olmaz.

DEĞERLENDİRME

Kitabınızdaki neler öğrendik bölümünü grup arkadaşlarınız ile cevaplandırınız. (Çalışma kitabındaki kısımları da yapalım).

EK 11. İzin Belgesi



T.C.
ERZURUM VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 36648235/604.01/2743045
Konu: Tez Çalışması

30/09/2013

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : 12/08/2013 tarihili 2066478 sayılı yazınız.

Üniversitesiniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü doktor öğrencisi Yusuf ZORLU'nun "Ortaokul Fen ve Teknoloji Dersinin Öğretiminde İşbirlikli Zihinsel Modellemenin ve Nedensel Diyagramlı Etkinliklerin Öğrencilerin Öğrenmeleri Üzerindeki Etkileri" konulu tez çalışması esas teşkil edecek araştırmasını 2013 - 2014 ve 2014 - 2015 öğretim yılları güz ve bahar yarıyıllarında 01/11/2013 - 20/04/2014 ve 01/11/2014 - 20/04/2015 tarihleri arasında Yakutiye İlçesindeki Cemal Gürsel Ortaokulu ve Gazi Ahmet Muhtar Paşa İlköğretim okulunda yapması hakkında Valilik Makamından ve Komisyon Kararı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Ahmet KATIRCI
Vali a.
Vali Yardımcısı V.

EKİ

- 1- Onay (1 adet)
- 2- Komisyon Kararı (1 Adet)

Güvenli Elektronik İmza:

Aslı ile Aynıdır

01.10.2013

M. Selim M.

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 5cc0-49c8-313f-ab3e-dbde kodu ile yapılabilir.

Yönetim Cad. Valilik Binası Kat:4 Yakutiye ERZURUM
Elektronik Ağ: <http://erzurum.meb.gov.tr>
e-posta: stratejigelistirme25@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Mehmet ÇELİK VHKİ
Tel: (0 442) 234 4800
Faks: (0 442) 235 1032

T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı	
ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU	
ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Yusuf ZORLU
Kurumu /Üniversitesi	Atatürk Üniversitesi
Araştırma Yapılacak İller	Erzurum
Araştırma Yapılacak Eğitim Kurumu ve Kademesi	Erzurum İl Millî Eğitim Müdürlüğü / Ortaokul Kurulları
Araştırmanın Konusu	Ortaokul Fen ve Teknolojisi Dersinin Öğretiminde İşbirlikli Zihinsel Modellemeli ve Nedensel Diyagrafı Etkinliklerin Öğrencilerin Öğretmenleri Üzerindeki Etkileri
Üniversite / Kurum Onayı	Var
Araştırma / Proje / Tez Önerisi	Doktora Tez Önerisi
Veri Toplama Araçları	Fen ve Teknolojisi Dersi Ön Bilgi Testi (FTÖBT) Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT) Akademik Başarı Testi (ABT) Yöntem Görüş Ölçeği
Görüş İstenilecek Birim / Birimler	Strateji Geliştirme Şube Müdürlüğü
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
23/09/2013 tarihli 19595 sayılı Doktora tez çalışması için okul idareleri ve öğretmenlerden uygun görüş alınmak derslerin işleyişi ve öğrenci motivasyonunu bozmamak kaydı ile tez çalışmasını uygulanmasını oy çokluğu ile kararlaştırılmıştır.	
Komisyon Kararı	Oy birliği ile kabulüne
Muhalef Üyenin Adı ve Soyadı	

KOMİSYON
26.09.2013

Çiğdem HOPUR
 Strateji Şube Müdürü

Üye
 Davut DAĞABAKAN
 Öğretmen

Üye
 Abdullah TOKSOY
 Öğretmen

Güvenli Elektronik
 Aslı ile Aynıdır
 01.10.2013
 M. Cemal

ÖZGEÇMİŞ

	DERECE	OKUL	YIL
Eğitim	LİSANS	Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi/ Fen Bilgisi Öğretmenliği	2004-2008
	YÜKSEK LİSANS	Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü/ Fen Bilgisi Eğitimi	2008-2011
	DOKTORA	Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü/ İlköğretim Bölümü/ Fen Bilgisi Eğitimi ABD	2011-...
Görev	Fen ve Teknoloji Öğretmeni	İstiklal İlköğretim Okulu	2008-2009
	Araştırma Görevlisi	Atatürk Üniversitesi	2011-...