

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİNDEKİ
BAŞARILARINA LEGOLARLA ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ
İŞBİRLİKÇİ ÖĞRENME YÖNTEMİNİN ETKİSİ**

**Hazırlayan
Aslıhan BOYRAZ**

**Danışman
Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ**

Yüksek Lisans Tezi

**Haziran 2019
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİNDEKİ
BAŞARILARINA LEGOLARLA ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ
İŞBİRLİKÇİ ÖĞRENME YÖNTEMİNİN ETKİSİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan
Ashan BOYRAZ**

**Danışman
Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ**

**Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Birimi tarafından SYL-2016-7036 kodlu proje ile
desteklenmiştir.**

**Haziran 2019
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.



Aslıhan BOYRAZ

“İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesindeki Başarılarına Legolarla Zenginleştirilmiş İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Etkisi” adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.



Hazırlayan
Aslıhan BOYRAZ



Danışman
Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ

Matematik ve Fen Bilimleri ABD Başkanı



Prof. Dr. Hasan KAYA

Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ danışmanlığında Aslıhan BOYRAZ tarafından hazırlanan “İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesindeki Başarılarına Legolarla Zenginleştirilmiş İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Etkisi” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalında **yüksek lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

24 / 06 / 2019

JÜRİ:

Danışman : Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ

.....

Üye : Doç. Dr. Murat SARAÇOĞLU

.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Davut SARITAŞ

.....

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 12/07/2019. tarih ve ...30-04.....sayılı kararı ile onaylanmış olup, öğrencinin mezuniyet tarihi 12/07/2019.. dir.

12 / 07 / 2019

Prof. Dr. Cevdet KIRPIK

Enstitü Müdürü



ÖNSÖZ

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, değerli bilgilerini benimle paylaşan, kendisine ne zaman danışsam bana kıymetli zamanını ayırıp sabırla ve büyük bir ilgiyle bana faydalı olabilmek için elinden gelenden fazlasını sunan, her sorun yaşadığımda yardımcı olan, güler yüzünü ve samimiyetini benden esirgemeyen ve mesleki hayatımda da örnek aldığım kıymetli ve danışman hoca statüsünü hakkıyla yerine getiren Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ'a teşekkürü bir borç biliyor ve şükranlarımı sunuyorum. Oktay hocam olmasa bu tez olmazdı.

Tezimin uygulama aşamasında bana yardımcı olan değerli arkadaşım Melek AKSAR'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayattaki en büyük şansım olan, yüksek lisansımın ve tez çalışmamın her aşamasında, hayatımın her döneminde desteklerini benden hiçbir zaman esirgemeyen, her koşulda arkamda duran, varlıkları ile bana güç veren, en büyük dayanaklarım, en değerlilerim annem Ayşe BOYRAZ ve babam Adem BOYRAZ'a sonsuz teşekkürlerimi ve sevgimi sunuyorum.

Aslıhan BOYRAZ

Haziran 2019, KAYSERİ

İLKÖĞRETİM YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİNDEKİ BAŞARILARINA LEGOLARLA ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ İŞBİRLİKÇİ ÖĞRENME YÖNTEMİNİN ETKİSİ

Aslıhan BOYRAZ

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Haziran 2019
Danışman: Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ

ÖZET

Bu araştırmanın amacı yedinci sınıf “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde öğrenci başarılarına Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin etkisinin araştırılmasıdır. Bu çalışmaya felsefe olarak yapılandırmacı yaklaşım rehberlik etmiştir.

Bu çalışmada, nicel araştırma yöntemi ve nicel araştırma yönteminin özelliklerine uygun olarak “ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen” tercih edilmiştir. Araştırmanın ulaşılabilir evrenini, Kayseri ili Yeşilhisar ilçesindeki tüm yedinci sınıflar oluşturmuştur. Araştırmanın örneklemini ise, 2017-2018 eğitim öğretim yılı Kayseri ili Yeşilhisar ilçesinde uygun görülen bir ortaokulun yedinci sınıfları seçilmiştir. Dolayısıyla, örneklem rasgele olmayan örneklem türlerinden olan uygun örneklem kullanılarak seçilmiştir. Deney ve kontrol grubunda toplamda 34 öğrenci ile çalışılmıştır. Grupların denkliliğini sağlamak amacıyla istatistiksel analiz (bağımsız örneklem t- testi) yapılmış ve elde edilen sonuçlara göre grupların denk olduğu belirlenmiştir. Okulda ilk hafta ön test uygulanmıştır. Daha sonra, deney ve kontrol gruplarının her ikisi içinde altı haftalık bir ders uygulaması yapılmıştır. Son olarak ise sekizinci haftada son testler uygulanmıştır. Ön- test ve son- test uygulamasıyla, araştırmanın bağımlı değişkenine ait veriler maddenin yapısı ve özellikleri başarı testi ile toplanmıştır. Deney grubunda yapılacak uygulamalar için alanyazın taraması yapılarak, alanında uzman bir fen eğitimcisi ile birlikte Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yöntemine uygun ders planları hazırlanmıştır. Benzer şekilde, kontrol grubunun da ders planları fen programının ön gördüğü şekilde tasarlanmıştır. Deney ve kontrol gruplarında planlanan yöntemlerin amacına uygun olarak uygulanıp uygulanmadığını anlamak amacıyla, uygulamalar esnasında kullanılacak sınıf gözlem

formları hazırlanmıştır. Bu hazırlanan formlar ile birlikte araştırmacı deney ve kontrol grubunun öğretmenini dersler esnasında gözlemlemiştir. Deney ve kontrol gruplarında planlanan uygulamalar yapıldıktan ve başarı testi son- test olarak uygulandıktan sonra elde edilen veriler ilk olarak betimsel, sonrasında ise çıkarıma dayalı istatistik yoluyla analiz edilmiştir. Betimsel istatistik sonucunda verilerin normal dağıldığı kabul edilmiş ve parametrik testlerden ilişkisiz örneklem t-testi kullanılmasına karar verilmiştir.

İlişkisiz örneklem t-testi sonuçlarına göre, lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin özellikleri ve yapısı ünitesindeki başarıları üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı saptanmıştır ($t(32)=0,363$, $p>0.05$). Araştırmacı bu sonucu alanyazın bulgularıyla karşılaştırılarak tartışmıştır. Ayrıca bu çalışmanın sınırlılığında hareketle öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İşbirlikçi öğrenme yöntemi, kimya eğitimi, fen eğitimi

**THE EFFECT OF COOPERATIVE LEARNING ENRICHED WITH LEGO ON
SEVENTH GRADE STUDENTS' ACHIEVEMENTS IN THE UNIT OF
STRUCTURE OF MATTER AND ITS PROPERTIES**

Aslıhan BOYRAZ

**Erciyes University, Institute of Educational Sciences
Master Thesis, June 2019**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Oktay BEKTAŞ

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effect of cooperative learning method enriched with Lego on student achievement in the seventh grade “The Structure of Matter and its Properties” unit. The constructivist approach has guided to this study as philosophy.

In this study, quantitative research method and pre-test-posttest control group quasi-experimental design in accordance with the characteristics of the quantitative research method was preferred. The accessible population of the study was composed of all seventh grade students in Yeşilhisar district of Kayseri province. The sample of the study was also selected as the seventh grade of a suitable secondary school in Yeşilhisar district of Kayseri province in 2017-2018 spring semester. Therefore, the sample was selected using the convenience sampling which is one of the types of non-random sampling. A total of 34 students were studied in the experimental and control groups. Statistical analysis (independent samples t test) was performed to ensure the equivalence of the groups and it was determined that the groups were equivalent according to the results. First week, pre-test was applied at school. A six-week course was then implemented to both the experimental and control groups. Finally, post-test was performed in the eighth week. With the pre-test and post-test instrumentation, the data related to the dependent variable of the study was collected by “The Structure of Matter and its Properties Achievement Test”. Literature review was completed and lesson plans were prepared according to cooperative learning method enriched with Lego together with a science educator who is expert in their field for the implementations to be carried out in the experimental group. Similarly, the lesson plans

of the control group were designed in a way that the science program predicted. In order to understand whether the teaching methods planned in the experimental and control groups were applied in accordance with the purpose, class observation forms were prepared. The researcher observed the teacher of the experiment and control group during the lessons with this observation form. After the planned implementations in the experimental and control groups were performed and the achievement test was instrumented as a posttest, the data was analyzed firstly by descriptive and then based on inferential statistics. It was accepted that the data was distributed normally as a result of the descriptive statistics and it was decided to use the independent samples t test from parametric tests.

According to the independent samples t test, it was found that the cooperative learning method enriched with the Lego did not have a statistically significant effect on the achievement of the seventh grade students in the unit of “The Structure of Matter and its Properties” ($t(32) = 0,363, p > 0.05$). The researcher discussed this result in comparison with the findings of the literature. In addition, suggestions were presented based on the limitation of this study.

Keywords: Cooperative learning, chemistry education, science education

İÇİNDEKİLER

İLKÖĞRETİM YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİNDEKİ BAŞARILARINA LEGOLARLA ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ İŞBİRLİKÇİ ÖĞRENME YÖNTEMİNİN ETKİSİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK	ii
KABUL VE ONAY	iv
ÖNSÖZ	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	x
KISALTMALAR	xiv
TABLolar LİSTESİ	xv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvi
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	2
1.1.1. Alt problemler.....	3
1.1.2.Hipotezler.....	3
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Tanımlar	5
1.5. Sınırlılıklar.....	5
GENEL BİLGİLER	7
2.1.Yapılandırmacı Yaklaşım.....	7
2.1.1. Yapılandırmacı Yaklaşım Türleri	8
2.1.1.1. Bilişsel (Kişisel) Yapılandırmacılık.....	9

2.1.1.2. Sosyal Yapılandırıcılık	9
2.1.1.3. Radikal Yapılandırıcılık	10
2.2. İşbirlikçi Öğrenme	11
2.2.1 İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Teknikleri	13
2.2.1.1 Birlikte Öğrenme	14
2.2.1.2 Ayrılıp Birleşme	14
2.2.2. İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Olumlu Yanları	15
2.2.3. İşbirlikçi Öğrenmenin Sınırlılıkları	16
2.2.4. İşbirlikçi Öğrenmede Öğretmenin Rolü	17
2.3. Lego ve Zihinsel Model İlişkisi	18
YÖNTEM.....	20
3.1. Araştırma Modeli	20
3.2. Evren ve Örneklem	20
3.3. Veri Toplama Araçları	21
3.3.1 Başarı Testi	21
3.3.2 Ders Planları	27
3.3.2.1 Deney Grubunda Gerçekleştirilen Uygulamalar	28
3.3.2.1.1 Deney Grubunda Ön hazırlık ve Birinci Hafta	28
3.3.2.1.2 Deney Grubunda İkinci Hafta	31
3.3.2.1.3 Deney Grubunda Üçüncü Hafta	33
3.3.2.1.4 Deney Grubunda Dördüncü Hafta	34
3.3.2.1.5 Deney Grubunda Beşinci Hafta	36
3.3.2.1.6 Deney Grubunda Altıncı Hafta	38
3.3.3 Sınıf Gözlem Formu	39
3.4. Veri Toplama Süreci	40
3.5. Verilerin Analizi	41
BULGULAR	43

4.1. Betimsel İstatistik Bulguları	43
4.2. Çıkarıma Dayalı İstatistik Bulguları.....	47
4.2.1. Deney ve Kontrol Grupları Başarı Ön- Test Puanları Karşılaştırılması	47
4.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Son-test Puanlarının Karşılaştırılması	48
4.3. Sınıf Gözlem Formuna Ait Bulgular	49
TARTIŞMA – SONUÇ VE ÖNERİLER	51
5.1. İç Geçerliliği Tehdit Eden Unsurlar	51
5.1.1. Katılımcıların Seçimi.....	51
5.1.2. Katılımcıların Olgunlaşması.....	52
5.1.3. Veri Toplama Aracı	52
5.1.4. Beklenmedik Olay	52
5.1.5. Veri Kaybı.....	53
5.1.6. Ön-test Etkisi	53
5.1.7. Katılımcıların Tutumu	53
5.1.8. Bölgenin Etkisi	54
5.1.9. Uygulamanın Etkisi	55
5.2. Deney ve Kontrol Gruplarını Akademik Başarı Son-Test Puanları	55
5.3. Öneriler.....	60
KAYNAKÇA	62
EKLER.....	74
EK-1. MYÖBT Pilot Çalışmada Kullanılan 30 Soruluk Hali	74
EK-2. MYÖBT 28 Soruluk Son Hali	82
EK-3. Başarı Testi Cevap Anahtarı	90
EK-4. Deney Grubunda Uygulanan Ders Planları	91
EK-5. Kontrol Grubunda Uygulanan Ders Planları	117
EK-6. Sınıf Gözlem Formu	128

EK-7. Pilot Çalışma ve Ana Çalışma İzinleri.....	129
ÖZGEÇMİŞ.....	131



KISALTMALAR

X: Ortalama

f: Frekans

%: Yüzde

p: Anlamlılık Düzeyi

S. sapma: Standart Sapma

t: T Değeri (t-Testi Değeri)

Df: Serbestlik Derecesi/ Degrees of Freedom

N: Denek Sayısı

F: F testi

Var: Varyans

Sig: Significance

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MYÖBT: Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi

P: Madde Güçlük İndeksi

D: Madde Ayırt Edicilik İndeksi

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Başarı Testi Pilot Çalışma Alt ve Üst Grup Ortalamaları.....	22
Tablo 2. Başarı Testi Sorularına Ait Bağımsız Örneklem T- Testi	24
Tablo 3. MYÖBT Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri	25
Tablo 4. Madde Güçlük İndeksine Göre Maddelerin Dağılımı	26
Tablo 5. Madde Ayırt edicilik İndeksine Göre Maddelerin Dağılımı.....	27
Tablo 6. Deney Grubuna Ait Betimsel İstatistik Sonuçları.....	43
Tablo 7. Kontrol Grubu Betimsel İstatistik Sonuçları	45
Tablo 8. A ve B Sınıfı Başarı Ön-test Uygulaması Grup İstatistikleri.....	47
Tablo 9. A ve B Sınıflarının Başarı Ön- Test Uygulaması Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	47
Tablo 10. Deney ve Kontrol Grubu Başarı Son-Test Uygulaması Grup İstatistikleri	48
Tablo 11. Deney ve Kontrol Grubu Başarı Son-Test Uygulaması Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	48
Tablo 12. Sınıf Gözlem Formundan Elde Edilen Veriler	49

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Çoktan seçmeli sorular için belirlenen ünite kazanımları	21
<i>Şekil 2.</i> Deney grubu birinci hafta etkinliklerinde hazırlanan temsili atom modeli.....	30
<i>Şekil 3.</i> Deney grubu ikinci hafta etkinliklerinde hazırlanan temsili element ve bileşik modelleri	32
<i>Şekil 4.</i> Deney grubu üçüncü hafta etkinliklerinde hazırlanan temsili element modelleri	34
<i>Şekil 5.</i> Deney grubu dördüncü hafta etkinliklerinde hazırlanan temsili modeller	35
<i>Şekil 6.</i> Deney grubu beşinci hafta etkinliklerinde hazırlanan temsili modeller	36
<i>Şekil 7.</i> Deney grubu beşinci hafta etkinlikleri deney yönergesi	37
<i>Şekil 8.</i> Deney grubu beşinci hafta etkinlikleri hazırlanan temsili modeller.....	38
<i>Şekil 9.</i> Deney grubu başarı ön-test puanları normal dağılım grafiği	44
<i>Şekil 10.</i> Deney grubu başarı son-test puanları normal dağılım grafiği	44
<i>Şekil 11.</i> Kontrol grubu başarı ön-test puanları normal dağılım grafiği	45
<i>Şekil 12.</i> Kontrol grubu başarı son-test puanları normal dağılım grafiği.....	46

BÖLÜM I

GİRİŞ

Çağımızda toplumlar ekonomi, teknoloji ve kültür gibi birçok alanda değişimler, hatta gelişmeler göstermektedirler. Bu gelişmeler beraberinde değişik türde ihtiyaçlar ortaya çıkarmaktadır. Bu ihtiyaçların giderilebilmesi için toplumdaki bireylerin eğitim seviyelerinin de artırılması gerekmektedir. Bir başka ifadeyle, çevreye ve çağa ayak uydurabilecek bireylerin eğitim yoluyla oluşturulması gerekir. Bu eğitim ile aynı zamanda insanlar kendilerini yeniler ve geliştirirler ve buldukları topluma faydalı bir birey haline dönüşürler (Balcı, 2007).

Fen bilimleri eğitimi de toplumların gelişmelerinde ve bireylerin hayatında birçok açıdan önem arz etmektedir. İnsanlar, bilimsel bilginin arttığı, teknolojik yeniliklerin ilerlediği ve fen biliminin etkilerinin yaşamlarının her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüzde fen bilimleri eğitimine oldukça ihtiyaç duymaktadır. Dolayısıyla, insanların kendi yaşantılarını sürdürebilmeleri ve bilimsel ve teknolojik açıdan çağı yakalamaları için iyi bir fen bilimleri eğitimi almaları gerekmektedir (Hofstein, Eilks, & Bybee, 2011; MEB, 2005).

İyi bir fen bilimleri eğitimi alabilmek için, fen bilimleri öğretiminin de iyi olması gerekmektedir. Bu amaçla; Türkiye’de fen bilimleri eğitimi birçok kez gözden geçirilmiş ve en son yapılan düzenleme ile fen bilimleri öğretiminde öğrenci merkezli yaklaşım benimsenmiştir. Fen eğitiminde, öğrencilerin karşılaştıkları bir problem için araştırarak, deneyerek ve keşfederek bir çözüm yolu araması ve karşısına çıkan diğer problemleri de çözebilme yeteneğini kazanmaları bu öğrenci merkezli yaklaşım ile gerçekleşir (Balcı, 2007). Bu yaklaşım, yapılandırmacı yaklaşım olarak bilinmektedir. Yapılandırmacı yaklaşım; sınıf içerisinde öğrenciyi merkeze alan, öğrencinin aktif olmasını isteyen, öğrencinin ön bilgilerini kullanarak yeni bilgilerini yapılandırmasını hedefleyen ve bu süreçte öğretmenin iyi bir yönlendirici olmasını arzu eden bir yaklaşımdır (Steffe & Gale, 1995; Strommen & Lincoln, 1992; Von Glasersfeld, 1995).

Yapılandırmacı yaklaşımda; öğrenci bilgiyi dışarıdan hazır olarak almaz, bilgi kaynağı ile bir etkileşim söz konusudur ve bu etkileşim ile bilgi öğrenci tarafından zihinde oluşturulur (Maharg, 2000; Perkins, 1999). Yapılandırmacı yaklaşımın kullanılmaya başlanmasından önce, öğrenciler bilgiyi ders kitapları gibi çeşitli kaynaklardan ya da direkt öğretmenlerinden edinmektedir. Bu durum ise öğrencinin bilgiye hazır bir şekilde ulaşmasına, edindiği bilgiyi yapılandırmamasına neden olmaktadır (Perkins, 1999; Steffe & Gale, 1995). Yapılandırmacı yaklaşım ile öğrenciler yeni bir bilgi edindiğinde, bu bilgiyi önceden edindiği bilgilerle açıklayarak zihnine yerleştirir ya da bu yeni bilgiyi açıklamak için yeni kuralları zihninde oluşturur (Jonassen, 1991; Von Glasersfeld, 1995).

Öğrencilerin yukarıda bahsedildiği gibi sınıf içinde ve dışında aktif öğrenen pozisyonunda olabilmeleri için, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı stratejilerin öğretmenler tarafından kullanılması büyük önem taşımaktadır. Bu sebeple, fen bilimleri öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı, “Probleme dayalı öğrenme”, “Aktif öğrenme” ve “İşbirlikçi öğrenme” stratejileri ile çok yakın ilişkide bulunmaları gerekmektedir (Çetin & Günay, 2007; Tsai, 2000).

Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşımın sınıf içerisinde uygulanması birçok yöntem, strateji, öğrenme modeli ve teknik ile sağlanmaktadır. Bu yöntemlerin içerisinde; öğrenci merkezli olarak ve öğrencilerde anlamlı öğrenmeyi sağlayacak yöntemlerden birisi de “işbirlikçi öğrenme” yöntemidir (Atasoy, Genç, Kadayıfçı & Akkuş, 2007; Li, & Lam, 2002). İşbirlikçi öğrenme yöntemi öğrencilerin gruplar oluşturduğu, gruplar içerisinde tartışmaların yapıldığı ve bu tartışmaların bir sonuca bağlandığı yöntem olarak tarif edilebilir (Ünlü & Aydın, 2011; Watson, 1992).

1.1. Problem Durumu

Kayseri ili Yeşilhisar ilçesi yedinci sınıf öğrencilerinin “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesindeki başarılarına Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin etkisi nedir?

1.1.1. Alt problemler

1. Kayseri ili Yeşilhisar ilçesi yedinci sınıf öğrencilerinin “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ön bilgileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Kayseri ili Yeşilhisar ilçesi yedinci sınıf öğrencilerinin “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesindeki başarılarına Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin etkisi var mıdır?

1.1.2.Hipotezler

Araştırmanın alt problemleri ile ilgili null (sıfır) hipotezler aşağıda verilmiştir:

1. Kayseri ili Yeşilhisar ilçesi yedinci Sınıf öğrencilerinin “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ön bilgileri arasında anlamlı bir fark yoktur.
2. Kayseri ili Yeşilhisar ilçesi yedinci Sınıf öğrencilerinin “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesindeki başarılarına Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin etkisi yoktur.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu tezin amacı; yedinci sınıf “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde, öğrenci başarısına Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin etkisinin belirlenmesidir. Bir başka ifadeyle; Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki akademik başarı düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, bağımsız değişken olarak öğretim yöntemi ve bağımlı değişken olarak akademik başarı üzerine etkisinin sınanması amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Alanyazın taraması yapıldığında; işbirlikçi öğrenme üzerine birçok alanda, gerek yurt içi gerekse yurtdışında birçok araştırma yapıldığı görülmektedir(Açıkgöz, 1992; Algarfi, 2010; Avşar & Alkış, 2007; Barrett, 2005; Buzludağ & Yılayaz, 2012; Davidson & Kroll, 1991; Dorigo & Gambardella, 1997; Ghaith & Yaghi,1998; Gümüş

& Buluç, 2007; Jolliffe, 2007; Koç, 2015; Köksal & Atalay, 2015; Marangoz, 2010; Nakiboğlu, 2001; Sharan, 1980; Slavin, 1980; Watson, 1992; Zakaria, Chin & Daud,2010). Örneğin, Türkiye’de Türkçe eğitiminde Gümüş ve Buluç (2007) işbirlikçi öğrenme yönteminin Türkçe dersindeki akademik başarıya etkisini çalışmışlardır. Bir başka çalışmada ise, Coşkun (2004) Coğrafya eğitiminde işbirlikçi öğrenmenin kullanımına dair örnekler sunmuştur. Ayrıca, Matematik eğitiminde ise, Marangoz (2010) geometri öğrenme alanında işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin başarılarına ve derse karşı tutumlarına olan etkisini incelemiştir. Yurtdışında ise, Ghaith ve Yaghi (1998) işbirlikçi öğrenmenin İngilizce öğrenimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Zakaria, Chin ve Daud (2010) işbirlikçi öğrenme yönteminin Matematik dersi başarısına ve matematiğe karşı tutuma etkisini incelemiştir. Barrett (2005) beden eğitimi dersinde öğrenci performansına işbirlikli öğrenmenin etkisini incelemiştir.

Alanyazın incelendiğinde; yukarıda yapılan çalışmalara benzer olarak, fen bilimleri eğitiminde de işbirlikçi öğrenmenin kullanıldığı çalışmalara rastlanmaktadır(Akar, 2012; Arslan & Zengin, 2016; Ateş, 2004; Bilgili, 2008; Bozkurt, Orhan, Keskin & Mazi, 2008; Cömert, 2011; Çavdar & Doymuş, 2016; Demiral, 2007; Ergin, 2007; Nakiboğlu, 2001; Olgun, 2011; Sucuoğlu, 2003; Timur, 2006; Yıldırım, 2011). Örneğin, Sucuoğlu (2003) yaptığı çalışmasında; dokuzuncu sınıf lise öğrencilerinin Biyoloji başarıları üzerine işbirlikçi öğrenme yönteminin etkisini incelemiştir. Bir başka çalışmada ise, Bozkurt, Orhan, Keskin ve Mazi (2008) altıncı sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına işbirlikçi öğrenme yönteminin etkisini incelemiştir. Öğretmen adaylarıyla yapılan bir çalışmada ise, maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin işbirlikçi öğrenme yöntemi kullanılarak öğretilmesinin, kimya öğretmen adaylarının başarılarına olan etkisi araştırılmıştır (Nakiboğlu, 2001).

Lego fen eğitiminde son yıllarda kullanılan materyallerin başında gelmektedir. Yapılan çalışmalar; Lego kullanıldığı zaman fen eğitiminde öğrencilerin anlamlı öğrenmeyi sağladıklarını ve yaratıcı düşüncelerini geliştirdiklerini göstermektedir (Çayır, 2010). Dolayısıyla Lego kullanımının fen eğitiminde öğrencilerin öğrenmesini desteklemek anlamında kullanılması oldukça önem arz etmektedir. Lego kullanımı ile öğrenciler psikomotor becerilerini geliştirebilir ve bu yolla fen bilimleri derslerine ilgilerini arttırarak bu derslerde başarılı olabilirler (Özdoğru, 2013).

Yukarıda da görüldüğü gibi, işbirlikçi öğrenme yöntemi öğrencilerin başarıları üzerinde etkisini araştırmak amacıyla birçok sınıf seviyesinde kullanılmıştır. Ancak, alanyazına bakıldığında; Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkisi araştırılmamıştır. Bu etki araştırıldığında, öğrencilerin hem sosyal etkileşimi sağlanmış olacak hem de psikomotor becerileri geliştirilerek onların sosyal bir çevre içerisinde özgüven ile fen bilimleri öğrenimini başarıları sağlanacaktır. Tüm bu sebeplerden dolayı; bu çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki başarılarına Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin etkisi araştırılmıştır.

1.4. Tanımlar

İş birlikçi öğrenme: Bir konuyu öğrenmek için, öğrencilerin küçük gruplar halinde çalıştığı, onların birbirleriyle yardımlaştığı ve cesaretlendirildiği, rekabetin arka planda tutulduğu, aralarındaki iletişimin öğretmenler tarafından desteklendiği ve gruplardaki öğrencilerin çalışma sonunda ödüllendirildiği öğrenme yöntemidir (Davidson & Kroll, 1991; Haller, Gallagher, Weldon & Felder, 2000; Slavin, 1980).

Akademik Başarı: Öğrencilerin ailelerinden, toplumdan ve okuldan belirli bir konuda kazandığı bilişsel anlamdaki yeterliliklerdir (Rivkin, Hanushek, & Kain, 2005).

Lego: Öğrencilerin konuların öğrenilmesinde kullandıkları öğretim araçlarıdır (Lindh & Holgersson, 2007).

Yapılandırmacı Yaklaşım: Öğrencilerin ön bilgilerini kullanarak yeni bilgilerini yapılandırdıkları öğrenci merkezli öğrenmeyi savunan yaklaşımdır (Duffy, & Jonassen, 2013).

1.5. Sınırlılıklar

1. Araştırmanın örneklemi 2017- 2018 eğitim- öğretim yılında, Kayseri ili Yeşilhisar ilçesinde bir ortaokulunda yedinci sınıf seviyesinde öğrenim gören 34 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Çalışma haftada dört ders saati olmak üzere, 24 ders saati (altı hafta) ile sınırlıdır.

3. Araştırma, yedinci sınıf “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi ile sınırlıdır.



BÖLÜM II

GENEL BİLGİLER

Bu bölümde öncelikli olarak; çalışmanın felsefesi olan ve bu çalışmaya rehberlik edecek yapılandırmacı yaklaşım hakkında teorik bilgiler sunulmuştur. Ardından ise, çalışmanın bağımsız değişkeni olan işbirlikçi öğrenme ve Lego hakkında detaylı olarak teorik bilgiler verilmiştir.

2.1.Yapılandırmacı Yaklaşım

Giambatista Vico yapılandırmacı yaklaşımın temelini 18. yüzyılda atmıştır. Bu temeli atarken Vico; insanların ancak kendi yapılandıkları bilgileri anlayabildiklerini ileri sürmüş ve bir şeyi bilmek ve anlamak için onu en iyi şekilde açıklamak gereklidir düşüncesini savunmuştur. Vico'nun bu fikrini destekleyen Immanuel Kant ise, bilginin bireyler tarafından aktif olarak alınması, kişinin ön bilgileri ile yeni bilgilerini ilişkilendirmesi ve eski bilgileri zihninden çıkararak yeni bilgilerini özümsemesi gerektiğini savunmuştur (Thilly, 2002).

Yapılandırmacılık görüşünün 18. yüzyıldaki öncülerinden birisi de Jean-Jaques Rousseau'dur. Rousseau, öğrencilere bilginin zorla verilmemesi, öğrencinin merak ve öğrenme isteğinin artırılarak öğrenci merkezli bir eğitim programının kullanılması gerektiğini savunmuştur (Arslan, 2007; Duffy, & Jonassen, 2013).

Yapılandırmacı yaklaşım hakkında daha birçok araştırma yapılmıştır (Adams, 2006; Hardy & Taylor, 1997; Smith, Disessa, & Roschelle, 1993; Perkins, 1999; Steffe & Gale, 1995; Taber, 2008) . Fakat günümüzdeki yapılandırmacılığın temeli 20. yüzyılda Jean Piaget ve John Dewey tarafından atılmıştır. Vygotsky, Glasersfeld, Bruner ve Ausebel'de yapılandırmacılık üzerine çalışmış ve büyük katkı sağlamış bilim insanlarıdır (Liang & Gabel, 2005; Liu & Matthews, 2005; Matthews, 1993). Ayrıca önemli bir post pozitivist olan Kuhn 1960'larda yapılandırmacı felsefeye büyük katkılar

sunarak, bu felsefenin Avrupa'dan Amerika'ya yayılmasına öncülük etmiştir (Matthews, 1993).

Günümüzde yapılandırmacı yaklaşıma büyük önem verilmektedir. Geleneksel öğretim yöntemlerinin ezbere dayanmasına karşılık, yapılandırmacı öğretimin var olan bilgiyi yorumlayarak bilgiyi keşfetmeyi, araştırmayı ve yeni bir problem durumunda kullanabilmeyi desteklemesi, bu yaklaşıma verilen önemin sebeplerindedir (Perkins 1999). Bu önemi Kaptan ve Korkmaz'da (2000) çalışmalarında birçok sebebe bağlamışlardır. Bu sebeplerden ilki, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim stratejilerinin geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha yenilikçi olmasıdır. İkinci sebep ise, yapılandırmacı öğrenme stratejilerinin sınıf içinde öğrenciyi daha aktif kılarak bilgiyi edinme ve anlamlandırma sorumluluğunu öğrenci merkezli hale getirmesidir.

Yapılandırmacı yaklaşıma göre; yukarıda da bahsedildiği gibi öğrenciler öğrenme sürecine aktif olarak katılmalıdırlar. Geleneksel yaklaşımdaki dinleyerek veya okuyarak öğrenmelerin yerini yapılandırmacı yaklaşımda araştırma, sorgulama, fikirlerini söyleme ve savunma, tartışma gibi öğrencinin aktif olduğu eylemler almaktadır (Duffy, & Jonassen, 2013). Bilginin oluşturulması sürecinde öğrenci tek başına değil diğer öğrenciler ile etkileşim halindedir (Perkins 1999). Öğretmen ise, öğrenme sürecinde geleneksel öğretim yöntemlerindeki bilgiyi hazır olarak sunma veya sınıf düzenini kurma rollerinden çıkıp, öğrenciye bir yol gösterici konumunda olmalıdır (Smith, Disessa, & Roschelle, 1993; Taber, 2008). Yapılandırmacı yaklaşım; öğrencilerin edindikleri bilgiler, yorumlamalar ve yeniden yapılandırmalar üzerinde kişisel farklılıkların etkili olduğunu savunmaktadır. Öğrencilerin sahip oldukları bilgi birikimleri birbirinden farklıdır ve her öğrenci bilgileri kendi süzgecinden geçirerek yorumlamaktadır. Bu durum ise öğrencilerin öğrenmeleri arasında farklılık olmasının sebebidir (Adams, 2006).

2.1.1. Yapılandırmacı Yaklaşım Türleri

Yapılandırmacı yaklaşım alan yazında farklı başlıklar altında incelenmiştir. Bu başlıklar aşağıda ayrıntılı olarak sunulmuştur.

2.1.1.1. Bilişsel (Kişisel) Yapılandırıcılık

Bilişsel yapılandırıcılık; bilginin edinilmesi ve öğrenmenin gerçekleşmesi olaylarını Piaget'nin bilişsel öğrenme yaklaşımını kullanarak açıklamaktadır. Piaget'in bilişsel yaklaşımına göre; bireylerin sahip oldukları bilgi birikimine “şema” adı verilir. Bireyin sahip olduğu bu şema çevre ile olan etkileşimi arttıkça genişler ve şekillenir (Santrock, 2018).

Piaget öğrenme sürecini; özümseme, uyumsama ve bilişsel denge olarak üç aşamada değerlendirmiştir. Yeni bir bilgi ile karşılaşan bireyin ilk olarak bu bilgiyi önceki bilgileri ile açıklamaya ve var olan şeması ile benzetmeye çalışması özümseme olarak adlandırılmıştır. Bir başka ifadeyle özümseme, yeni bilginin eski bilgiye benzetilmeye çalışılmasıdır. Edinilen yeni bilgi zihinde var olan eski bilgilerle açıklanamazsa bir dengesizlik durumu meydana gelir ve birey yeni bilgiler ile eski bilgileri birbirine uydurmaya, yani yeni bir denge kurmaya çalışır. Bu ise, uyumsama aşaması olarak kabul edilmiştir. Uyumsama aşamasında birey; yeni bilgiyi yok sayabilir, önceki bilgilerine göre yeni bilgiyi değiştirebilir veya yeni bilgiye göre eski bilgilerini değiştirebilir. Bireyin yeni bilgi ile eskiden sahip olduğu bilgiler arasındaki bu kargaşayı çözmesi, iki bilgiyi birbirine uydurarak benimsemesi, dengeleme olarak bilinmektedir (Santrock, 2018).

2.1.1.2. Sosyal Yapılandırıcılık

Sosyal yapılandırıcılık; Piaget'in bilişsel yapılandırıcılık üzerine teorileri oluşturduktan sonra temellenmiştir. Bu temellendirme, sosyal yapılandırıcılığın babası olarak bilinen Lev Vygotsky yapılmıştır. Vygotsky, sosyal yapılandırıcılıkta öğrencilerin sınıf içindeki sosyal öğrenmelerinin önemi üzerinde durmuştur (Powell & Kalina, 2009). Vygotsky'nin sosyal yapılandırıcılıkta ana teorilerinden birisi, “Zone Proximal Theory (Gelişmeye Açık Alan)” başlıklı teorisidir. Bu teoriye göre; sınıfta öğrencilere öğrenme konusunda yardım edilen bir bölge vardır ve bu bölgede kişiler arasındaki etkileşimler öğrenmeyi gerçekleştirir. Dolayısıyla, sosyal yapılandırıcılıkta kişiler arası etkileşim, öğrenme açısından oldukça önemli bir yere sahiptir (Powell & Kalina, 2009). Vygotsky' göre; bireylerin edindiği bilgiler kişisel tecrübeleri ile oluşur ve çevresiyle olan etkileşimi sayesinde zamanla şekil alır. Başka bir ifadeyle; öğrenmenin gerçekleşmesi için çevreye ihtiyaç duyulmaktadır. Birey bilgiyi öğrenirken,

konu hakkında bilgisi olan kişilerle etkileşime girerek zihninde var olan şemalarını yeniden düzenler. Böylece öğrenme olayı gerçekleşmiş olur. Yani, öğrenme sürecinde birey tek değildir ve çevresindekilerle olan ilişkileri de etkilidir (Boudourides,1998; Powell & Kalina, 2009; Steffe & Gale, 1995).

Sosyal yapılandırmacılık kuramına göre; öğrencinin bir ölçme aracından yüksek not alması önemli değildir. Öğrencinin öğrenmesine odaklanılmakta ve eski durumuna göre daha iyiye gitmiş olması hedeflenmektedir. Ayrıca, öğrencinin öğrenmede aktif rol alması, öğrenme sürecinde kontrolün öğrenciye verilmesi ve kültürel ve sosyal faktörlerin etkili olduğunu söylemesi, öğretmenin rehber olarak düşünülmesi ve değerlendirme sürecinde öğrencinin de rol alması sosyal yapılandırmacılığın savunduğu prensiplerdendir (Adams, 2006; Solmaz & Ergin, 2010).

Birey hayatı boyunca farklı problem durumlarıyla karşılaşabilir. Bu karşılaştığı problemleri çözebilmesi için yukarıda da bahsedildiği gibi, Vygotsky'nin teorisi çok önemlidir. Çünkü bu problemler çevresinden yardım alınarak çözüme ulaştırılabilir. Bu tür çözümleri bireyin sınıf ortamında uygulayabilmesi için bireyin çevresindekilerle etkileşim içinde olması ve bu etkileşimi bir öğrenme ortamında yapması gerekmektedir (Balcı, 2007). Sosyal yapılandırmacılıkta etkileşimin veya iş birliğinin bolca önerildiği işbirlikçi öğrenme yöntemi oldukça önemlidir. Buradan hareketle bu yöntemin sınıflarda kullanılması sosyal yapılandırmacılığı savunan bilim insanları tarafından oldukça savunulur (Tiryaki, 2009). Bu sebeple bu çalışma da sosyal yapılandırmacılık temel felsefe olarak alınmış ve bu felsefenin öngördüğü prensiplerin sınıflarda uygulanmasına izin veren işbirlikçi öğrenme yöntemi, öğretim yöntemi olarak kullanılmıştır. Bir başka ifadeyle, öğrencilerin diğer arkadaşlarıyla etkileşim halinde olduğu zaman anlamlı öğrenmelerin gerçekleşeceğini savunan işbirlikçi öğrenme yönteminin etkili bir öğretim yöntemi olduğu kanıtlanmaya çalışılmıştır.

2.1.1.3. Radikal Yapılandırmacılık

Her ne kadar bu çalışmada; temel felsefe olarak sosyal yapılandırmacılık esas alınsa da yapılandırmacılığın bir diğer türü olan radikal yapılandırmacılık hakkında, bu kısımda okuyucuya kısaca bilgi verilmiştir. Radikal yapılandırmacılığın savunucusu olan Von Glasersfeld (1995), bilginin tek başına bir anlamı olmadığını, bireyin bilgiyi aktif olarak oluşturduğunu savunmaktadır. Her birey farklıdır ve yaşadıkları, ön bilgileri,

algıları, çevre ile etkileşimleri farklı olan bireylerin bilgiyi zihninde yapılandırması da farklılık gösterecektir. Yani, bilgi değişkendir ve bireye göre şekil almaktadır (von Glasersfeld, 1990). Birey bir bilgiyi aldığı anda zihnindeki bilgileri ile uyum sağlıyor ise öğrenme gerçekleşmektedir. Fakat bilgi bilişsel yapısı ile uyum sağlamıyor ise, birey bu bilgiyi yok saymaktadır (Bilgili, 2008; Steffe, & Kieren, 1994).

Radikal yapılandırmacılıkta; sadece birey dikkate alınmakta, bireyin dışında kalan diğer faktörler ise göz ardı edilmektedir. Sosyal çevreyi önemsiz gören radikal yapılandırmacılıkta, öğretmenlerin pedagojik bilgileri de öğrenmede etkisiz kalmaktadır. Bu durum, eğitimcilerin ve araştırmacıların eleştirilerine maruz kalmıştır (Hardy & Taylor, 1997). Dolayısıyla, sosyal yapılandırmacılık başlığı altında da bahsedildiği gibi, sosyal çevrenin öğrenmede etkili olduğu fikrini önemseyen bir öğretim yöntemi olan işbirlikçi öğrenme bu çalışma kapsamında kullanılmış ve aşağıda bu yöntem teorik yönden ele alınmıştır.

2.2. İşbirlikçi Öğrenme

İşbirlikçi öğrenme özellikle Amerika'da 1970'lerden bu tarafa en çok dikkat çeken konulardan birisi olmuş ve işbirlikçi öğrenme üzerine birçok araştırma yapılmıştır (Blooser, 1993; Davidson & Kroll, 1991; Slavin, 1980; Watson, 1992). Bu araştırmalar ve dikkat çekmenin neticesinde, Amerika'da bazı okullarda sınıf ve okul düzeyinde işbirlikçi öğrenmeye elverişli düzenlemeler yapılmıştır (Davidson & Kroll, 1991; Haller vd., 2000; Slavin, 1980; Topal & Kırbaş, 2014).

İşbirlikçi öğrenme; öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda, küçük gruplar oluşturmasıyla birbirlerinin öğrenmelerine yardım eden süreç olarak açıklanabilir (Altınok, 2004; Slavin, 1980; Watson, 1992). İşbirlikçi öğrenmede gruplar heterojen olarak oluşturulmaktadır. Gruptaki her öğrencinin bireysel sorumluluğu vardır ve öğrenciler tüm grubun başarısından da sorumludur. Dolayısıyla, grup içerisindeki öğrencilerin birbiriyle uyumlu çalışmaları ve birbirlerinin sorumluluklarını paylaşmaları işbirlikçi öğrenmenin etkili bir şekilde uygulanması açısından oldukça önemlidir. Öğretmen ise, bu süreçte rehber konumundadır. Öğretmen sınıfın bir köşesinde bekleyen kişi konumunda olmayıp, gruplar arasında dolaşan ve onların sorularına cevap bulmaya çalışan kişi rolündedir. Bu noktada işbirlikçi öğrenme ortamı içinde oluşturulan grupların gerçekten işbirlikçi grup olup olmadığının bilinmesi

gerekmektedir (Davidson & Kroll, 1991; Haller vd., 2000; Slavin, 1980). Bu grupları Johnson ve Johnson (1999) dört başlık altında incelemiştir;

1. Sahte (Pseudo) Öğrenme Grubu
2. Geleneksel Sınıf Öğrenme Grubu
3. İşbirlikçi Öğrenme Grubu
4. Yüksek Performanslı İşbirlikçi Öğrenme Grubu

Buradan hareketle, sahte (pseudo) öğrenme grubu; öğrencilerin birlikte çalışmayı kabullenmemeleri, grup içerisinde bir rekabet olması, birbirlerini yanıltmaya çalışmaları ve bildiklerini grup arkadaşlarından saklamaları açılarından bu grup işbirlikçi grubu yansıtmamaktadır.

Geleneksel sınıf öğrenme grubunda öğrenciler; sahte öğrenme grubunda olduğu gibi birlikte çalışmayı reddetmemiş olsa dahi bireysel değerlendirileceklerine inanmaktadırlar. Grup içinde güdü ve yardımlaşma yoktur. Grubun performansı bireylerin genel performansına göre daha düşüktür. Bireyler arasında yarışma ortamının da artması sebebiyle geleneksel sınıf öğrenme grubu da işbirlikçi grubu yansıtmamaktadır.

Öğrencilerin birlikte çalışmaktan memnun oldukları, başarılarının gruptaki tüm öğrencilerin gayretlerine bağlı olduğuna inandıkları, ortak bir amaç için yüz yüze çalışmaktan hoşlandıkları ve birbirlerine bireysel ve akademik yönden destek oldukları gruplarda akademik seviye olarak artış görülmektedir. Bu tür gruplar işbirlikçi öğrenme ve yüksek performanslı işbirlikçi öğrenme gruplarının özelliklerini yansıtmaktadır. Yüksek performanslı işbirlikçi öğrenme grubunun diğer gruplara göre en büyük artışı ise öğrencilerin arasındaki bağımlılığın üst seviyede olması, aralarında kuvvetli bir duygusal bağın olmasıdır. Böylelikle öğrenciler grupla birlikte çalışmaktan büyük zevk almaktadır. Ender rastlanan bir grup türüdür (Slavin, 1980; Yıldız, 1999). Dolayısıyla, işbirlikçi öğrenme için gerekli koşullar; olumlu bağımlılık, bireysel değerlendirilebilirlik, yüz yüze etkileşim, sosyal beceriler, grup sürecinin değerlendirilmesi, eşit başarı fırsatı ve grup ödülüdür. Bunlardan olumlu bağımlılık işbirlikçi öğrenme yöntemi için en önemli öğedir. Bireylerin ortak bir amaç veya ödül

için çabalarını birleştirmeleri; grubun başarısı için diğer grup üyelerinin başarılı olması gerektiğinin farkında olup diğer öğrencilerin başarıları için gayret göstermeleridir. Olumluluk bağımlılık işbirlikçi öğrenme yöntemi için olmazsa olmazdır. Olumlu bağımlılık grup üyelerinin ortak bir amaç veya ortak bir ödül için birlikte çaba göstermesidir. Yüz yüze etkileşim ise, gruptaki öğrencilerin kaynak paylaşımları, birbirlerini desteklemeleri veya çabalarını güdülemeleri için bir etkileşim halinde olmalarının gerekmesidir. Yüz yüze etkileşim ile öğrenme hız kazanmaktadır. İşbirlikçi öğrenme yöntemi grupla yapılan bir çalışmadır ve bu grupta bazı anlaşmazlıkların çıkması çok olasıdır. Bunun için diğer öğrencilerin fikirlerine saygı duymak, dinlemek gibi bazı sosyal becerilerin öğrencilere öğretilmesi gerekmektedir. Böylelikle zaman içinde gruplarda meydana gelebilecek sorunlar için önlem alınmış olunacaktır. Grup sürecinin değerlendirilmesi, öğrencilerin başarılı ve başarısız oldukları yönlerinin yine kendilerinin bulmalarıdır. Öğrencilerin hangi davranışlarıyla gruba katkıda buldukları, hangi davranışlarının anlamlı ve süregelen hale getirilmesi gerektiği ve hangi davranışlarının değişmesi gerektiği saptanır. İşbirlikçi öğrenme yönteminde grubun başarılı olması için gruptaki tüm öğrencilerin başarılı olması temel şarttır. Bu nedenle öğrenciler grup arkadaşlarının başarısına önem verirler. Elde edilen başarı her bir öğrencinin ayı ayrı katkısıyla elde edilmiş bir grup başarısıdır. Öğrencilerin başarı durumları dikkate alınmaksızın eşit derecede çaba göstermeleri ve her öğrencinin gruba olan katkısının önemsiz olarak değerlendirilmesi eşit başarı fırsatı olarak ifade edilmektedir. İşbirlikçi öğrenme yönteminde grup üyelerinin ortak bir amacı vardır. Bu amacın gerçekleşmesi sonucunda ise ortak bir ödül olmalıdır ki bu grup ödülüdür (Konya, 2007; Sucuoğlu, 2003).

2.2.1 İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Teknikleri

Alanyazın incelendiğinde; işbirlikçi öğrenme yönteminin birçok tekniğinin sınıf içi öğrenme ortamlarında uygulandığı görülmektedir. Bu teknikler aşağıdaki başlıklar halinde sunulmuştur (Davidson & Kroll, 1991; Haller vd., 2000; Slavin, 1980; Sucuoğlu, 2003). Ayrıca, bu çalışmada kullanılan teknikler (birlikte öğrenme ve birleştirme) hakkında aşağıda teorik bilgiler sunulmuştur.

- Birlikte Öğrenme Tekniği
- Takım- Oyun- Turnuva Tekniği

- Grup Araştırmaları Tekniği
- Akademik Çelişki Tekniği
- Ayrılıp Birleşme Tekniği
- Öğrenci Takımları- Başarı Bölümleri Tekniği
- Buluş Tekniği
- Hızlandırılmış Takım Öğretimi Tekniği
- İş birliği- İş birliği Tekniği
- Birleştirilmiş İşbirlikçi Okuma ve Kompozisyon Tekniği
- Birlikte Soralım Birlikte Öğrenelim Tekniği

2.2.1.1 Birlikte Öğrenme

İşbirlikçi öğrenme yöntemi tekniklerinden biri olan bu çalışmada da kullanılan birlikte öğrenme tekniği David ve Roger Johnson tarafından geliştirilmiştir. Birlikte öğrenme tekniğinde; öğrenciler dörder ya da beşer kişilik gruplara ayrılır ve tüm gruplar çalışma kağıtları üzerinden aynı konuya çalışırlar. Grup üyeleri yapılması amaçlanan ödev hakkında birlikte çalışarak neyi nasıl ve neden yapacaklarına birlikte karar verirler. Birlikte öğrenme tekniğindeki en önemli özellik, grubun ortak bir amacının olması ve bu amaç doğrultusunda grup üyelerinin fikirlerini paylaşarak ortak malzemeleri kullanmasıdır. Süreç sonunda, ortaya grup adına tek bir ürün konulur. Değerlendirme aşaması ise yine tüm grup üyeleri için ortak olup grup ödülü söz konusudur (Buzludağ & Yılayaz, 2012; Slavin, 1980; Sucuoğlu,2003).

2.2.1.2 Ayrılıp Birleşme

Ayrılıp birleşme tekniği Eliot Aranson tarafından geliştirilmiştir (Açıkğöz, 1992; Kasap, 1996). Gruplar üç ile yedi kişi arasında heterojen olarak oluşturulabilmektedir. Grup üyeleri verilen ödevi kişi sayısına göre paylaşırlar ve her bir öğrenci kendisine düşen bölüme çalışır. Öğrenciler başlangıç gruplarından ayrılarak diğer gruplardan kendileri ile aynı konuyu alan öğrenciler ile bir araya gelerek uzmanlık gruplarını oluştururlar.

Uzmanlık gruplarında öğrenciler kendi konuları üzerinde tartışıp bu konuları tam olarak öğrendikten sonra ilk gruplarına dönerek burada kendi bölümlerini gruplarındaki diğer arkadaşlarına anlatırlar. Her öğrenci kendi konusu hakkında grup arkadaşlarının öğrenmelerinden sorumludur (Watson, 1992).

Ayrılıp birleşme tekniğinde öğrenciler, diğer grup üyelerinin öğrenmeleri için çaba gösterirken kendi öğrenmeleri içinde onlara muhtaçtır. Yani, öğrenciler hem öğreten hem de öğrenen rolündedir (Açıkgöz, 1992; Kasap, 1996; Watson, 1992). Hiçbir öğrencinin grup içinde baskın olmasına izin vermeyen bu teknikte; her bir öğrencinin grup için katkısı aynıdır ve değerlidir. Konunun kaynağı grup üyeleri olduğu için birbirlerini dikkatlice dinler, diğer öğrencilerin öğrenmeleri içinde çaba gösterirler. Bu durum öğrenciler arasındaki pozitif bağlılığı da arttırmaktadır (Watson, 1992).

Farklı gruplardaki öğrencilerden aynı konuyu alanlar ile bir araya gelerek ve uzmanlık grupları diye ifade edilen grupları oluştururlar. Bu gruplarda konu birlikte tekrar çalışılır ve üzerinde tartışılır. Daha sonra, gruplarda yer alan öğrencilerin konuları öğrendikleri düşünülür ve her öğrenci kendi grubuna döner ve öğrendiklerini kendi arkadaşlarına kazandırmaya çalışırlar. Bunun için öğretmen tarafından belli bir süre verilir. Bu süreçten sonra öğrenciler tarafından bireysel değerlendirilebilir. Bu değerlendirme yazılı bir sınav şeklinde ya da herhangi bir etkinlik şeklinde yapılabilir.

2.2.2. İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Olumlu Yanları

İşbirlikçi öğrenme yönteminin bir takım olumlu yanları vardır. Bu olumlu yanlar aşağıda listelenmiştir (Algarfi, 2010; Bayrakçeken, Doymuş & Doğan, 2013; Blooser,1993; Coşkun, 2004; Jolliffe, 2007; Köksal & Atalay, 2015):

- Öğrencilerin okula ve derse yönelik motivasyonlarının artmasını sağlar,
- Başarısı düşük olan öğrencilerin başarılarının artmasına katkı sağlar,
- Öğrencilerin birbirleriyle etkileşimi sonucunda birbirlerinden öğrenmelerini sağlar. Bir başka ifadeyle sosyal öğrenme ortamı oluşturur,

- Bu yöntem lider olma özelliğini geliştirir. Ayrıca öğrencinin sorumluluk alma becerisini artırır. Öte yandan, görevini yerine getirme, eleştirel düşünme, arkadaşlık ilişkileri gibi özellikleri geliştirir,
- Üst düzey eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerilerinin geliştirilmesini sağlar,
- Olumlu bir öğrenme çevresinin oluşturulmasını sağlar,
- Öğrencilerin bilişsel, duyuşsal, psikomotor ve sosyal becerilerinin gelişimine katkı sağlar,
- Öğretim ortamını daha eğlenceli hale getirerek öğrencilerin duyuşsal açıdan derse motive olmalarını ve olumlu tutum geliştirmelerini sağlar,
- Farklı öğrenci tiplerini grup içerisinde bir araya getirdiğinden bireysel öğrenme farklılığını da dikkate alır,
- İşbirlikçi öğrenme yönteminin sınıf içerisinde uygulanması maddi anlamda yüksek düzeyde harcamalar gerektirmez.

2.2.3. İşbirlikçi Öğrenmenin Sınırlılıkları

İşbirlikçi öğrenme yönteminin birtakım sınırlılıkları vardır. Bu sınırlılıklar aşağıda listelenmiştir (Algarfi, 2010; Bayrakçeken, Doymuş & Doğan, 2013; Coşkun, 2004; Köksal & Atalay, 2015):

- Gruplardaki bazı öğrenciler kendi katkılarının grup başarısına pek katkıda bulunmayacağı inancını taşıyarak bireysel çabalarını azaltabilirler,
- Gruptaki bazı öğrenciler diğerlerine üstünlük sağlamak amacı ile aşırı bir çaba içine girerek grubu yönetmeye çalışırlar,
- Gruptaki başarılı öğrenciler başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin fikirlerine önem vermeyebilirler,
- Bazı öğrenciler kendi görevlerini yerine getirmeyebilirler ve diğer öğrencilere yaptırabilirler,

- Gruplarda, düşük yetenekli öğrenciler çekingen olabileceklerinden grubun performansını düşürebilir,
- İş paylaşımı iyi yapılmazsa öğrenciler yalnızca kendi bölümlerinden sorumlu olmayı seçebilirler. Bu durumda da öğrenciler diğerlerinin sorumlu olduğu konuları yeterince çalışmazlar ve grup performansını düşürebilirler.

2.2.4. İşbirlikçi Öğrenmede Öğretmenin Rolü

İşbirlikçi öğrenme yönteminde öğretmenin sınıftaki rolü geleneksel öğretim yaptığı sınıftaki rolünden oldukça farklıdır. Geleneksel öğretimin yapıldığı sınıflarda öğretmen sınıfta ön planda olup, dersin çoğunluğunda aktif olan, bilgiyi sunan, sorular sorarak aldığı cevaplara göre dönütler veren, dersin tüm sorumluluğunu ve yönetimini üzerine alan kişi konumundadır (Açıkgöz, 2014; Algarfi, 2010; Jolliffe, 2007). İşbirlikçi öğrenmede ise öğretmen, sadece bir rehberdir ve görevi öğrenmeyi kolaylaştırmaktır. Öğrenme sürecinde sınıfta dolaşır ve öğrencilerle etkileşim içerisindedir. Öğrenme gerçekleşirken gerekli olan yerlerde sorular sorarak ya da dönütler vererek öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlar ve rehberlik eder (Algarfi, 2010; Pratt, 2003).

İşbirlikçi öğrenmenin uygulanmasında en önemli faktörlerden birisi de öğretmenin bu konuda istekli olmasıdır. Eğer öğretmen öğrenme sürecinde öğrencilerle etkileşim halinde olmaz, yerinde oturup öğrencilerin kendi öğrenmelerini sağlaması gerektiğini düşünürse, öğrencilerde bir süre sonra etkinlikleri veya grup çalışmalarını terk edebilirler (Algarfi, 2010; Pratt, 2003). İş birlikçi öğrenmede öğretmenin rolleri şu şekildedir (Açıkgöz, 1992; Algarfi, 2010; Jolliffe, 2007; Pratt, 2003):

- Öğrenme sürecini ve öğretim planını işbirlikçi öğrenmeye göre düzenleyerek gerekli ortamın hazırlanmasını sağlar,
- Öğrenciler işbirlikçi grupları oluştururken heterojen gruplar oluşturulduğuna dikkat eder,
- Öğrencilere öğrenme süreci boyunca uyulması gereken kuralları ve sorumluluklarını açıklar,

- Dersin başında öğrencilere onlardan beklenen performansları ve bu performanslar sonucunda elde edecekleri kazanımları açıklar,
- Öğrencilerin birbirleri ile olan etkileşimlerini denetler, öğrenme sürecine aktif olarak katılmasa bile öğrencilerin takıldıkları zorlandıkları durumlarda bir grup üyesi gibi onlara yardımcı olur,
- Grupları izleyerek istekli olmayan grupları tetiklemek için sorular sorar ve onları isteklendirir,
- Süreç sonunda konuyu özetleyerek toparlar ve öğrencilerin öğrenme düzeylerini saptamaya çalışır.

2.3. Lego ve Zihinsel Model İlişkisi

Lego, parçaların bir araya getirilip, model oluşturulmasıyla derslerde de kullanılabilen bir oyuncaktır. Derste kullanıldığı takdirde öğrencilerin motivasyonlarını artıran, onların derse ilgisini çekmeyi ve öğrenirken eğlenmelerini sağlayan güçlü bir materyal olmaktadır (Çukurbaşı, Konokman, Güler & Kartal, 2018). Lego kullanılan sınıflarda öğrencilerin derse aktif katılımı sağlanmaktadır (Özdoğru, 2013). Ayrıca, lego kullanımı ile soyut kavramların somutlaştırıldığı ve böylece öğrenmenin kolaylaştığı da söylenebilmektedir (Howell, 2012). Özellikle, fen bilimleri derslerinde soyut kavramların öğrenilmesi konusunda yaşanan sıkıntıların giderilmesi için kavramların, somutlaştırılmasına yönelik yöntemlerin kullanılması fayda sağlamaktadır. Kavramların somutlaştırılması ve öğrenmenin kolaylaşması için ise modeller kullanılabilir (Güneş & Çelikler, 2010). Lego kullanımı ise modellerin kullanımını destekleyici bir araçtır.

Fen öğretiminde modellemelerin önemi büyüktür. Modelleme ile yapılan eğitimler fen dersine karşı olumlu tutum geliştirmekte ve öğrenci motivasyonunu artırmaktadır (Güneş & Çelikler, 2010). Ayrıca, model yapımı ile öğrencilerin hem el göz koordinasyonu geliştirmekte, hem de anlamlı öğrenme gerçekleşmektedir (Haury, 1989).

Kurnaz & Arslan (2011)'a göre; model bir obje, olay, süreç ya da sistemin temsili bir gösterimidir ve % 100 gerçeği yansıtmayan bilimsel ifadelerdir. Bir başka ifadeyle, modeller gerçeğin bire bir aynısı değildirler. Temsil ettikleri hedefe benzeyen ya da

benzemeyen özelliklere sahip olabilmektedirler. (Berber, & Güzel, 2009; Harman, 2012; Johnson-Laird, 1983; Örnek, 2008). Bu durumda öğretmenlerin öğrencilere bu benzerlik ve farklılıkları açıklaması gerekmektedir (Berber, & Güzel, 2009). Böylelikle oluşabilecek kavram yanlışlarının önüne geçilebilecektir. Bir başka ifadeyle, modellerin her hangi bir yöntemin içinde kullanılması doğru yapılmazsa öğrencilerde kavram yanlışları oluşabilir ve anlamlı öğrenme gerçekleşmeyebilir (Grosslight, Unger, Jay, & Smith, 1991). Buradan hareketle, maddenin tanecikli yapısı gibi konularda model kullanmak öğretmenlere sıkıntılı durumlar yaşatabilir (Nakiboğlu, Karakoç & Benlikaya, 2002). Örneğin bir atom modelinde, taneciklerin renkli olmadığı vurgusunu yapmayan bir öğretmen, öğrencisinin “protonlar, elektronlar veya nötronlar renklidir” kavram yanlışına sahip olmasına neden olabilir. Benzer şekilde, lego kullanarak atom modeli oluşturmak isteyen bir öğretmen aynı boyuttaki parçaları kullanarak elektron ve proton gösterimini gerçekleştirir ve büyüklük farkını vurgulamazsa, öğrencileri protonun ve elektronun aynı büyüklükte olduğunu düşünebilirler. Tüm bunlardan hareketle, lego kullanımı bu tür konularda özellikle modelleme yapıldığında dikkat edilmezse etkili olmayabilir ve öğrencilerin anlamlı öğrenmesine katkı vermeyebilir.

Legolar kullanarak modeller yapmak, öğrencileri en çok anladığı modelin en güvenilir model olacağı inancına götürebilir. Şöyle ki, öğretmen vurgu yapmazsa, Thomson’un atom modelini Legolar kullanarak modelleyen bir öğrenci onun en çok kullanılan ve atomu en doğru açıklayan bir model olarak kabul edebilir. Farklı atom modellerinin olması, modellerin kullanılabilirliğini ve sınırlılıklarını daha net ortaya koyabilir (Ünal & Ergin, 2006). Bir başka ifadeyle, atomun yapısıyla ilgili birden fazla bilim insanının modeli olması öğrencilerin zihinsel modellerinin eksik olmasına ve kavram yanlışına neden olabilir (Harrison & Treagust, 1996; Podolefsky & Finkelstein, 2006). Bu nedenle, Legolar veya başka bir yol kullanılarak farklı atom modelleriyle tanıştırılmış öğrencilerin kavram yanlışlarına düşmemesi için oldukça önem gösterilmeli ve bu konuda fen bilimleri öğretmenleri bilinçlendirilmelidir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde öncelikli olarak çalışmanın deseni hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra sırasıyla; evren-örneklem, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi hakkında bilgiler sunulmuştur.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada yöntem olarak nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada, nicel araştırma yönteminin bir deseni olan, “ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen” kullanılmıştır. Bu desen, deneysel bir sürecin uygulanmasına rağmen, öğrencilerin tam olarak rasgele seçiminin yapılamadığı ve onların bazı özelliklerinin kontrol altına alınamadığı bir desendir (Fraenkel & Wallen, 1996). Dolayısıyla, bu çalışmada da Legolarla zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yöntemi ve geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini sınamak için, bu desen kullanılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın ulaşılabilir evrenini, Kayseri ili Yeşilhisar ilçesindeki tüm yedinci sınıflar oluşturmaktadır. Bu evrenin en az %10'u araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Dolayısıyla; bu ilçede yer alan yaklaşık 250 yedinci sınıf ortaokul öğrencisinin %10'u olan 25 ve daha fazla sayıda öğrenci ile çalışılmaya dikkat edilerek, 16 erkek ve 18 kız öğrenci olmak üzere toplam 34 öğrenci ile çalışılmıştır. Bu amaçla, araştırmanın örneklemini, 2017-2018 eğitim öğretim yılı Kayseri ili, Yeşilhisar ilçesi, Atatürk Ortaokulu yedinci sınıfları arasından deney ve kontrol grubu şeklinde rastgele olarak belirlenmiştir. Bu gruplara öğrenciler rastgele olarak atanamadığı için, bir başka ifadeyle sınıflardaki mevcut olan öğrencilerle çalışmaya devam edildiği için desen yarı deneysel desen olarak belirlenmiştir. Grupların denliğini sağlamak amacıyla

istatistiksel analiz (bağımsız örneklem t testi) yapılmış, elde edilen sonuçlara göre grupların denk olduğu belirlenmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak maddenin yapısı ve özellikleri başarı testi (MYÖBT) kullanılmıştır. Ayrıca, her iki grup için derste kullanılacak olan yöntemlere göre ders planları oluşturulmuştur. Aşağıda bağımlı değişkene ilişkin başarı testi ve bağımsız değişkene ilişkin ders planları hakkında bilgi verilmiştir.

3.3.1 Başarı Testi

Çalışmada, yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki başarıları belirlemek amacıyla “Maddenin yapısı ve özellikleri başarı testi (MYÖBT)” veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. MYÖBT’ nin oluşturulması için araştırmacı tarafından öncelikle fen bilimleri dersi maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi kazanımları belirlenmiştir. Ünite kazanımlarındaki öğrenci başarısının ölçülmesi amacıyla, bu kazanımlarla ilgili sorular hazırlanmıştır. Belirlenen ünite kazanımları ve bu kazanımlara ait soru numaraları aşağıda (Şekil 1) verilmiştir.

Soru No	Kazanım
3, 13, 18	Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları bilir.
7, 29	Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular.
1, 2, 30	İyonların nasıl oluştuğunu kavrar, anyon ve katyonlara örnekler verir.
21, 25	Aynı ya da farklı atomların bir araya gelerek molekül oluşturacağını kavrar.
16, 27	Çeşitli molekül modelleri oluşturur ve sunar.
4, 8	Saf maddeleri, element ve bileşik olarak sınıflandırarak örnekler verir.
5, 14, 20	Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin isimlerini ve sembollerini bilir.
6, 12	Yaygın bileşik ve iyonların formül ve isimlerini bilir.
9, 15	Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.
22, 23	Homojen karışımların çözelti olarak da ifade edilebileceğini belirtir.
24, 26	Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar
11, 17	Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirler
10, 28	Karışımların ayrıştırılmasında kullanılabilecek bazı yöntemleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.

Şekil 1. Çoktan seçmeli sorular için belirlenen ünite kazanımları

Belirlenen kazanımlardan her birini ölçmeye yönelik hazırlanan sorulardan oluşan bir soru havuzu yapmak amacıyla alanyazın taraması yapılmıştır. Alanyazın taraması sonucunda; maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi kazanımları dikkate alınarak çoktan seçmeli sorular oluşturulmaya çalışılmıştır (Bektaş, 2003; Bektaş, 2011; Evren &

Topcan, 2015; Kızılkapan, 2015; Kızılkapan & Bektas, 2017; Uzuntiryaki, 2003). Hazırlanan 20 soru fen bilimleri eğitiminde uzman bir kişi tarafından incelenmiş ve bazı kazanımlar için soru ilavesi yapılmıştır. Eklemeler sonucunda, 30 çoktan seçmeli soru oluşturulmuş ve soruların son hali fen bilimleri eğitimi uzmanı tarafından tekrar kontrol edilmiştir. Hazırlanan 30 soruluk bu başarı testi [Ek-1](#)'de verilmiştir.

Pilot çalışma kapsamında, oluşturulan MYÖBT Sivas ili Kangal ilçesinde bulunan ortaokullarda yedi ve sekizinci Sınıfta öğrenim gören bu ünitelerdeki kazanımları öğrenmiş 314 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre başarı testinin istatistiksel analizleri (güvenirlilik, madde ayırt edicilik ve güçlük indeksi) yapılmıştır.

Başarı testinde bulunan soruların güçlü ve ayırt edici olup olmadıklarının belirlenmesi için pilot çalışmaya katılan 314 öğrencinin aldıkları puanlar hesaplanarak sıralanmıştır. Oluşturulan sıralama da % 27'lik üst ve alt gruplar oluşturulmuştur. Testte bulunan her bir maddenin ayırt ediciliği, bağımsız örneklem t-testi ve ayırt edicilik indeksi formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Bağımsız örneklem t-testi farklı iki grubun ortalamalarının kıyaslanması için kullanılır (Pallant, 2017). Pilot çalışmada kullanılan 30 soru için alt ve üst grubun ortalamaları Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. Başarı Testi Pilot Çalışma Alt ve Üst Grup Ortalamaları

Madde	Grup	N	Ortalama	S. Sapma	S. Hata
soru_1	Alt Grup	85	,5255	,49968	,05420
	Üst Grup	85	,7844	,41052	,04453
soru_2	Alt Grup	85	,2706	,44690	,04847
	Üst Grup	85	,6118	,49024	,05317
soru_3	Alt Grup	85	,3294	,47279	,05128
	Üst Grup	85	,7944	,40290	,04370
soru_4	Alt Grup	85	,1412	,35027	,03799
	Üst Grup	85	,9059	,29373	,03186
soru_5	Alt Grup	85	,2878	,45215	,04904
	Üst Grup	85	,5294	,50210	,05446
soru_6	Alt Grup	85	,2118	,41098	,04458
	Üst Grup	85	,8000	,40237	,04364
soru_7	Alt Grup	85	,1647	,37312	,04047
	Üst Grup	85	,2706	,44690	,04847
soru_8	Alt Grup	85	,2353	,42670	,04628
	Üst Grup	85	,6353	,48420	,05252
soru_9	Alt Grup	85	,1808	,38356	,04160
	Üst Grup	85	,7059	,45835	,04971
soru_10	Alt Grup	85	,3719	,48325	,05242
	Üst Grup	85	,9176	,27653	,02999
soru_11	Alt Grup	85	,4824	,50265	,05452
	Üst Grup	85	,9176	,27653	,02999

Tablo 1 devamı

Madde	Grup	N	Ortalama	S. Sapma	S. Hata
soru_12	Alt Grup	85	,2353	,42670	,04628
	Üst Grup	85	,7818	,41194	,04468
soru_13	Alt Grup	85	,1294	,33765	,03662
	Üst Grup	85	,7412	,44059	,04779
soru_14	Alt Grup	85	,2941	,45835	,04971
	Üst Grup	85	,9242	,26062	,02827
soru_15	Alt Grup	85	,2588	,44059	,04779
	Üst Grup	85	,7529	,43386	,04706
soru_16	Alt Grup	85	,4235	,49705	,05391
	Üst Grup	85	,6588	,47692	,05173
soru_17	Alt Grup	85	,1529	,36207	,03927
	Üst Grup	85	,2941	,45835	,04971
soru_18	Alt Grup	85	,0824	,27653	,02999
	Üst Grup	85	,5529	,50014	,05425
soru_19	Alt Grup	85	,4235	,49705	,05391
	Üst Grup	85	,9882	,10847	,01176
soru_20	Alt Grup	85	,2706	,44690	,04847
	Üst Grup	85	,6941	,46351	,05028
soru_21	Alt Grup	85	,2118	,41098	,04458
	Üst Grup	85	,7882	,41098	,04458
soru_22	Alt Grup	85	,2553	,43240	,04690
	Üst Grup	85	,4353	,49874	,05410
soru_23	Alt Grup	85	,2144	,41033	,04451
	Üst Grup	85	,2471	,43386	,04706
soru_24	Alt Grup	85	,1572	,36236	,03930
	Üst Grup	85	,7689	,42076	,04564
soru_25	Alt Grup	85	,2061	,40325	,04374
	Üst Grup	85	,7708	,41927	,04548
soru_26	Alt Grup	85	,4941	,50293	,05455
	Üst Grup	85	,7176	,45282	,04911
soru_27	Alt Grup	85	,3176	,46832	,05080
	Üst Grup	85	,9246	,26014	,02822
soru_28	Alt Grup	85	,3412	,47692	,05173
	Üst Grup	85	,7647	,42670	,04628
soru_29	Alt Grup	85	,1294	,33765	,03662
	Üst Grup	85	,3294	,47279	,05128
soru_30	Alt Grup	85	,3647	,48420	,05252
	Üst Grup	85	,9059	,29373	,03186

Her bir soru için alt ve üst grup ortalamalarına bakıldığında, üst grup ortalamalarının alt grup ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir. Birinci soru için üst grup ortalaması 0,78 iken, alt grup ortalaması 0,52 olmuştur. Diğer sorular içinde durum aynıdır. Fakat 23. soru için ortalamalar arasındaki farkın anlamlı olmadığı ve ayırt edici olmadığı görülmektedir. Ortalamalarda ki bu farka bakıldığında; 29 sorunun ayırt edici olduğu söylenebilmekte, fakat tek başına yeterli olmamaktadır. Başarı testi soruları ayırt ediciliği için uygulanan bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Başarı Testi Sorularına Ait Bağımsız Örneklem T- Testi

Soru		Varyansların eşitliği için Levene testi		Ortalamaların eşitliği için t-testi			
		F	Sig.	T	df	Sig.2	Ort. Farkı
soru_1	Varyanslar eşit	37,935	,000	-3,690	168	,000	-,25882
	Eşit Değil			-3,690	161,903	,000	-,25882
soru_2	Varyanslar eşit	10,134	,002	-4,742	168	,000	-,34118
	Eşit Değil			-4,742	166,581	,000	-,34118
soru_3	Varyanslar eşit	14,337	,000	-6,901	168	,000	-,46494
	Eşit Değil			-6,901	163,877	,000	-,46494
soru_4	Varyanslar eşit	3,668	,057	-15,423	168	,000	-,76471
	Eşit Değil			-15,423	163,049	,000	-,76471
soru_5	Varyanslar eşit	18,789	,000	-3,297	168	,001	-,24165
	Eşit Değil			-3,297	166,189	,001	-,24165
soru_6	Varyanslar eşit	,142	,706	-9,429	168	,000	-,58824
	Eşit Değil			-9,429	167,925	,000	-,58824
soru_7	Varyanslar eşit	11,615	,001	-1,677	168	,095	-,10588
	Eşit Değil			-1,677	162,812	,096	-,10588
soru_8	Varyanslar eşit	13,359	,000	-5,714	168	,000	-,40000
	Eşit Değil			-5,714	165,384	,000	-,40000
soru_9	Varyanslar eşit	13,169	,000	-8,100	168	,000	-,52506
	Eşit Değil			-8,100	162,936	,000	-,52506
soru_10	Varyanslar eşit	119,946	,000	-9,037	168	,000	-,54576
	Eşit Değil			-9,037	133,684	,000	-,54576
soru_11	Varyanslar eşit	192,060	,000	-6,995	168	,000	-,43529
	Eşit Değil			-6,995	130,580	,000	-,43529
soru_12	Varyanslar eşit	,357	,551	-8,495	168	,000	-,54647
	Eşit Değil			-8,495	167,792	,000	-,54647
soru_13	Varyanslar eşit	19,770	,000	-10,161	168	,000	-,61176
	Eşit Değil			-10,161	157,362	,000	-,61176
soru_14	Varyanslar eşit	77,199	,000	-11,018	168	,000	-,63012
	Eşit Değil			-11,018	133,177	,000	-,63012
soru_15	Varyanslar eşit	,123	,726	-7,367	168	,000	-,49412
	Eşit Değil			-7,367	167,960	,000	-,49412
soru_16	Varyanslar eşit	4,444	,037	-3,149	168	,002	-,23529
	Eşit Değil			-3,149	167,714	,002	-,23529
soru_17	Varyanslar eşit	20,975	,000	-2,228	168	,027	-,14118
	Eşit Değil			-2,228	159,453	,027	-,14118
soru_18	Varyanslar eşit	178,331	,000	-7,592	168	,000	-,47059
	Eşit Değil			-7,592	130,970	,000	-,47059
soru_19	Varyanslar eşit	1081,587	,000	-10,234	168	,000	-,56471
	Eşit Değil			-10,234	91,982	,000	-,56471
soru_20	Varyanslar eşit	1,021	,314	-6,065	168	,000	-,42353
	Eşit Değil			-6,065	167,777	,000	-,42353
soru_21	Varyanslar eşit	,000	1,000	-9,144	168	,000	-,57647
	Eşit Değil			-9,144	168,000	,000	-,57647
soru_22	Varyanslar eşit	23,784	,000	-2,514	168	,013	-,18000
	Eşit Değil			-2,514	164,690	,013	-,18000

Tablo 2 devamı

soru_23	Varyanslar eşit	1,249	,265	-,505	168	,614	-,03271
	Eşit Değil			-,505	167,480	,614	-,03271
soru_24	Varyanslar eşit	6,246	,013	-10,157	168	,000	-,61176
	Eşit Değil			-10,157	164,383	,000	-,61176
soru_25	Varyanslar eşit	,518	,473	-8,950	168	,000	-,56471
	Eşit Değil			-8,950	167,746	,000	-,56471
soru_26	Varyanslar eşit	19,591	,000	-3,045	168	,003	-,22353
	Eşit Değil			-3,045	166,182	,003	-,22353
soru_27	Varyanslar eşit	95,550	,000	-10,445	168	,000	-,60694
	Eşit Değil			-10,445	131,331	,000	-,60694
soru_28	Varyanslar eşit	9,242	,003	-6,102	168	,000	-,42353
	Eşit Değil			-6,102	165,962	,000	-,42353
soru_29	Varyanslar eşit	44,932	,000	-3,174	168	,002	-,20000
	Eşit Değil			-3,174	151,997	,002	-,20000
soru_30	Varyanslar eşit	98,500	,000	-8,810	168	,000	-,54118
	Eşit Değil			-8,810	138,448	,000	-,54118

Tablo 2’de verilen t-testi sonuçları incelendiğinde; yedi ve 23. sorular için önem (sig 2.) değerlerinin, 05’ten büyük olduğu görülmektedir. Yani t-testi sonuçların göre 7 ve 23. Sorular ayırt edici değildir. Bu iki soru dışında diğer sorular için alt ve üst grup arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmektedir. Başka bir ifade ile, t-testi sonuçlarına göre başarı testi sorularının iki soru (7 ve 23) hariç ayırt edici olduğu söylenebilmektedir. Bağımsız örneklem t-testine ek olarak, her bir soru için ayırt edicilik indeksi ve güçlük indeksi formül ile hesaplanmıştır (Tablo 3). Madde güçlük indeksi (P), bir sorunun “0” ile “1” arasında indeks değeri alabileceğini söyler ve testteki maddelerden her birinin doğru cevaplanma yüzdesini gösterir. Sorunun indeks değeri sifira yaklaştığında sorunun zor; bire yaklaştığında ise sorunun kolay olacağı ifade edilir (Haladyna, 1997).

Tablo 3. MYÖBT Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri

Soru	Madde Güçlük	Madde Ayırt edicilik
1	0,65	0,26
2	0,44	0,34
3	0,56	0,46
4	0,52	0,76
5	0,41	0,25
6	0,51	0,59
7	0,22	0,11
8	0,44	0,40

Tablo-3 devamı

9	0,44	0,53
10	0,64	0,55
11	0,70	0,44
12	0,51	0,54
13	0,44	0,61
14	0,61	0,62
15	0,51	0,49
16	0,54	0,24
17	0,22	0,14
18	0,32	0,47
19	0,71	0,56
20	0,48	0,42
21	0,50	0,58
22	0,34	0,19
23	0,23	0,04
24	0,46	0,61
25	0,48	0,56
26	0,61	0,22
27	0,62	0,60
28	0,55	0,42
29	0,23	0,20
30	0,64	0,54

Başarı testlerinde sorunun güçlük indeksi 0,50 civarında ise soru orta zorluktadır ve bu istenilen bir değerdir. Maddelerin orta zorlukta olduğu başarı testlerinin güvenilirliği de yüksek olmaktadır. Test maddelerinin ortalama güçlüğüne ise 0,50 civarında olması istenilen bir sonuçtur (Çepni, vd. 2008; Gönen, Kocakaya & Kocakaya, 2011). Tablo 4 incelendiğinde tüm sorular için güçlük indeksi değerlerinin sıfır ile bir arasında olduğu görülmektedir. Bazı soruların (7, 17, 23 ve 29) zor olduğu sonucu elde edilmiş olsa bile ortalama güçlük indeksinin 0,50 olması bu soruların başarı testinde kalabileceği sonucunu doğurmuştur.

Tablo 4. Madde Güçlük İndeksine Göre Maddelerin Dağılımı

Madde Güçlük İndeksi (P)	Madde Sayısı
0,00-0,29 (zor)	4
0,30- 0,49 (Orta zorluk)	10
0,50- 0,69 (kolay)	14
0,70- 1,00 (çok kolay)	2

Madde ayırt edicilik indekslerine bakıldığında; 1, 5, 16 ve 29. soruların düzeltilmesi gerektiği görülmüştür. Bu sorular düzeltilerek başarı testinde kullanılmışlardır. 17 ve 22. sorular için madde ayırt ediciliğine bakıldığında ayırt edici olmadıkları görülmektedir. Fakat t-testi sonuçları dikkate alındığında, bu iki sorunun ayırt edici

olduğuna karar verilmiştir. Bu yzden, 17 ve 22. sorular dzelttilerek başarı testinde kullanılmıştır. Yedi ve 23. soruların ise madde ayırt edicilik indeksleri ve t- testi sonuçlarına gze başarı testine alınmamasına karar verilmiştir. Sonuç olarak; 28 soruluk bir başarı testi elde edilmiştir ([Ek-2](#)). [Ek-3](#)'te ise cevap anahtarı verilmiştir.

Tablo 5. Madde Ayırt edicilik İndeksine Gze Maddelerin Dağılımı

Madde Ayırt edicilik İndeksi (D)	Madde Sayısı
0,00- 0,19 (testten çıkarılmalı)	4
0,20- 0,29 (dzelttilebilir)	5
0,30- 0,39 (iyi)	1
0,40- 1,00 (çok iyi)	20

3.3.2 Ders Planları

Ders planları, uygulama aşamasında destek, yol gsterme gibi etkiler sağlaması ile yzrtilen şalışma için önemli bir kaynak niteliğindedir (Demirel, 1999). Ders planları şalışmanın sonuçları üzerinde oldukça etkilidir. Bu sebeple şalışmanın verimli bir şekilde ilerlemesi için ayrıntılı ve uygulanabilir ders planlarının uygulama nncesinde hazırlanması gerekmektedir (Kızıltepe, 2002). şalışmada bu durum gz nnde bulundurulmuş ve ders planları titizlikle oluşturulmuştur.

Haftada dzt saat olan bir grubun dersi için, ders planları 40 dakika olacak şekilde hazırlanmıştır. Konular duruma gze 80 dakika veya 120 dakika olacak şekilde ayarlanmıştır. Buradan hareketle, şalışma için her iki gruba ozgu toplam altı haftalık ders planları oluşturulmuştur. Tez danışmanı her hafta için hazırlanan ders planlarını ayrıntılı olarak incelemiştir. Altı haftalık ders planları için tez danışmanı ve araştırmacı belirli aralıklarla bir araya gelerek ders planlarının son halini vermişlerdir.

Araştırmada deney grubu için yedinci sınıf fen bilimleri dersi ‘‘Maddenin Yapısı ve Ozellikleri’’ unitesi kapsamında Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi oğrenme yntemine gze hazırlanan etkinlikler kullanılmıştır. Bu etkinliklerin hazırlanmasında ilk olarak alanyazın taraması yapılmıştır (Akın, 1996; Alyar, 2014; Can, 2013; Sucuoğlu, 2003; şengoren, 2006). Alanyazın taraması ile belirlenen etkinlikler sonrasında ders planı taslağı oluşturulmuş ve bu taslaklar üzerinde tez danışmanı eşliğinde şalışıp dzzenlemeler yapılarak ders planlarının son hali elde edilmiştir. Deney grubunda kullanılan ders planları Ek-4'de verilmiştir.

Kontrol grubunda ise, fen bilimleri öğretim programının öngördüğü yönetime uygun ders planları kullanılmıştır. Bu ders planları da alan yazın incelenerek ve tez danışmanı incelemesiyle oluşturulmuştur. Kontrol grubunda kullanılan ders planları [Ek-5](#)'te verilmiştir. Deney ve kontrol grubunda aynı kazanımlar doğrultusunda oluşturulan ders planları kullanılmıştır. Bu sayede iki grup arasında öğretim yöntemi dışında başka bir değişkenin devreye girmesi engellenmeye çalışılmıştır. Ayrıca her iki grupta da ders planları aynı öğretmen tarafından (araştırmacı dışında) altı hafta uygulanmıştır.

3.3.2.1 Deney Grubunda Gerçekleştirilen Uygulamalar

Deney grubu için altı haftalık ders planı hazırlanmıştır. Bu planların uygulanışı ile ilgili bilgiler aşağıda altı hafta için verilmiştir.

3.3.2.1.1 Deney Grubunda Ön hazırlık ve Birinci Hafta

Ders planlarının uygulama aşamasında, öncelikli olarak araştırmacı ve fen bilimleri öğretmeni bir araya gelmişler ve Legolarla zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin nasıl uygulanacağı hakkında fikir alışverişinde bulunmuşlardır. Deney grubu için hazırlanan ders planları üzerinde çalışmışlar ve uygulama için hazır hale gelmişlerdir.

İkinci olarak, deney grubu öğrencilerinin Legoları tanımaları ve herhangi bir sıkıntı yaşamamaları için araştırmacı tarafından bir ders tanıtım etkinliği yapılmıştır. Böylece, öğrencilerin Legolarla etkileşime girmeleri sağlanmıştır.

Üçüncü olarak, her iki grup için aynı ortamın kullanılmasına karar verilmiş ve laboratuvar uygulama ortamı olarak benimsenmiştir. Laboratuvar masaları deney grubu öğrencilerinin işbirlikçi grupları oluşturmalarına uygun hale getirilmiştir. Böylelikle deney grubu uygulamaları için ön hazırlık çalışmaları tamamlanmıştır.

İlk hafta dersleri öğrencilerin grup oluşturmalarıyla başlanmıştır. Ders başlangıcında öğrencilerden dörder kişilik gruplar oluşturmaları istenmiş, grupların kendi içinde heterojen, gruplar arasında homojen olması için gerekli müdahaleler yapılmıştır. Öğrencilerde merak ve istek oluşturulması amacıyla Legolar sınıfa getirilmiş ve öğrencilerin konu ile ilgili dikkatleri toplanmak için dikkat çekici sorular sorularak derse başlanmıştır (Birinci haftanın ilk iki dersinde). Öğrencilerin hepsinin katılımı

sağlanmaya çalışılarak, sorular üzerinde fikirleri alınmıştır. Derste işlenecek konu hakkında bilgi verilmiş ve Legolarında öğrenciler tarafından kullanılacağı söylenerek güdülenmeleri sağlanmıştır.

İlk hafta etkinliklerinde, gruplardan birer grup lideri seçmeleri istenmiştir. Seçilen bu grup liderleri bir araya gelerek yeni bir grup oluşturmuştur. Böylelikle grup sayısı beş yapılmıştır. Grup liderlerinin olduğu grupta dört kişi, diğer dört grupta ise üç kişi grupları oluşturmuştur. Grup liderlerinin oluşturduğu grupta dahil olmak üzere her gruba çalışma kağıtları ve kaynak kitaplar dağıtılmış, konuya çalışmaları söylenmiştir. Çalışmaları için yeterli süre verildikten sonra her grubun Lego parçalarını kullanarak konu ile ilgili birer temsili model yapmaları istenmiştir. Şekil 2’de görüldüğü gibi, kendilerine karıncalar grubu ismini veren grubun yaptığı atomla ilgili temsili modeli görülmektedir. Bu ve bundan sonra verilecek tüm şekillerde temsili model ifadesi kullanılacaktır. Bu gösterimlerde model ifadesi yerine temsili model ifadesinin kullanılmasının sebebi ise öğrenciler tarafından oluşturulan temsili modellerin modeller için gerekli olan bilimsel yeterliği taşıyamamalarıdır. Bu sebepten dolayı, her şeklin altında gerekli açıklamalar yapılmış ve aslında araştırmacının niyetinin ne olduğu belirtilmiştir. Örneğin, Şekil 2’de öğrenci grubu bir atomu resmetmeye çalışmışlardır. Bu gösterimde elektron sabitlenmiş ve farklı renklerde gösterilmişlerdir. Öğrencilere böyle bir durumun olmadığı vurgulanmıştır. Benzer şekilde proton ve nötronlar da farklı renklerde ve sabit bir şekilde gösterilmiştir. Bunlarında böyle olmadığı belirtilmiştir. Ayrıca, şekillerde Legolardan kaynaklı olarak elektronların büyüklüğü protonlar ve nötronlarla eşdeğer tutulmuştur. Bu etkinlikten sonra elektronların kütesinin proton ve nötronlardan oldukça küçük olduğu da belirtilmiştir. Bu vurgular yapılmasına rağmen Legolarla yapılan temsili modellerde öğrencilerin yukarıda bahsedilen kavram yanlışlarına hala sahip oldukları gözlemlenmiştir.



Şekil 2. Deney grubu birinci hafta etkinliklerinde hazırlanan temsili atom modeli

Her grup temsili atom modelini oluşturduktan sonra grup liderleri eski gruplarına giderek, liderler grubunda yaptıkları temsili modelle, kendi grubunun yaptığı temsili modeli grup arkadaşları ile tartışmıştır.

Birinci haftanın üçüncü ve dördüncü dersine başlarken öğrencilere dikkatlerini toplamak için sorular sorulmuştur. Öğrencilerin cevaplamalarına izin verilmiş, tüm öğrencilerin fikirleri dinlenmiştir. Derse girerken getirilen Legolar gösterilerek bu derste bu Legolar ile neler yapabilecekleri hakkında da fikir yürütmeleri istenmiştir. Öğrencilerin dikkatleri toplanmış ve dersin konusu öğrencilere söylenmiştir. Önceden hazırlanmış olan çalışma kağıtları öğrencilere dağıtılarak çalışma kağıtlarından faydalanıp her öğrencinin bir konu alması istenmiştir. Başlangıçta oluşturulan gruplardan aynı konuları alan farklı başlangıç grubundaki öğrencilerin bir araya gelmesi istenmiş böylelikle uzmanlık grupları oluşturulmuştur. Oluşan uzmanlık grupları ders kitapları ve araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kağıtlarından faydalanarak kendi konuları hakkında bilgi edinmiş ve konuları ile ilgili Legoları kullanarak bir temsili model hazırlamışlardır.

Atom modelleri ile ilgili temsili modellerini hazırlayan öğrenciler uzmanlık gruplarından başlangıç gruplarına dönerek uzmanlaştıkları konuyu ve hazırladıkları temsili modeli grup arkadaşlarına anlatmış ve grup olarak sorular hazırlamıştır. Dersin

değerlendirme aşamasında her grup tahtaya çıkmış ve diğer gruplar sorularını yöneltmiştir. Sorulara verilen cevaplar sonucunda ders sonunda birinci grup seçilmiştir. Burada rekabet ön planda tutulmamış, sadece grupların motivasyonlarını artırmak amaçlanmıştır.

3.3.2.1.2 Deney Grubunda İkinci Hafta

İkinci haftanın birinci ve ikinci (çalışmanın beş ve altıncı) dersleri molekül kavramının ne olduğu ve nasıl oluştuğuna yönelik etkinlikleri içermektedir. Dersin başlangıcında öğrencilerin dikkatini çekmek ve onları güdülemek için, ekte verilen ders planlarında verilen sorular sorulmuş ve sonrasında dersin amacı ve neler yapacakları öğrencilere açıklanmıştır. Araştırmacı tarafından konu ile ilgili önceden hazırlanan çalışma kağıtları ve ders kitapları öğrencilere dağıtılarak konuya birlikte çalışmaları, Legoları kullanarak aynı ve farklı atomlardan oluşmuş moleküllerin temsili modellerini hazırlamaları söylenmiştir. Verilen süre sonunda temsili modellerini hazırlayan gruplar kendi seçtikleri iki gruba anlatım yapmışlardır. Temsili modellerini kullanarak konuyu anlatan gruplara anlattıkları gruplardaki öğrenciler sorular yöneltmiş ve dersin değerlendirme süreci bu şekilde gerçekleştirilmiştir.

İkinci haftanın üçüncü ve dördüncü dersi (çalışmanın yedi ve sekizinci dersleri) “saf maddeleri, element ve bileşik” konularını içermektedir. Yapılan etkinlikler ise bu konuların öğrenimi üzerine düzenlenmiştir. Önceden belirlenen gruplara saf madde, element ve bileşik kavramlarını kendilerine dağıtılan çeşitli fen bilimleri kitapları ve araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kâğıtları üzerinden çalışmaları, sonrasında Legoları kullanarak bu kavramlara örnek olabilecek temsili modelleri grup için ortak materyal olacak şekilde hazırlamaları söylenmiştir. Her grup her bir kavram için üçer temsili model yapmıştır. Yapılan temsili modellerden bazıları Şekil 3’de gösterilmiştir.



Şekil 3. Deney grubu ikinci hafta etkinliklerinde hazırlanan temsili element ve bileşik modelleri

Yukarıda da açıklandığı gibi, bu şekilde de öğrencilerden bir temsili model yapmaları beklenmiş, oluşturdukları modellerden yola çıkarak element ve bileşik kavramlarını görsel yollardan anlamaları hedeflenmiştir. Kullandıkları Lego parçaları bazen molekülü, bazen de atomu temsil etmiştir. Benzer şekilde, atomun ve molekülün yapısının kullandıkları Legolar gibi olmadığı vurgulanmış ve kavram yanlışlığının önüne geçilmeye çalışılmıştır.

Verilen süre içerisinde temsili modellerini yapan gruplardan saf madde, element ve bileşik kavramları ile ilgili sorular hazırlamaları istenmiştir. Tüm gruplar hazırladıkları temsili modelleri ve soru hazırlama işlemlerini bitirdikten sonra birinci grup üçüncü gruptan istediği herhangi bir öğrenciyi seçerek hazırladığı temsili modeller hakkında soruları sormuştur (Saf madde midir? Neden? Element mi bileşik mi neden?). Aynı şekilde ikinci grup dördüncü gruba, üçüncü grup ikinci gruba, dördüncü grup beşinci gruba ve beşinci grup birinci gruba olacak şekilde, benzer uygulama yaptırılarak dersin değerlendirilmesi yapılmıştır. Yapılan uygulama sonucunda, yanlış ve doğru sayılarına bakılarak birinci olan grup seçilmiş ve başarı belgesi verilmiştir. Böylelikle öğrenciler soruları bireysel cevaplamış fakat süreç sonunda grup ödülü verilmiştir. Bu sayede işbirlikçi öğrenmenin her öğrencinin grup içinde bireysel sorumluluğu olduğu ve kendi başarısı dışında grubun başarısından da sorumlu olduğu ilkesi yerine getirilmeye çalışılmıştır.

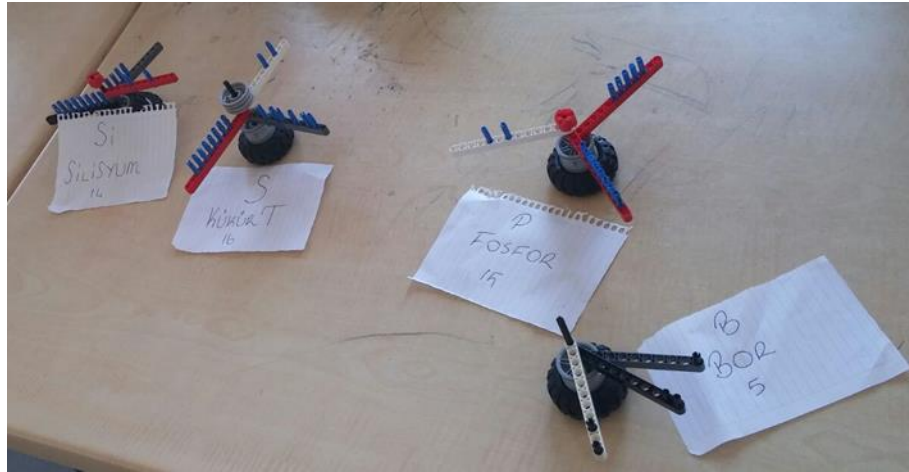
3.3.2.1.3 Deney Grubunda Üçüncü Hafta

Çalışmanın üçünü haftasında birinci ve ikinci dersler (çalışmadaki dokuzuncu ve onuncu) saf madde, element ve bileşik kavramlarının üzerinde yapılacak çalışmaların devam etmesi için yapılmıştır.

Üçünü haftanın üçüncü ve dördüncü (çalışmanın 11. ve 12.) dersleri “periyodik tablodaki ilk 18 elementin isimleri ve sembolleri?” kazanımı üzerine tasarlanmıştır. Dersin başlangıcında önceki derslerde olduğu gibi öğrencilerin dikkatini çekmek için konu ile ilgili aşağıdaki gibi sorular sorulmuştur;

- Önceki dersimizde saf maddeleri element ve bileşik olarak sınıflandırmıştık. Peki, elementlerin özellikleri içerisinde bahsettiğimiz “sembollerle gösterilirler” ifadesi sizce ne demektir?
- Bu sembollere neden ihtiyaç duyulmuş olabilir?
- Semboller dışında elementleri bir tabloya yerleştirmek isteseydik, sizce neye göre yerleştirdik?

Dikkatleri toplanan öğrencilere motivasyonlarının artırılması için Legolarla neler yapabilecekleri sorulduktan sonra dersin amacı ve yapacakları açıklanmıştır. Önceden belirlenmiş gruplardaki öğrencilerden, “periyodik tablodaki ilk 18 elementin isimleri ve sembolleri?” konusunu, sınıfa getirilen çeşitli fen bilimleri ders kitaplarından ve araştırmacı aracılığıyla sınıfın öğretmeni tarafından dağıtılan çalışma kağıtlarından yararlanarak, çalışmalarını istenmiştir. Çalışmaları bittikten sonra her grup bir, iki ve üç katmanlı olan en az dört farklı elementin elektron dağılımlarını Legolarla göstermeye çalışmışlardır. Burada; gruplardaki öğrencilerin el becerilerini geliştirmek, elektronların farklı katmanlarda farklı sayılarda olduğunu görsel olarak görmelerini sağlamak ve atomik yapıları açısından elementlerin elektron modellerini yapmaları amaçlanmamıştır. Herhangi bir bilimsel hataya düşmemek ve öğrencileri kavram yanılgısına götürmemek için, elektronların bu şekilde sabit durmadığı ve renklere sahip olmadığı belirtilmiştir. Aynı zamanda, elektronları bu şekilde sıra sıra dizen bir katman sisteminin olmadığı da vurgulanmıştır. Bu görsellerin sadece element atomlarının yapısındaki elektron sayılarını ve elektronların katmanlardaki dağılımını gösterebilmek amacıyla oluşturulduğu öğrencilere vurgulanmıştır.



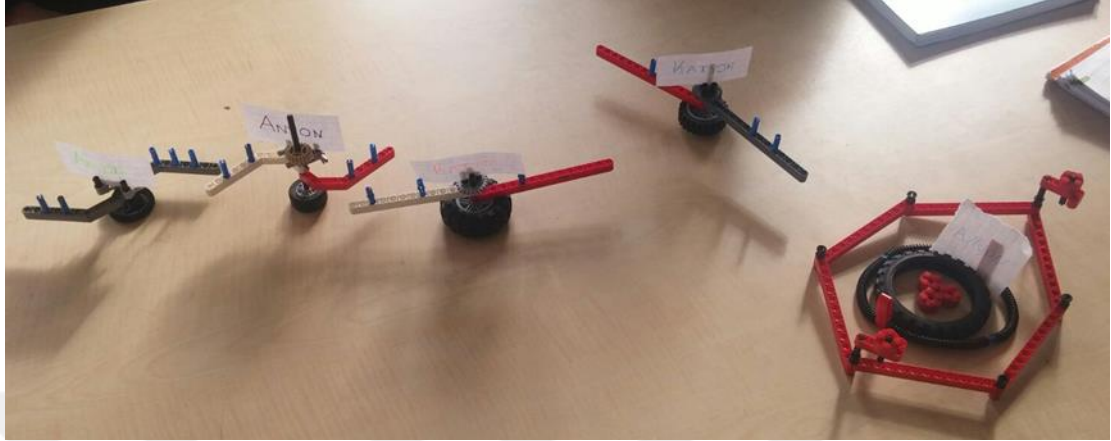
Şekil 4. Deney grubu üçüncü hafta etkinliklerinde hazırlanan temsili element modelleri

Dersin değerlendirmesi; grupların elektron sayıları ile ilgili oluşturdukları temsili modellerini (Şekil 4) tanıtmaları ve diğer gruplara sorular sormaları şeklinde yapılmıştır. Her grup tahtaya çıkıp grup üyelerinden her biri bir temsili modeli anlatacak şekilde sunum yapmıştır. Sunum yapan grup, yaptıkları modelin hangi elemente ait olduğunu, bu elementin sembolünün ne olabileceğini dinleyici gruplardan herhangi bir öğrenciye sormuş, böylece dinleyici gruplarında sürece aktif olarak katılması sağlanmıştır.

3.3.2.1.4 Deney Grubunda Dördüncü Hafta

Dördüncü haftanın birinci ve ikinci (çalışmanın 13. ve 14.) dersleri “İyonların nasıl oluştuğunu kavrar” kazanımının verilmesine yönelik tasarlanmıştır. Dersin başlangıcında önceki hafta olduğu gibi öğrencilerin derse ilgisini çekmek ve güdülemek için Legolar sınıfa getirilmiş, dikkatlerini toplamak için konu ile ilgili sorular sorularak derse başlanmıştır. Öğrencilerin fikirleri alındıktan sonra toparlamak amacıyla; “Bu derste atomun taneciklerinin hareketlerini, atomlar arası bu hareketin gerçekleşmesi sonucu atomun yapısındaki değişiklikleri ve oluşan yeni yapıları öğreneceksiniz” denilerek dersin amacı belirtilmiştir. Önceden belirlenen gruplara araştırmacının hazırladığı çalışma kağıtları ve ders kitapları dağıtılarak öğrencilerin konu hakkında bilgi sahibi olmaları söylenmiştir. Öğrenciler başlangıç gruplarındaki arkadaşları ile birlikte verilen kaynaklar üzerinden konuya çalışmış, işbirlikçi öğrenmenin temellerinden olan birlikte öğrenmenin sağlanması için öğrencilere birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu oldukları hatırlatılmıştır. Konuya birlikte çalışan grup

üyelerinden çalıştıkları konu hakkında Legoları kullanarak hep birlikte iyonlar üzerine bir temsili model hazırlamaları istenmiştir.



Şekil 5. Deney grubu dördüncü hafta etkinliklerinde hazırlanan temsili modeller

Dersin değerlendirme aşamasında her grup tahtaya çıkmış temsili modellerini (Şekil 5) kullanarak konuyu ve neden böyle bir model yaptıklarını anlatmıştır. Diğer gruplar ise anlatımı biten grubun eksiklerini veya yanlış bilgilerini düzeltmiş; kendi eksiklik ve yanlışlıklarının farkına varmıştır.

Dördüncü haftanın üçüncü ve dördüncü (çalışmanın 15. ve 16.) dersleri “Yaygın bileşik ve iyonların formül ve isimlerini bilir.” kazanımı temel alınarak planlanmıştır. Dersin başında Legolar sınıfa getirilmiş öğrencilere dikkatlerini toplamak amacıyla konu ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerin cevapları alındıktan sonra Legolar gösterilerek “Sizce, bu Legoları neden getirmiş olabiliriz? Bugün hangi konuyu görebiliriz?” şeklinde sorularla grupların fikirleri alınmış böylelikle grupların motivasyonunun artırılması amaçlanmıştır. Ayrıca, öğretmen tarafından dersin amacı açıklanmış ve bu açıklamayla öğrencilerin güdülenmesi sağlanmıştır.

Sınıfa getirilen çeşitli fen bilimleri ders kitaplarından ve araştırmacı tarafından daha önceden hazırlanmış çalışma kağıtlarından yararlanılarak, öğrencilerden, “Yayın bileşik ve iyonlar nelerdir? Bu iyon ve bileşiklerin formülleri nasıldır?” konusunu çalışmalarını istenmiştir. Konuya birlikte çalışan grupların her birinden tek atomlu iyon, çok atomlu iyon, molekül yapılı bileşik ve iyonik yapılı bileşik için birer tane dört adet temsili model hazırlamaları istenmiştir. Temsili modellerin tamamlanmasından sonra birinci grup ikinci gruptan istediği herhangi bir öğrenciyi seçmiştir ve gruplar hazırladıkları

temsili modeller hakkında seçilen öğrenciye “İyon mu? Bileşik mi?”, “Molekül yapılı mı, yoksa iyonik yapılı mı?”, “Kaç çeşit atomdan oluşmuş?” ve “Formülü nedir?” sorularını sormuşlardır. Aynı şekilde ikinci grup üçüncü gruba, üçüncü grup dördüncü gruba ve dördüncü grup birinci gruba olacak şekilde aynı uygulama yaptırılmıştır. Uygulama sonucunda yanlış ve doğru sayılarına göre başarılı grup seçilmiş ve dersin değerlendirilmesi bu şekilde gerçekleştirilmiştir. Burada rekabetçi bir ortam oluşmaması için herhangi bir puan verilmemiş ve sadece motivasyonları artırmak amacıyla birinci grup belirlenmiştir.

3.3.2.1.5 Deney Grubunda Beşinci Hafta

Beşinci haftanın birinci ve ikinci (çalışmanın 17 ve 18.) derslerinin kazanımları “Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir ve homojen karışımların çözelti olarak da ifade edilebileceğini belirtir.” şeklinde olmuştur. Ders, Legoların dağıtılması ve dikkatlerin toplanması için sorular sorulması ile başlamış; farklı kaplarda su içerisine şeker ve toprak konularak elde edilen materyaller öğrencilere gösterilerek görüntülerindeki farklılıkların neler olduğu sorulmuştur. Böylece dikkatleri konuya toplanmıştır. Motivasyonun artırılması amacıyla dersin konusu hakkında fikirler alındıktan sonra öğrencilere dersin konusu ve amacı açıklanmış ve öğrencilerin güdülenmesi sağlanmıştır. Gruplar önceden belirlenmiştir ve bu gruplardan “homojen ve heterojen karışım” konusunu sınıfa getirilen çeşitli fen bilimleri ders kitaplarından ve öğretmen tarafından dağıtılan çalışma kağıtlarından yararlanarak çalışmalarını istenmiştir. Çalışmaları için verilen süre sonunda gruplardan homojen (Tuzlu su, şekerli su, çay v.s.) ve heterojen karışım (toprak, su-kum, su-benzin v.s.) kavramlarına örnek olabilecek temsili modelleri Legoları kullanarak yapmalarını istenmiştir. Her grup beşer adet temsili model yapmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Deney grubu beşinci hafta etkinliklerinde hazırlanan temsili modeller

Modellerin yapımları bittikten sonra birinci grup, ikinci gruptan istediği herhangi bir öğrenciyi seçmiş ve hazırladığı temsili model hakkında “Homojen mi, heterojen mi, çözelti olarak adlandırılabilir mi?” gibi sorular sormuştur. Diğer gruplar içinde ikinci grup üçüncü gruba, üçüncü grup dördüncü gruba ve dördüncü grup birinci gruba olacak şekilde aynı uygulama yaptırılmıştır. Dersin değerlendirmesi bu uygulama ile grupların birbirini değerlendirmesi şeklinde olmuştur.

Beşinci haftanın üçüncü ve dördüncü (çalışmanın 19 ve 20.) derslerinde uygulanacak ders planları “Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak kavrar” kazanımı üzerine belirlenmiştir. Bu derste sınıfa Legolar dışında çözünme hızı ile ilgili deney malzemeleri getirilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan deney yönergeleri (Şekil 7) gruplara dağıtılmıştır. Deney malzemeleri verilmiş ve bu malzemeleri kullanarak yönergedeki deneyleri yapmaları ve sonuçlarını yazmaları istenmiştir.

DENEY YÖNERGESİ

DERS: Fen Bilimleri

KONU: Çözünme Hızına Etki Eden Faktörler

DENEYİN AMACI: Çözünme hızı etki eden faktörlerin belirlenmesi.

KULLANILACAK MALZEMELER: Beher, karıştırıcı, toz şeker, küp şeker, sıcak ve soğuk su, termometre, kronometre yada saat, hassas terazî.

DENEYİN YAPILISI:

1- Tanecek Boyutunun Çözünme Hızına Etkisi
İki farklı behere aynı miktar ve aynı sıcaklıkta su koyun. Beherlerden birisine 10g (ya da 2 adet) küp şeker, diğerine ise 10g (ya da 2 küp şeker) toz haline getirip toz şeker koyun. Şekerler tamamen çözünene kadar karıştırın ve ne kadar sürede çözüldüğünü not edin. Sonucu yorumlayınız.

$\text{Toz şeker} = 1 \text{ dk. } 33 \text{ sn } / 9 \text{ saniye } \quad 3.17 \quad 1.44$
 $\text{Küp şeker} = 1 \text{ dk. } 10 \text{ sn } 63 \text{ saniye}$

} ARASINDAKI FARK

Aynı sıcaklıkta su koyduk. Bir beherde küp, bir beherde toz şeker koyduk. Toz şekerin daha çabuk çözün-
 düğünü gözlemledik.

2- Sıcaklığın Çözünme Hızına Etkisi
İki farklı behere aynı miktarda farklı sıcaklıklarda su doldurun. İki beherde de eşit miktarda toz şeker atıp şekerler eriyene kadar karıştırın. Şekerler tamamen çözünene kadar geçen süreyi kronometre yardımı ile bularak not edin. Sonuçları yorumlayın.

$\text{Sıcak su} = 40^\circ\text{C} \Rightarrow 35 \quad 12 \text{ saniye}$
 $\text{Soğuk su} = 20^\circ\text{C} \Rightarrow 49 \quad 26 \text{ saniye}$

⊕ ⊕

3- Karıştırmanın (Sallama) Çözünme Hızına Etkisi
İki farklı beher alarak bunlara aynı miktarda ve aynı sıcaklıkta su doldurun. Suların içerisine aynı miktarda toz şeker koyun. Beherlerden birindeki suyu hiç karıştırmayın diğerini ise şeker çözünene kadar karıştırın. Şekerlerin çözünme sürelerini not ederek yorumlayın.

$\text{Sallamalı} = 23 \quad 46 \text{ saniye}$
 $\text{karıştırmalı} = 49 \quad 13 \text{ saniye}$

⊕ ⊕

Şekil 7. Deney grubu beşinci hafta etkinlikleri deney yönergesi

Gruplara elde ettikleri sonuçları kendi aralarında tartışmaları için zaman verilmiş, sonrasında konuyu toparlamak için sorular sorularak çalışma kağıtları dağıtılmıştır. Çalışma kağıtlarından ve elde ettikleri sonuçlardan faydalanarak “çözünme hızına etki eden faktörler” konusunu temel alan temsili modeller oluşturmaları söylenmiştir.



Şekil 8. Deney grubu beşinci hafta etkinlikleri hazırlanan temsili modeller

Ders sonunda öğrenciler grup halinde çıkararak yaptıkları temsili modelleri (Şekil 8) sınıfa anlatmış; çıkan grubun temsili modelleri hakkında diğer gruplar görüş bildirmişlerdir. Böylece dersin değerlendirilmesi yapılmıştır.

3.3.2.1.6 Deney Grubunda Altıncı Hafta

Deney grubunda altıncı haftanın dört (çalışmanın 21, 22, 23 ve 24.) dersinin kazanımı “Karışımların ayrıştırılmasında kullanılabilecek bazı yöntemleri tahmin eder ve tahminlerini test eder” olmuştur. Derse başlarken aşağıdaki sorular sorularak öğrencilerin dikkatleri toplanmıştır.

- Bileşikler kimyasal yollarla kendini oluşturan maddelere ayrıştırılabiliyordu. Sizce karışımlar kendilerini oluşturan maddelere ayrılabilir mi?
- Peki, karışımlar kimyasal yollarla mı, fiziksel yollarla mı kendini oluşturan maddelere ayrılabilir?
- Karışımları ayırmak için neler yapabiliriz? Günlük hayatta karşılaştığımız karışımlardan örnekler verebilir misiniz?

Öğrencilerin bu sorulara cevapları alındıktan sonra, dersin amacı ve öğrencilerden neler beklendiği açıklanmış ve bu sayede güdülenmeleri sağlanmıştır. İlk olarak öğretmen çeşitli karışım ayrıştırma yöntemlerini (yüzdürme, süzme, yoğunluk farkı,

elektriklenme, mıknatıslanma ve çözünürlük) kullanarak deneyler yapmıştır. Öğretmen tarafından yapılan bu deneyler bittikten sonra, gruplara tuz, sıvıyağ ve kum ile tuz ve karabiber karışımları verilmiş, verilen karışımları ayıştırmaları ve kullandıkları yöntemleri not etmeleri söylenmiştir. Deneyleri bitiren gruplar Legolar ile en az dörder adet sembolik karışım hazırlamış ve hangi parçanın hangi maddeyi temsil ettiğini belirlemişlerdir.

Sembolik karışımlar hazırlandıktan sonra dersin değerlendirme aşamasına geçilmiştir. Değerlendirme esnasında, dört grup birbirlerine sembolik karışımları hangi yöntemler kullanarak ayırt edebileceklerini ve bu süreçte maddelerin hangi özelliğinden (yoğunluk, çözünürlük, vb.) yararlandıklarını sormuşlardır.

3.3.3 Sınıf Gözlem Formu

Hazırlanan ders planları deney ve kontrol gruplarında araştırmacı dışında bir fen bilimleri öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Çalışmanın iç geçerliğinin sağlanması, deney ve kontrol gruplarında derslerin belirlenen yöntemle uygun işlenip işlenmediğinin belirlenmesi, amacı ile sınıf gözlem formu kullanılmıştır. Bu gözlem formu yarı yapılandırılmış olarak oluşturulmuştur. Yarı yapılandırılmış gözlem bir gözlem formu oluşturularak araştırmacının gözlem formundaki sorular üzerinde ekleme ve çıkarma yapabildiği ve gözlem boyunca notlar tutabildiği durumdur (Merriam, 2009). Araştırmacı ders sırasında fen bilimleri öğretmenini gözlemleyerek deney ve kontrol grubunda hedeflenen yöntemlerin uygulanıp uygulanmadığını yarı yapılandırılmış olarak ve katılımsız olarak gözlemlemiştir. Bu gözlemlerin değerlendirilmesi sınıf gözlem formu üzerinden yapılmıştır. Kullanılan sınıf gözlem formu alanyazın taraması sonucu Bektaş (2011)'in çalışmasında kullanılan sınıf gözlem formundan bu çalışmaya uyarlanarak oluşturulmuştur. Uzman görüşü alınarak 21 sorudan oluşan formun son şekli verilmiştir. Sınıf gözlem formunda bulunan 13, 14, 18 numaralı maddeler fen programının öngördüğü yöntemle; 3, 4, 5, 6, 8, 10, 15, 16, 17 ve 19 numaralı maddeler Legolarla zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yöntemi ile ilgilidir. Parantez içinde verilen (1, 2, 7, 9, 11, 12, 20 ve 21) maddeler ise Legolarla zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yöntemi ve fen programının öngördüğü yöntemin her ikisi içinde ortaktır. Sınıf gözlem formu Ek-5' de verilmiştir.

3.4. Veri Toplama Süreci

Legolarla zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki başarılarına olan etkisinin araştırılması için yapılan çalışmalar aşağıda verilen şekilde yürütülmüştür;

1. Yurt içi ve yurt dışında işbirlikçi öğrenme yöntemi ve Lego kullanımı ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesiyle alanyazın taraması yapılmıştır.
2. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi için alanyazın taraması yapılmış ve daha önce yapılan araştırmalar incelenmiştir.
3. Talim terbiye kurulu tarafından maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi için hazırlanan kazanımlar incelenmiş ve çalışmada bu kazanımların hangilerine yer verileceği belirlenmiştir.
4. Araştırmada kullanılacak olan başarı testinin oluşturulması amacıyla alanyazın taraması yapılarak bir soru havuzu oluşturulmuştur.
5. Oluşturulan soru havuzu, bir fen eğitimi uzmanı tarafından kontrol edilerek 30 sorudan oluşan başarı testinin son hali elde edilmiştir (Ek-1).
6. Oluşturulan başarı testi pilot çalışma kapsamında maddenin yapısı ve özellikleri ünitesini daha önceden görmüş 314 öğrenciye uygulanmış elde edilen verilere istatistiksel analiz yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre testten 2 soru çıkarılmasına karar verilmiş, 28 sorudan oluşan başarı testinin son haline tekrar istatistiksel analiz yapılarak çalışmada kullanılacak başarı testinin son hali verilmiştir (Ek-2).
7. Deney ve kontrol grubunda uygulanacak ders planlarının hazırlanması için alanyazın taraması yapılmış, hazırlanan ders planları Ek-4 ve Ek-5'te verilmiştir.
8. Deney ve kontrol grubunda uygulanması amaçlanan yöntemlerin uygulanıp uygulanmadığının, uygulanma seviyesinin belirlenmesi amacıyla alanyazın taraması yapılarak sınıf gözlem formu oluşturulmuştur (Ek-6).

9. Gerekli izinler alınarak ana çalışmanın uygulanması için okula gidilmiştir. Alınan izinler Ek-7’de verilmiştir. Aynı zamanda pilot çalışma için de alınan izinler Ek-7’de verilmiştir.
10. Kayseri ili Yeşilhisar ilçesinde bir devlet okulunda 24 saat süren çalışma gerçekleştirilmiştir.
11. Çalışmaya başlamadan önce gruplara başarı testi ön test olarak uygulanarak deney ve kontrol grupları belirlenmiştir.
12. Gruplardan deney grubunda Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yöntemi, kontrol grubunda milli eğitim bakanlığının hazırladığı fen programının uygun gördüğü yöntem kullanılarak dersler işlenmiştir.
13. Çalışmanın sonunda son-test olarak hazırlanan başarı testi uygulanmış ve elde edilen verilerin analizi yapılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada toplanan veriler SPSS 22 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Öncelikli olarak betimsel istatistik analizi yapılarak verilerin normal dağılıp dağılmadığı belirlenmiştir. Bu amaçla başarı testinden elde edilen puanların aritmetik ortalama mod, medyan, standart sapma, ranj, basıklık ve çarpıklık değerleri incelenmiştir. Analiz yapılırken, aritmetik ortalama, mod ve medyanın birbirine eşit ya da yakın olmasına ve basıklık ile çarpıklık değerlerinin artı 1 (+1) ile eksi 1 (-1) arasında olmasına dikkat edilmiştir (Demir, Saatçioğlu & İmrol, 2016).İkinci olarak, verilerin normal dağıldığı belirlenerek parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Dolayısıyla, çıkarıma dayalı istatistik analizi yapılarak, çalışmanın başlangıcında ön testler sonucunda grupların belirlenmesi için bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır. Uygulama sonunda da benzer şekilde, Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin öğrencilerin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki akademik başarılarına etkisi bağımsız örneklem t-testi kullanılarak analiz edilmiştir.

Son olarak, her iki grupta uygulanan yöntemin doğru bir şekilde uygulanıp uygulanmadığını anlamak amacıyla kullanılan gözlem formu şu şekilde analiz edilmiştir. Gözlem formunun sayısal analizi yapılırken “Daima=3”; “Bazen=2” ve

“Hiçbir zaman=1” şeklinde bir dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Araştırmacı Legolarla zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin deney grubunda uygulandığını kanıtlayabilmek için, yukarıda bahsedilen gözlem formunda bulunan 18 sorunun puanlarının altı hafta boyunca yapılan gözlemlerde 36 ile 54 arasında düşmesini beklemiştir. Benzer şekilde kontrol grubunda fen programının ön gördüğü yöntemin doğru bir şekilde uygulanabildiğini gösterebilmek için, altı hafta boyunca yapılan gözlem puanlarının (11 soru için) 22 ile 33 arasında olması beklenmiştir.



BÖLÜM IV

BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde ilk önce betimsel istatistik bulguları verilmiştir. Daha sonra ise çıkarıma dayalı istatistik bulguları sunulmuştur.

4.1. Betimsel İstatistik Bulguları

Araştırmada; başarı testinden elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla betimsel istatistik analizi yapılmıştır. Bunun için ilk olarak başarı testi ön-test ve son-test verilerinin deney ve kontrol grubunda tepe değer, ortalama ve ortanca değerleri ayrı ayrı bulunarak, bu değerlerin birbirlerine yakın olup olmadığına bakılmıştır. Sonrasında ise basıklık ve çarpıklık değerlerinin her iki grupta da artı bir (+1) ile eksi bir (-1) arasında olup olmadığı kontrol edilmiştir (Pallant, 2016; Tabachnick, & Fidell, 2013).

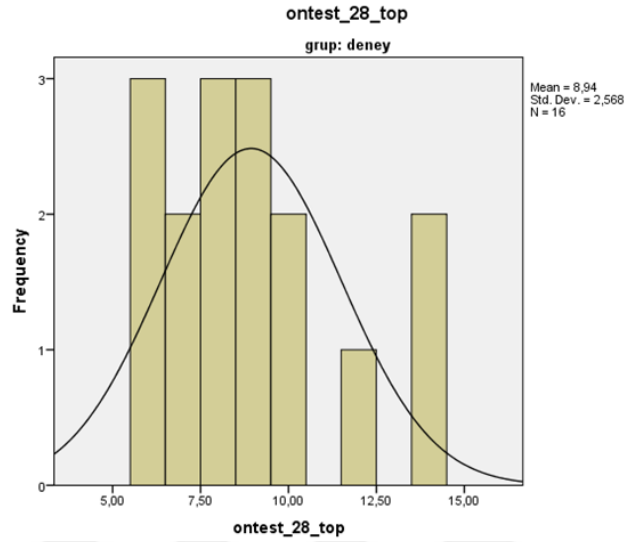
Tablo 6. Deney Grubuna Ait Betimsel İstatistik Sonuçları

Ölçü	Ön-test başarı	Son-test başarı
Ortalama (Mean)	8,94	14,00
Ortanca (Median)	8,50	14,00
Tepe değer (Mode)	6,00	14,00
Çarpıklık (Skewness)	,889	,590
Basıklık (Kurtosis)	,088	,571

Ön test ve son test için; Öğrenci sayısı= 16, Kayıp veri= 0

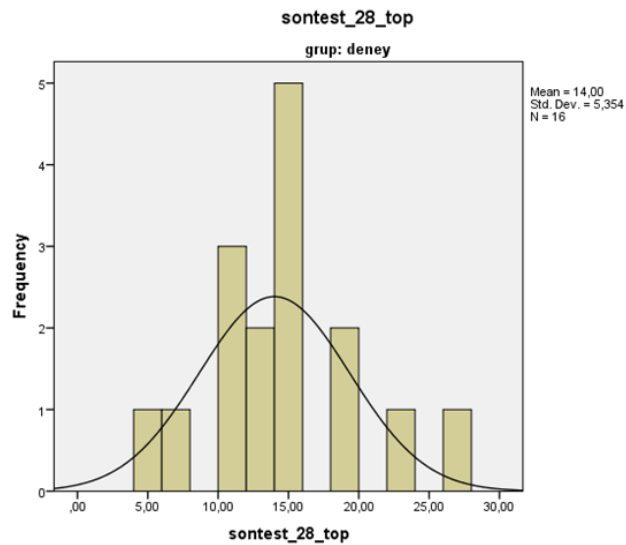
Tablo 6’da verilen değerler incelendiğinde, deney grubu ön-test sonuçlarında aritmetik ortalama (8,94), tepe değer (6,00) ve ortanca (8,50) değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca başarı ön-test için basıklık (,088) ve çarpıklık (,889) değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almaktadır. Bu göre çarpıklık ve basıklık değerlerinin istenilen aralıkta olması, aritmetik ortalama, ortanca ve tepe değerinin ise birbirlerine yakın olması başarı ön-test puanlarının deney grubu için normal dağıldığını göstermektedir. Bu dağılıma kanıt olarak aşağıdaki Şekil 9’da deney grubu

öğrencilerinin ön-testten elde ettikleri puanların histogram grafiği de verilebilir. Bu grafiğe göre de puanların normal dağıldığı söylenebilir.



Şekil 9. Deney grubu başarı ön-test puanları normal dağılım grafiği

Tablo 7’de verilen başarı son-test için öğrencilerin puanlarına ilişkin aritmetik ortalama (14,00), tepe değeri (14,00) ve ortanca (14,00) değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca basıklık (,571) ve çarpıklık (,590) değerlerinin +1 ve -1 arasında değer olarak istenen aralıkta olduğu görülmüştür. Bu durumda öğrencilerin başarı son-test puanlarının deney grubu için normal dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Şekil 10’da verilen histogram grafiği bu dağılımı doğrulamaktadır.



Şekil 10. Deney grubu başarı son-test puanları normal dağılım grafiği

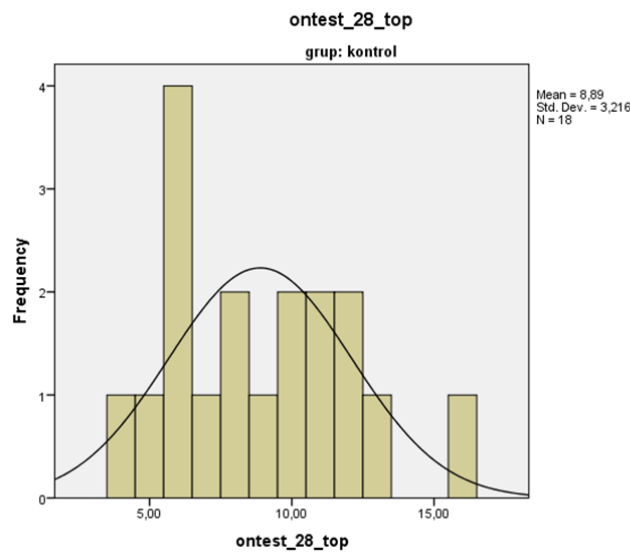
Sonuç olarak, deney grubunda yer alan öğrencilerin hem ön-testten hem de son-testten elde ettikleri puanlar normal dağılmıştır. Bu sebeple, parametrik testlerin en önemli varsayımlarından birisi olan “normal dağılım varsayımı” deney grubu için karşılanmıştır.

Tablo 7. Kontrol Grubu Betimsel İstatistik Sonuçları

Ölçü	Ön-test başarı	Son-test başarı
Ortalama (Mean)	8,89	13,33
Ortanca (Median)	8,50	10,00
Tepe değer (Mode)	6,00	8,00
Çarpıklık (Skewness)	,459	,410
Basıklık (Kurtosis)	-,347	-,742

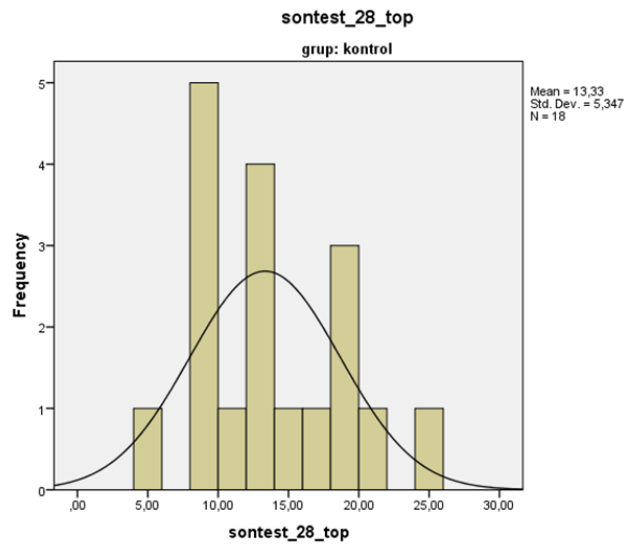
Ön test ve son test için; Öğrenci sayısı= 18, Kayıp veri= 0

Tablo 7 incelendiğinde; kontrol grubundaki öğrencilerin başarı ön-test aritmetik ortalama (8,89), tepe değer (6,00) ve ortanca (8,50) değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca, basıklık (-,347) ve çarpıklık (,459) değerleri de +1 ile - 1 arasında değerler almıştır. Bu durumda basıklık ve çarpıklık değerlerinin istenilen aralıkta olması ve tepe değer, aritmetik ortalama ve ortanca değerlerinin birbirine yakın olması sebebiyle, kontrol grubundaki öğrencilerin başarı ön-test puanlarının normal dağılım gösterdiği söylenebilmektedir. Bu durum Şekil 11’de ki histogram grafiği ile de doğrulanmaktadır.



Şekil 11. Kontrol grubu başarı ön-test puanları normal dağılım grafiği

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin başarı son-test puanları için aritmetik ortalama (13,33), tepe değer (8,00) ve ortanca (13,00) değerlerine bakıldığında, bu değerlerin de birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca basıklık (-,742) ve çarpıklık (,410) değerleri +1 ve -1 aralığında değerler almıştır. Bu durumda basıklık ve çarpık değerlerinin istenen aralıkta olması ve aritmetik ortalama, tepe değer ve ortanca değerlerinin birbirine yakın olması sonucu kontrol gurubunda yer alan öğrencilerin başarı son-test puanlarının normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Bu kabullenme Şekil 12’de yer alan histogram grafiği ile de teyit edilmiştir.



Şekil 12. Kontrol grubu başarı son-test puanları normal dağılım grafiği

Sonuç olarak, her iki grupta da betimsel istatistik analizi sonucu, öğrencilerin puanları normal dağılmış ve varsayım karşılanmıştır. Bu sebeple, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak için grup sayısı iki olduğunda kullanılabilen bağımsız örneklem t-testi kullanılmasına karar verilmiş ve çıkarıma dayalı istatistik bulguları parametrik bir test olan bağımsız örneklem t- testi kullanılarak sunulmuştur.

4.2. Çıkarıma Dayalı İstatistik Bulguları

4.2.1. Deney ve Kontrol Grupları Başarı Ön- Test Puanları Karşılaştırılması

Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesi için iki grubun başarı ön-test puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmış, bu sebeple bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Bu testin sonuçları aşağıdaki Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 8. A ve B Sınıfı Başarı Ön-test Uygulaması Grup İstatistikleri

	Grup	N	Ortalama	S. Sapma
Ön- test	A sınıfı	16	8,9375	2,56824
	B sınıfı	18	8,8889	3,21557

Tablo 8’de görüldüğü gibi iki sınıfın başarı ön-test ortalama puanları birbirine çok yakındır. Bu ortalamalara bakıldığında, her iki grubunda deney grubu olabileceğine yönelik bir fikir vermektedir. Yine de net bir sonuç almak için Tablo 9’da yer alan bağımsız örneklem t- testi sonuçları yorumlanmalıdır.

Tablo 9. A ve B Sınıflarının Başarı Ön- Test Uygulaması Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

		Levene's Test			t-test
Eşit varyanslar		F	Sig.	df	Sig. (2- tailed)
Ön-test başarı	Varyanslar Eşit	1,663	,206	32	,962
	Eşit Değil			31,670	,961

Levene’s testi grupların varyansları hakkında yorum yapmamızı sağlamaktadır. Bu grupların varyanslarının eşit olması bağımsız örneklem t-testi varsayımlarından birinin daha (diğeri normal dağılımdı, yukarıda karşılandığından bahsedildi) karşılanacağı anlamına gelir (Pallant, 2016; Tabachnick, & Fidell, 2013). Tablo 10’da görüldüğü gibi, Levene’s testi önem değeri (sig.) ,206’dır. Bu değer ,05’ten daha büyük olduğu için kontrol ve deney gruplarının varyansları birbirine eşit kabul edilir. Bir başka ifadeyle, varyansların eşitliği varsayımı karşılanmış olur. Bu varsayım karşılandığı için Tablo 9’da yer alan varyanslar eşit varsayıldığında (assumed) satırında yer alan önem değeri (sig2-tailed) ,962 değeri göz önünde bulundurularak, kontrol ve deney grupları arasında başarı ön-test puanları açısından anlamlı bir farkın olup olmadığı yorumlanır. Bu önem değeri (,962) ,05 değerinden büyük olduğu için, bir başka ifadeyle t

(32)=0,048, $p>0,05$ olduğundan dolayı kontrol ve deney gruplarının birbirine denk olduğu, istatistiksel olarak bu grupların ön-test başarı puanları arasında anlamlı bir farkın bulunmadığı söylenebilir. Bu durumda ise hipotez bir kabul edilmiştir. Aralarında anlamlı bir fark olmadığı için de A sınıfı deney grubu, B sınıfı kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

4.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Son-test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol gruplarının başarı son-test uygulamasından aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için grup istatistikleri (Tablo 10) ve t- test (Tablo 11) sonuçlarına bakılmıştır. Bu testlere ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 10. Deney ve Kontrol Grubu Başarı Son-Test Uygulaması Grup İstatistikleri

	Grup	N	Ortalama	S. Sapma
Son-test	Deney Grubu	16	14,0000	5,35413
	Kontrol Grubu	18	13,3333	5,34680

Tablo 11. Deney ve Kontrol Grubu Başarı Son-Test Uygulaması Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

		Levene's Test		t-test	
		F	Sig.	df	Sig. (2- tailed)
Eşit varyanslar					
Son-test başarı	Varyanslar Eşit	,140	,711	32	,719
	Eşit Değil			31,524	,719

Tablo 11’de görüldüğü gibi; Levene’s testi önem değeri (sig.) ,711’dir. Bu değer ,05’ten daha büyük olduğu için kontrol ve deney gruplarının varyansları birbirine eşit kabul edilir, bir başka ifadeyle varyansların eşitliği varsayımı karşılanmış olur. Bu varsayım karşılandığı için Tablo 11’de yer alan varyanslar eşit varsayıldığında (assumed) satırında yer alan önem değeri (sig2-tailed) ,719 değeri göz önünde bulundurularak, kontrol ve deney grupları arasında başarı son-test puanları açısından anlamlı bir farkın olup olmadığı yorumlanır. Bu önem değeri (,719) ,05 değerinden büyük olduğu için, bir başka ifadeyle $t(32)=0,363$, $p>0,05$ olduğundan dolayı kontrol ve deney gruplarının birbirine denk olduğu, istatistiksel olarak bu grupların son-test başarı puanları arasında anlamlı bir farkın bulunmadığı söylenebilir. Bu durumda ise hipotez iki kabul

edilmiştir. Uygulama sonrasında aritmetik ortalama bakımından deney grubunda (14,00) kontrol grubuna (13,33) göre daha yüksek bir sonuç ortaya çıkmasına rağmen oluşan bu fark istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir.

4.3. Sınıf Gözlem Formuna Ait Bulgular

Araştırmada kullanılan öğretim yöntemlerinin (deney grubunda; Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yöntemi, kontrol grubunda; ilköğretim fen programının öngördüğü öğretim yöntemi) deney ve kontrol gruplarında etkili bir şekilde uygulanıp uygulanmadığının belirlenmesi için sınıf gözlem forumundan yararlanılmıştır. Bu form 21 maddeden oluşturulmuş ve araştırmacı tarafından puanlandırılmıştır. Araştırmacı haftada dört saat olan ders için, iki ders boyunca gözlem yaparak tek bir gözlem formunu doldurmaya çalışmıştır. Dolayısıyla, araştırmacı bir grup için her hafta iki gözlem formunu puanlamaya çalışmıştır. Araştırmacı bazı haftalarda öğrencilerin ders içi konsantrasyonlarını bozmamak amacıyla derslere gözlemci olarak katılmamış, sadece okul ortamında bulunmuştur. Araştırmacının yaptığı gözlemlere ilişkin veriler Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Sınıf Gözlem Formundan Elde Edilen Veriler

Hafta	Deney grubuna ait gözlemci puanları		Kontrol grubuna ait gözlemci puanları	
	1. ve 2. ders	3. ve 4. ders	1.ve 2. ders	3. ve 4. ders
1. Hafta	39	41	25	27
2. Hafta	-	39	27	29
3. Hafta	41	-	-	29
4. Hafta	39	43	27	-
5. Hafta	-	43	25	25
6. Hafta	41	39	-	30

Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunda 18 madde (10 tanesi tamamen Legolarla zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yöntemine ait, sekiz tanesi ise her iki yöntem içinde geçerli) esas alınarak puanlamaya bakıldığında, deney grubunda bu yöntemin uygulanabildiğini belirtebilmek için gözlemcinin (araştırmacı) 36 ile 54 arasında bir puan vermesi gerekmektedir. Tablo 12’de görüldüğü gibi, altı hafta boyunca yapılan puanlamalara bakıldığında, deney grubunda Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin uygulandığı yorumu yapılabilir çünkü verilen puanlar 39 ile 43 arasında olmuştur. Bir başka ifadeyle,

araştırmacının puanları 36 ile 54 puan aralığında yer alarak, deney grubunda ilgili yöntemin uygulanabildiğini tespit etmiştir.

Daha öncede belirtildiği gibi, gözlem formunda yer alan üç madde doğrudan fen programının ön gördüğü yöntemi esas alırken, sekiz madde her iki yöntemin de uygulanabilirliğine ilişkin veri veren maddelerdir. Kontrol grubunda sınıf gözlem formunda yer alan 11 madde puanlandığıında, fen programının ön gördüğü yöntemin uygulanabildiği yorumunu yapabilmek için araştırmacının puanlarının 22 ile 33 arasında değer alması gerekmektedir. Tablo 12'ye bakıldığında araştırmacının ilgili haftalarda verdiği puanların 25 ile 30 arasında olduğu görölmektedir. Dolayısıyla, kontrol grubunda da ilgili yöntemin uygulanabildiği söylenebilmektedir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA – SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde ilk olarak çalışmanın sonuçlarını etkileyebilme ihtimali olan iç geçerliği tehdit eden unsurlar tartışılmıştır. Daha sonra çalışmada kullanılan yöntemin başarı üzerine sonuçları ve bu sonuçların gerekçeleri tartışılmıştır.

5.1. İç Geçerliliği Tehdit Eden Unsurlar

İç geçerlilik; bağımsız değişkendeki değişimin bağımlı değişken üzerindeki etkilerinin gerekçelendirerek açıklanması düzeyidir. Bir başka ifadeyle, araştırmadan elde edilen sonuçların bağımsız değişkenden kaynaklı eksiklik veya hatalarla ilişkilendirilmesidir (Christensen, Johnson & Turner, 2015; Fraenkel & Wallen, 1996). Çalışmanın bu bölümünde, iç geçerliği tehdit eden bazı unsurlar ve bu tehditleri ortadan kaldırmak için alınan tedbirler tartışılmıştır.

5.1.1. Katılımcıların Seçimi

Deney ve kontrol grupları oluşturulurken, katılımcıların gruplara yansız atanması sağlanamazsa, katılımcıların çalışmanın başlangıcındaki farklılıkları (ön- test) bağımlı değişkene ait puandaki varyansa etki edecektir. Bu durum ise sonuçları olumsuz yönde etkileyecektir. Bu sebeple, katılımcıların belirlenmesinde MYÖBT ön test olarak kullanılmıştır. Bu ön test uygulamasının sonuçlarına bağımsız örneklem t- testi uygulanarak grupların denk olduğu belirlenmiştir. Denk olan bu iki gruptan deney ve kontrol grubu rasgele bir atama ile oluşturulmuş ve yanlı bir atanmanın önüne geçilmeye çalışılmıştır. Ön- test haricinde katılımcı özellikleri (anne ve babanın eğitim düzeyi, anne ve babanın mesleği, cinsiyet vs.) kontrol altına alınmamıştır. Bu durum çalışmada deney grubu lehine fark çıkmamasının bir gerekçesi olarak gösterilebilir.

5.1.2. Katılımcıların Olgunlaşması

Zaman içerisinde çalışmada bulunan katılımcıların içsel koşullarında değişimler meydana gelebilmektedir. Bu değişimler yaş, öğrenme, tükenmişlik veya sıkıcılık gibi dıştan gelen bir neden olabildiği gibi, daha çok bireyin kendisine bağlı psikolojik ya da biyolojik nedenlerden, bir başka ifadeyle büyüme ve deneyimlerinden kaynaklanabilmektedir (Christensen, Johnson & Turner, 2015; Fraenkel & Wallen, 1996). Buradan hareketle, bahsedilen değişimler bağımlı değişkenin ölçülmesinde katılımcı üzerinde bir etkiye sebep olacağı için iç geçerliliği tehdit edebilmektedir. Bu çalışmada katılımcıların yaşları 12-13 yaş aralığında olduğundan ve çalışmanın süresi sekiz hafta ile sınırlı olduğundan, katılımcılarda herhangi bir psikolojik ve biyolojik değişimler gözlenmemiştir.

5.1.3. Veri Toplama Aracı

Veri toplama araçlarının uygulanması esnasında yaşanan sıkıntılar, iç geçerliliği tehdit eden unsurlardan bir tanesidir (Fraenkel & Wallen, 1996). Örneğin ön- testlerin deney ve kontrol gruplarında farklı olması böyle bir tehdidi ortaya çıkarabilir. Ayrıca, testlerin farklı uygulayıcılar tarafından uygulanması, uygulama esnasında uygun bir ortamın olmaması, yeterli süre verilmemesi ve araştırmacı dışındaki farklı uygulayıcıların sonuçları değerlendirmesi durumlarında bu tehdidin ortaya çıkma olasılığı kuvvetlidir. Bu çalışmada ise, başarı testinin uygulanması esnasında araştırmacı katılımcılara yeterli süre vermiş, uygulamanın iyi bir ortamda yapılmasını sağlamış ve uygulayıcı her iki gruba da aynı mesafede yaklaşmıştır. Ön-test ve son-test uygulamaları ardışık iki ders saatinde yapılmış ve her uygulama da araştırmacı tarafından uygun bir şekilde tamamlanmıştır. Bu sebeple bu unsurun bir tehdit oluşturması söz konusu değildir.

5.1.4. Beklenmedik Olay

Araştırma sürecinde bazen hastalık, depresyon vb. gibi beklenmedik olaylar gerçekleşebilmekte ve bu olaylar katılımcıları etkileyerek araştırma sonuçlarının iç geçerliliği üzerinde de etkiye sahip olabilmektedir (Fraenkel & Wallen, 1996). Bu çalışmada deney grubunun bir dersi kar tatili sebebiyle sadece bir gün ertelenmiş, onun haricinde olumsuz giden bir durum olmamıştır. Bu sebeple, beklenmedik bir olay gerçekleşmemiş ve böyle bir tehdidin ortaya çıkması söz konusu olmamıştır.

5.1.5. Veri Kaybı

Planlanan zaman ve etkinliklerde çeşitli sebeplerden dolayı katılımcıların bazılarının çalışmanın tamamına katılamaması durumu veri kaybı olarak değerlendirilmekte ve iç güvenilirliği tehdit eden bir unsur olmaktadır (Christensen, Johnson & Turner, 2015; Fraenkel & Wallen, 1996). Bu tehdidin oluşmaması için ise örneklemin büyük tutulması gerekmektedir. Bu çalışmada ulaşılabılır evrenin en az %10 u örneklem olarak çalışmaya dâhil edilmiş ve örneklemdaki kişiler çalışmanın tamamına katılarak veri kaybı gerçekleşmemiştir.

5.1.6. Ön-test Etkisi

Ön- test olarak uygulanan bir testin ikinci kez yani son- test olarak tekrar uygulanması katılımcıların sorulara aşına olmasına sebep olabilir. Bu durum ise son- test puanlarını etkileyerek çalışmanın sonuçları üzerinde bir tehdit olabilmektedir. Bu tehdidin ortaya çıkmaması için ise ön- test ve son- test uygulamaları arasında yeterli bir süre olması gerekmektedir (Christensen, Johnson & Turner, 2015; Fraenkel & Wallen, 1996). Bu çalışmada ön ve son test uygulaması arasında altı haftalık bir süre olması ön- test etkisini ortadan kaldırmış ve bu durum böyle bir tehdidin oluşmamasını sağlamıştır.

5.1.7. Katılımcıların Tutumu

Çalışmada katılımcıların tutumları da araştırma sonucu için olumlu veya olumsuz yönde etkiye sahip olabilmektedir. Hawthorne etkisi adı verilen bu tehdit deney grubu katılımcılarının olumlu tutumlarından kaynaklanan etkiyi incelemektedir. Şöyle ki; araştırmacı deney grubu öğrencilerine kendilerinin farklı olduğunu hissettirirse ve kontrol grubundan daha üstün olduklarını açıkça gösterirse soyluluk (novelty) etkisi olarak ta bilinen bu tehdit gözlemlenir. Bir diğer ifadeyle, deney grubu öğrencileri araştırmacının sadece bu etkisiyle daha yüksek konsantrasyona sahip olabilirler. Oysa ki; burada sadece yöntemin etkisi test edilmelidir (Fraenkel & Wallen, 1996). Bu çalışmada; araştırmacı çalışmanın her aşamasında deney ve kontrol grubu katılımcılarına eşit mesafede yaklaşmış ve deney grubu katılımcılarını daha üstün gösteren davranışlar sergilememiştir. Bu sebeple, bu çalışmada Hawthorne etkisi deney grubu öğrencilerinde gözlemlenmemiştir.

Kontrol grubu katılımcılarının tutumlarındaki olumlu ya da olumsuz değişiklikler ise John Henry etkisi olarak bilinmektedir. Bu tehdit araştırmacının deney grubu katılımcılarına çalışmanın sürecinden bahsetmesi ve kontrol grubu katılımcılarına ise herhangi bir bilgi vermemesi durumunda ortaya çıkar. Çalışmanın başlangıcında araştırmacı her iki grup katılımcılarına araştırmanın süreci hakkında genel bir bilgi vermesi gerekir. Deney grubu katılımcılarını bilgilendirip kontrol grubu katılımcılarını bilgilendirmediği takdirde dengeli bir durum söz konusu olmaz. Bir başka ifadeyle, kontrol grubu öğrencileri deney grubu katılımcılarından bu süreç hakkında bilgi edinirler ve kendi gruplarında benzer etkinliklerin yapılmadığını düşünürlerse, demoralize olabilirler. Demoralizasyon etkisi olarak ta bilinen bu etkiyi önlemek için yukarıda da bahsedildiği gibi araştırmacının her iki grubu da aynı oranda bilgilendirmesi ve her iki grubun arasındaki etkileşim mümkün olduğunca azaltılması gerekmektedir (Fraenkel & Wallen, 1996). Öte yandan, deney grubu etkinliklerinden haberdar olan kontrol grubu katılımcıları kendi aralarında örgütlenerek deney grubunu geçmek isteyebilir ve sürece yönelik motivasyonlarını artırabilirler. Bu çalışmada; kontrol grubu öğrencileri, deney grubunda yapılan etkinliklerin kendi gruplarında yapılmaması üzerine daha başarılı olmak istemiş ve motivasyonları artmış ve daha iyi bir performans sergilemeye çalışmışlardır. Ayrıca, deney grubu ve kontrol grubunun aralarındaki etkileşim kırsal bölge okulu olması sebebiyle en az düzeye indirgenememiştir. Dolayısıyla, araştırmacı her iki gruba da eşit mesafede yaklaşım süreci hakkında bilgilendirme yapmasına rağmen, kontrol grubunun birlikte hareket etmesini ve deney grubuyla etkileşmesini önleyememiştir. Bu durum ise çalışma için bir tehdit oluşturmuştur.

5.1.8. Bölgenin Etkisi

Çalışmada Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yöntemi kullanıldığı için öğrenciler işbirlikçi gruplarında, diğer grup üyeleri ile birlikte, ders esnasında öğrenme sürecine girmiştir. Çalışmanın yapıldığı okul ilçe merkezinde bir okul olmasına ve imkânlarının kısıtlı olmasına rağmen, katılımcıların ders dışında bir çalışma yapması gerekmediği için bölge bir tehdit unsuru olmamıştır. Ders esnasında kullanılması gereken ders kitapları, çalışma kağıtları ve diğer materyaller ise araştırmacı tarafından ve okul laboratuvarından sağlanmıştır.

5.1.9. Uygulamanın Etkisi

Araştırmalarda uygulama kısmının araştırmacı dışında bir öğretmen tarafından yürütülmesi, araştırmacının bu sürece öğretici olarak katılmaması araştırmanın iç güvenilirliği için önem arz etmektedir (Fraenkel & Wallen, 1996). Bu çalışma da ise, uygulama araştırmacı dışında, deney ve kontrol grubunun derslerine giren bir öğretmen tarafından yapılmıştır. Böylece, araştırmacının uygulamaya olan etkisi söz konusu olmamış, her iki grupta da önceden tanıdıkları aynı öğretmen tarafından uygulama yapılmıştır. Uygulama süresince önceden hazırlanan bir sınıf gözlem formu kullanılmış, deney ve kontrol gruplarında yapılan uygulamalar araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Yapılan gözlem sonucunda; her iki grupta da derslerin istenilen şekilde yürütüldüğü, verilmesi gereken kazanımların istenen yöntemle verildiği görülmüştür. Bu sonuç, uygulama etkisi açısından bir tehdit olmadığı sonucunu ortaya çıkarmıştır.

5.2. Deney ve Kontrol Gruplarını Akademik Başarı Son-Test Puanları

Yedinci sınıf maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisinin belirlenmesi amacıyla, deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi ve sonrasında başarı testi (MYÖBT) uygulanmıştır. Başarı testinden elde edilen veriler bağımsız örneklem t- testi ile analiz edilmiş ve kontrol ve deney grubu için elde edilen bu sonuçlar arasında karşılaştırma yapılmıştır. Bulgular incelendiğinde, son- testte deney grubu öğrencilerinin MYÖBT aritmetik ortalamaları kontrol grubuna göre daha yüksek olmuştur. Bununla birlikte, deney ve kontrol grupları arasındaki deney grubu lehine olan bu farkın, bağımsız örneklem t- testi sonuçlarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla, yedinci sınıf maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yöntemi ile fen programının öngördüğü öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde istatistiksel olarak aynı seviyede bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye’de yapılan çalışmalar incelendiğinde, Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yöntemini kullanarak bu yöntemin etkililiğini araştıran bir çalışmanın yürütülmediği tespit edilmiştir. İşbirlikçi öğrenme yöntemi (Gömleksiz, 1997; Kabuk, 2014; Kuzucuoğlu, 2006; Souvignier & Kronenberger, 2007) ve Lego kullanılarak (Lindh & Holgersson, 2007) yürütülen çalışmalar ayrı ayrı incelendiğinde ise, bu çalışmaya benzer sonuçların da olduğu

görülmektedir. Örneğin, Kırtıl (2010) yedinci sınıf vücudumuzdaki sistemler konusunda işbirlikçi öğrenmenin akademik başarı üzerine etkisini araştırmış, fakat işbirlikçi öğrenmenin akademik başarıya etkisini tespit edememiştir. Benzer şekilde, Lindh & Holgersson, (2007) Lego destekli öğretimin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Öte yandan, literatür incelendiğinde işbirlikçi öğrenme yönteminin öğrencilerin bir konudaki başarılarına etkisi olduğunu ortaya çıkaran çalışmalarda mevcuttur. Bu çalışmalar alanlarına göre verilmiştir. Örneğin, ortaokul fen bilgisi (Akinsola, 1999; Aslan & Afyon, 2005; Kasap, 1996; Merebah, 1987), lise fizik (Hamby Towns & Grant, 1997), lise kimya (Bowen, 2000; Tezcan, Yılmaz & Babaoğlu, 2005), lise biyoloji (Hevedanlı & Akbayın, 2005; Sucuoğlu, 2003), üniversite fen bilgisi (Bilgin & Geban, 2004), üniversite fizik (Akçay & Doymuş, 2012; Heller & Hollabaugh, 1992; Tanel & Kavcar, 2007; Şengören, 2006; Şengören & Kavcar, 2007), üniversite kimya (Aksoy, Doymuş, Karaçöp, Şimşek, & Koç, 2008; Erdem & Morgil, 2002; Nakiboğlu, 2001) ve üniversite biyoloji (Sadler, 2002) alanlarındaki çalışmalar işbirlikçi öğrenmenin başarıyı istatistiksel olarak artırdığını ortaya koymuşlardır. Buradan hareketle bu çalışmada, Legolarla zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin öğrencilerin başarıları üzerine anlamlı bir etkisinin tespit edilememesi aşağıdaki açılar açısından yorumlanmıştır.

1. Çalışmanın uygulamasını yapan, genellikle derslerinde fen programının öngördüğü öğretim yöntemi ile derslerini yürütmeye alışmış olan öğretmenin, işbirlikçi öğrenme yöntemini ilk kez kullanıyor olması ve işbirlikçi öğrenme yönteminde yetersiz olması uygulama konusunda eksikliklere sebep olmuş olabilir (Souvignier & Kronenberger, 2007). Bu çalışmada uygulamayı yapan öğretmenin işbirlikçi öğrenme yöntemi açısından araştırmacı koordinatörlüğünde eğitilmesi de etkisiz kalmış olabilir.
2. Öğrencilerin birbirlerine soru sormada sıkıntı çekmesi, sorular hazırlanırken ve sorulurken basit soruların ortaya çıkması, üst düzey soruların sorulmaması öğrenmenin gerçekleşmesine engel olabilir (Souvignier & Kronenberger, 2007). Bu çalışmada da derslerin sonunda öğrencilerden istenen soru hazırlama ve cevaplama etkinliklerinde öğrenciler soru hazırlamada gönülsüz olmuş, zorluk çekmiş, basit sorular hazırlayıp, üst düzey sorular için çaba sarf etmemiştir. Aynı

zamanda, öğretmen ortaya çıkan bu durum karşında iyi bir yönlendirici olmamıştır. Bu durum ise çalışmanın sonuçları üzerinde etkili olmuştur.

3. Souvignier & Kronenberger (2007) işbirlikçi öğrenme yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre etkililiğinin olmamasını öğrencilerin yaş seviyesi ile ilişkilendirmişlerdir. Souvignier & Kronenberger (2007) ilkokul üçüncü sınıf öğrencileri ile yürüttükleri çalışmalarında işbirlikçi öğrenme yönteminin etkili olamamasını bu öğrencilerin yaşlarından dolayı grup çalışmasına ayak uyduramamalarına bağlamışlardır. Bu çalışmada da yedinci sınıf öğrencilerinin Legolarla zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yöntemi için yaşlarının küçük olması çalışmanın sonucunu etkilemiş olabilir.
4. Souvignier & Kronenberger (2007) işbirlikçi öğrenme için ayrılan sürenin yetersiz olmasının sonuçlar üzerinde etkisi olduğunu savunmuşlardır. Bu çalışmada uygulama için altı haftalık (24 ders) bir süre verilmiştir. Bu verilen zaman işbirlikçi öğrenmenin uygulanması ve bu yönteme öğrencilerin alışması açısından kısıtlı görülmüştür. Zaman ilerledikçe öğrencilerin bu yönteme alıştıkları görülmesine rağmen bu alışma durumu sonuçlar üzerinde anlamlı bir etki oluşturamamıştır.
5. İşbirlikçi öğrenme yönteminin uygulanması aşamasında öğrencilerin verilen ödevleri nasıl yapacakları, bu ödevlerden beklentilerinin neler olduğu ve elde edecekleri sonuçlar konusunda öğretmenin iyi bir yönlendirme yapmaması bu uygulamanın verimliliğini düşürebilir (Souvignier & Kronenberger, 2007). Bu çalışmada, işbirlikçi gruplara her ders sonunda bir materyal ortaya çıkarmaları söylenmiştir. Öğretmen tarafından bu materyallerin nasıl yapılabileceği, nasıl bir yol izlenebileceği ve bu materyallerin yapılması ile amaçlananların neler olacağı tam olarak ifade edilmemiş ve iyi bir yönlendirme yapılmamış olabilir. Bu durum da çalışmanın sonuçlarını etkilemiş olabilir.
6. İşbirlikçi öğrenmenin ilk kez kullanıldığı deney grubunda öğrencilerin fen programının öngördüğü öğretim yöntemine alışkın olmaları, işbirlikçi öğrenmeye uyum sağlayamamalarına sebep olmuş olabilir.

7. Diğer bir neden olarak işbirlikçi öğrenme grupları içerisinde öğrencilerin grup arkadaşları ile olan anlaşmazlıkları, birbirlerine karşı olan tavırları ve grup dışı aralarında geçen olayların grup içi etkinliklere yansıtılmasının grup motivasyonunun ve birlikte iş yapma isteğinin düşmesine sebep olduğu söylenebilir. Bu durum öğretmen tarafından fark edildiğinde gerekli önlemler alınmak istenmiş fakat öğrenciler bu tutumlarından vazgeçirilememiştir.
8. İşbirlikçi öğrenme; geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin sorumluluklarının artması, öğrenme sürecine aktif katılmaları esasına dayanmaktadır. Öğrenciler, işbirlikçi öğrenme yönteminin uygulanması sırasında sorumluluk almaktan kaçınıp, geleneksel öğretim yöntemlerindeki gibi sadece öğretmenin bir şeyler yapmasını bekleyebilmektedir (Kırtıl, 2010). Çalışmada öğrenciler dersi dinleyip bir çaba sarf etmeden, sadece öğretmenin derste aktif olmasını beklemişler, sorumluluk almaktan kaçınmışlardır. Bu öğrenciler öğretmen tarafından sürece katılmaları için teşvik edilmelerine rağmen, bu teşvikin çalışmanın sonuçları üzerine herhangi bir katkısı olmamıştır.
9. Souvignier & Kronenberger (2007) kırsal kesimde gerçekleştirilen uygulamalarda öğrencilerin ders dışında çok etkin olamadıklarını veya birtakım sıkıntılarla karşı karşıya kalabildiklerini belirtmişlerdir. Bu çalışma da kırsal kesimde yapılmıştır. Bu belirtilen imkansızlıklar olabileceği düşünülerek öğrencilere ders dışı projeler ya da ödevler verilmemiştir. Hatta öğrencilerin kırsal kesimde bulunmalarından dolayı daha fazla iletişimde olabilecekleri düşünülmüş, bu durumun deney grubuna olumlu yansıtacağı planlanmıştır. Buna rağmen, bu yansıma olmamış ve bahsedilen iletişim hem deney grubu hem de kontrol grubu boyunca olmuştur.
10. Derste Lego kullanılması öğretim esnasında daha fazla zaman gerektirebilmektedir (Lindh & Holgersson, 2007). Bu çalışmada da öğrencilerden Legoları kullanarak materyal yapmaları istenmiştir. Lego parçalarının tam tanınmaması veya gerekli malzemeyi bulmak ve kullanmak için zamanlarının kısıtlı olması materyal yapımında zorlanmalarına, kazanım için uygun materyali yapamamalarına ve öğrenmenin yanlış veya eksik gerçekleşmesine neden olmuştur.

11. Legoların kullanıldığı çalışmalarda öğrenci sayısına uygun sayıda Lego takımının bulunması önemlidir. Bu durum çalışmalarda sonuçlar üzerinde olumsuz etki sağlayabilmektedir. Lindh & Holgersson (2007), çalışmalarında Lego sayısının öğrenci sayısına göre yetersiz olmasının çalışma sonucunda anlamlı bir fark çıkmamasına sebep olduğunu savunmaktadır. Benzer durum bu çalışma içinde geçerli olmuştur. Her grup için bir Lego takımı verilememiş, var olan takımı tüm gruplar ortaklaşa kullanmıştır. Parça sayısının kısıtlı olması gruplar için parça çeşitliliği ve alabilecekleri parça sayısını da kısıtlamıştır. Bu durum ise materyal yapımı sürecini etkilemiş ve öğrencilerin gerekli parçaları bulamayınca eksik veya yanlış materyaller yapmasına sebep olmuştur. Ayrıca, Lego parçaları ile ilk kez karşılaşan ve bunların ders içerisinde kullanımına alışkın olmayan öğrenciler Lego kullanımında zorlanmış olabilirler.
12. Lego takımlarının öğrenci sayısı için yetersiz olması ile birlikte Lego ile çalışmak için gruplardaki öğrenci sayısı da önem taşımaktadır. Lego ile çalışacak gruplarda öğrenci sayısının iki veya üç kişi olması verimli bir süreç olması için gereklidir (Lindh & Holgersson, 2007). Bu çalışmada, sonucun anlamlı çıkmaması sebeplerinden birisi de Lego kullanan işbirlikçi grupların dörder kişiden oluşması; Lego ile çalışmak için öğrenci sayısının fazla olması olabilir.
13. Legolar kullanılarak bir dersin etkin bir şekilde yürütülebilmesi sınıf ortamının bu duruma uygun olması ve öğrencilerin rahat hareket edebilecekleri büyüklükte olması gerektirmektedir (Lindh & Holgersson, 2007). Bu çalışma da deney ve kontrol grubunun tüm dersleri ortamın etkisini ortadan kaldırmak için laboratuvarda yapılmıştır. Laboratuvar masaları öğrencilerin grup çalışması yapmalarına ve Legoları etkili bir şekilde kullanmalarına uygun olarak ayarlanmıştır. Bu yüzden sınıf ortamının yetersizliği çalışmanın sonuçları üzerinde bir etkiye sahip olmamıştır.
14. Kızkapan (2015) maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde proje tabanlı öğrenmenin başarıya etkisini incelemiş ve geleneksel yöntem ile proje tabanlı öğrenme yöntemi arasında anlamlı bir fark bulamamıştır. Bu çalışmada da benzer şekilde maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi çalışılmıştır. İki çalışma

içinde deney grubunda kullanılan yöntemlerin farklı olmasına rağmen, sonuçlar benzer olup anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu durumda maddenin yapısı ve özellikleri konusunda öğrencilerin genel olarak zorlandığı ve kullanılan öğretim yönteminin etkisi dışında seçilen konunun da sonuç üzerinde etkili olduğu söylenebilmektedir. Bu sebeple, bu konunun öğretiminde yöntem yerine başka durumların (öğretmenin alan bilgisi, öğrencilerin ön bilgileri, öğrencilerin yaşadığı çevre vs.) da göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

15. Lego kullanarak model yapan deney grubu öğrencileri, modellemeleri yaparken, yanlış modellemeler yapması, öğretmenin bu yanlışları düzeltmemesi kavram yanlışlığına neden olmuş olabilir (Harrison & Treagust, 1996; Podolefsky & Finkelstein, 2006). Bu kavram yanlışlığı deney grubunda eksik ve ya yanlış öğrenmelere sebep olmuş, bu durum ise deney grubu lehine anlamlı bir fark çıkmasını engellemiş olabilir.

5.3. Öneriler

Bu çalışmada Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin öğrencilerin başarısı üzerine bir etkisi tespit edilememiştir. Bu etkinin tespit edilebilmesi için çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin uygulanmasına ve ileride yapılabilecek çalışmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

1. Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yöntemi kullanılan sınıflarda öğrencilerin derse olan ilgisinin azalmasının ve gruplardan soyutlanmalarının önüne geçilmesine dikkat edilmelidir.
2. Önerilen yöntemle ilgili derslerin işlenmesine başlamadan önce, bir süre öğrencilerin bu yönteme alışması sağlanmalıdır. Bu amaçla, geleneksel öğretim yöntemlerine olan alışkanlıklarının değiştirilmesi yönünde etkinlikler yapılmalıdır. Bu etkinlikler hem öğrencilerin işbirlikçi gruplarını benimsemesine katkı sağlayacak hem de Lego ile çalışma konusunda alışkanlık kazandıracaktır.
3. Geleneksel öğretim yöntemleri ile sorumluluk almayan ve derslerde sadece öğretmeni dinleyerek aktif olmayan öğrenciler, işbirlikçi öğrenme gruplarında

sorumluluk almaktan vazgeçmektedirler. Bu durumda öğrencilere küçük sorumluluklar verilerek başarıya karşı motive edilmelidir.

4. Çalışmada Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin etkisinin olmamasının nedenleri, nitel araştırma yöntemi kullanılarak araştırılabilir. Bu yöntem içinde görüşme, gözlem ve dökümanlar kullanılarak, bundan sonra yapılacak çalışmalar için yol gösterici veriler ortaya çıkarılabilir.
5. Bu çalışma, maddenin yapısı ve özellikleri konusu ile sınırlandırılmıştır. Benzer şekilde farklı fen bilimleri dersi üniteleri üzerinde de yapılabilir.
6. Çalışmada Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenmenin sadece akademik başarıya olan etkisine bakılmıştır. Fen dersine yönelik tutum, arkadaşlar arası etkileşim üzerine olan etkiye de bakılarak bağımsız değişkenin farklı bağımlı değişkenler üzerine olan etkisi de incelenebilir.
7. Fen öğretiminde Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yöntemi kullanılmaya başlanmadan öğrencilerin işbirlikçi grupları ile birlikte çalışacakları ders dışı farklı etkinlikler yapılmalı ve bu yöntem hakkında bilgilenmeleri sağlanmalıdır (Kasap, 1996).
8. Lego ile zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin etkili olarak uygulanabilmesi için Lego ve işbirlikçi öğrenme yöntemi ile ilgili eğitimlerin öğretmen adaylarına ve öğretmenlere verilmesi sağlanmalıdır (Yalçın, 2008).
9. Bu çalışmada Lego ve işbirlikçi öğrenme yöntemi birlikte kullanılmıştır. Lego, işbirlikçi öğrenmeden farklı olarak diğer öğretim yöntemleri ile birlikte kullanılarak, Legonun hangi yöntem içinde daha etkili olacağına yönelik bir çalışma yapılabilir.
10. Lego kullanarak modelleme yapan deney grubu öğrencilerinde kavram yanlışlarının oluşup oluşmadığının belirlenebilmesi için bir kavram testi uygulanabilir. Böylece sonuçlar üzerinde kavram yanlışlarının etkisi incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K. Ü. (1992). *İşbirlikli öğrenme: Kuram, araştırma ve uygulama*. Malatya: Uğurel Matbaası.
- Açıkgöz, K. Ü. (2014). *Aktif Öğrenme (13. baskı)*. İzmir: Biliş Yayınları.
- Adams, P. (2006). Exploring social constructivism: Theories and practicalities. *Education*, 34(3), 243-257.
- Akar, M. S. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi, bu modeli sınıfta uygulamaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi: kars il örneği*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Akcay, N. O., & Doymus, K. (2012). The effects of group investigation and cooperative learning techniques applied in teaching force and motion subjects on students' academic achievements. *Journal of Educational Sciences Research*, 2(1), 110-116.
- Akın, N. S. (1996). *Geleneksel öğretim yöntemleri ile işbirlikli öğrenme yönteminin fen bilgisi öğretimi üzerindeki etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Akinsola, M. K. (1999). *Mastery learning, cooperative mastery learning strategies and students' achievement in integrated science*. In Second International Conference of the ESERA, (31 Ağustos-4 Eylül). Kiel, Germany. <http://ipn.unikiel.de/projekte/esera/book/all.htm> (01.03. 2008).
- Aksoy, G., Doymuş, K., Karaçöp, A., Şimşek, Ü., & Koç, Y. (2008). İşbirlikli öğrenme yönteminin genel kimya laboratuvar dersinin akademik başarısına etkisi ve öğrencilerin bu yöntem hakkındaki görüşleri. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 212-227.

- Algarfi, A. (2010). *Teachers' and pupils' perceptions of and responses to cooperative learning methods within the Islamic culture courses in one secondary school in Saudi Arabia* (Doctoral dissertation, University of Southampton).
- Avşar, Z., & Alkış, S. (2007). İşbirlikli öğrenme yöntemi “Birleştirme I” tekniğinin sosyal bilgiler derslerinde öğrenci başarısına etkisi. *İlköğretim Online*, 6(2).
- Alyar, M. (2014). *Maddenin tanecikli yapısının anlaşılması üzerine işbirlikli öğrenme yöntemlerinin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 41-61.
- Arslan, A., & Zengin, R. (2016). İşbirlikli öğrenme yönteminin fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersine yönelik öğrencilerin tutumlarına etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 37-49.
- Aslan, O., & Afyon, A. (2005). İlköğretim fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi. *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 137-155.
- Ateş, M. (2004). *İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim II kademedeki madde ve özellikleri ünitesinde öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Doktor Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Barrett, T. (2005). Effects of cooperative learning on performance of sixth-grade physical education students. *Journal of teaching in Physical Education*, 24(1), 88-102.
- Bektaş, O. (2003). *Maddenin tanecikli yapısı ile ilgili lise 1. sınıf öğrencilerinin yanlış kavramaları, nedenleri ve giderilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Bektaş, O. (2011). *The effect of 5E learning cycle model on tenth grade students' understanding in the particulate nature of matter, epistemological beliefs and views of nature of science*. Unpublished Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Ankara, Türkiye.

- Berber, N. C., & Güzel, H. (2009). Fen ve matematik öğretmen adaylarının modellerin bilim ve fende rolüne ve amacına ilişkin algıları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21, 87-97.
- Bilgili, S. (2008). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde çevre konularının öğretiminde, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin erişimine etkisi*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi ANKARA.
- Bilgin, İ., & Geban, Ö. (2004). İşbirlikli öğrenme yöntemi ve cinsiyetin sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının fen bilgisi dersine karşı tutumlarına, fenbilgisi öğretimi I dersindeki başarılarına etkisinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(26), 9-18.
- Blosser, P. E. (1993). Using Cooperative Learning in Science Education (ED 351 207).
- Boudourides, M. A. (1998). Constructivism and education: A shopper's guide. *In International Conference on the Teaching of Mathematics*, July, Samos, Greece 3(6).
- Bowen, C. W. (2000). A quantitative literature review of cooperative learning effects on high school and college chemistry achievement. *Journal of Chemical education*, 77(1), 116.
- Buzludağ, P. & Yılayaz, Ö. (2012). 6. sınıf fen ve teknoloji dersi “canlılarda üreme, büyüme ve gelişme” ünitesinin işbirlikli öğrenmeyle (jigsaw tekniği) öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *Education Sciences*, 7(1), 109-117.
- Can, H. B. (2013). *Effect of structuring cooperative learning based on conceptual change approach on students' understanding of the concepts of mixtures and their motivation*. Middle East Technical University, Ankara.
- Chambers, J. M., Carbonaro, M., & Murray, H. (2008). Developing conceptual understanding of mechanical advantage through the use of Lego robotic technology. *Australasian Journal of Educational Technology*, 24(4), 387-401.
- Church, W. J., Ford, T., Perova, N., & Rogers, C. (2010, March). *Physics with robotics—using LEGO MINDSTORMS in high school education*. In 2010 AAAI Spring Symposium Series.

- Christensen, L. B., Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2015). *Araştırma yöntemleri desen ve analiz* (A. Aypay, Çev. Edt.). Ankara: AnıYayıncılık.
- Cömert, H. (2011). *Çevre sorunları ve etkileri konusundaki işbirlikli öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin bilgi, tutum ve davranışlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çavdar, O., & Doymuş, K. (2016). İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlkenin İşbirlikli Öğrenme Yöntemi ile Kullanılmasının Fen ve Teknoloji Dersinde Başarıya Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(2), 441-466.
- Çepni, S., Bayrakçeken, S., Yılmaz, A., Yücel, C., Semerci, Ç., Köse, E., Sezgin, F., Demircioğlu, G. ve Gündoğdu, K. (2008). *Ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çetin, O., & Günay, Y. (2010). Fen öğretiminde yapılandırmacılık kuramının öğrencilerin başarılarına ve bilgiyi yapılandırmalarına olan etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 32(146), 24-38.
- Çukurbaşı, B., Konokman, G. Y., Güler, B., & Kartal, S. E. (2018). Developing The Acceptance Scale of LEGO Robotics Instructional Practices: Validity And Reliability Studies. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 191-214.
- Davidson, N., & Kroll, D. L. (1991). An overview of research on cooperative learning related to mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(5), 362-365.
- Delil, A., & Güleş, S. (2007). Yeni İlköğretim 6. Sınıf Matematik Programındaki Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanlarının Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı Açısından Değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 35-48.
- Demir, E., Saatçioğlu, Ö., & İmrol, F. (2016). Uluslararası dergilerde yayımlanan eğitim araştırmalarının normallik varsayımları açısından incelenmesi. *Current Research in Education*, 2(3), 130-148.
- Demiral, S. (2007). *İlköğretim fen bilgisi dersi maddenin iç Yapısına yolculuk ünitesinde, işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına bilgilerin kalıcılığına ve derse karşı tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans

Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, Ankara.

- Dorigo, M., & Gambardella, L. M. (1997). Ant colony system: a cooperative learning approach to the traveling salesman problem. *IEEE Transactions on evolutionary computation*, 1(1), 53-66.
- Duffy, T. M., & Jonassen, D. H. (2013). *Constructivism and the technology of instruction: A conversation*. London: Routledge.
- Erdem, E., & Morgil, İ. (2002). Kimya dersinde küçük grupta öğrenme konusunda öğrenci görüşleri. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, (16-18 Eylül 2002) ODTÜ, Ankara.
- Ergin, M. (2007). *İlköğretim fen ve teknoloji konularının öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarı ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Fraenkel, J.K., & Wallen, N. E. (1996). *How to design and evaluate research in education (third edition)*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Gömleksiz, M. (1997). *Kubaşık öğrenme: Temel eğitim dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve arkadaşlık ilişkileri üzerine deneysel bir çalışma*. Adana: Baki Kitabevi.
- Gönen, S., Kocakaya, S., & Kocakaya, F. (2011). Dinamik konusunda geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirme çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 40-57.
- Grosslight, L., Unger, C., Jay, E., & Smith, C. L. (1991). Understanding models and their use in science: Conceptions of middle and high school students and experts. *Journal of Research in Science teaching*, 28(9), 799-822.
- Güneş, M. H., & Çelikler, D. (2010). The investigation of effects of modelling and computer assisted instruction on academic achievement. *The International Journal of Educational Researchers*, 1(1), 20-27.
- Haller, C. R., Gallagher, V. J., Weldon, T. L., & Felder, R. M. (2000). Dynamics of peer education in cooperative learning workgroups. *Journal of Engineering Education*, 89(3), 285-293.

- Hamby Towns, M., & Grant, E. R. (1997). "I believe I will go out of this class actually knowing something": Cooperative learning activities in physical chemistry. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 34(8), 819-835.
- Hardy, M. D. & Taylor, P.C. (1997). Von Glaserfeld's radical constructivism: A critical review. *Science & Education*, 6(1-2), 135-150.
- Harman, G. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının model ve modelleme ile ilgili bilgilerinin incelenmesi.
- Harrison, A.G. & Treagust, D.F., (1996). Secondary students' mental models of atoms and molecules: Implications for teaching chemistry, *Science Education*, 80, 5, 509-534.
- Haury, D. L. (1989). The contribution of science locus of control orientation to expressions of attitude toward science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(6), 503-517.
- Heller, P., & Hollabaugh, M. (1992). Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 2: Designing problems and structuring groups. *American journal of Physics*, 60(7), 637-644.
- Hevedanlı, M. & Akbayın, H., (2005). Biyoloji öğretiminde tam öğrenmeye dayalı işbirlikli öğrenme yönteminin etkileri üzerine bir araştırma. *Çağdaş Eğitim*. 326, 38-46.
- Hofstein, A., Eilks, I., & Bybee, R. (2011). Societal issues and their importance for contemporary science education-a pedagogical justification and the state-of-the-art in Israel, Germany, and the USA. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(6), 1459-1483.
- Howell, A. L. (2012). *Development and validation of a low cost, flexible, open source robot for use as a teaching and research tool across the educational spectrum*. State University of New York at Binghamton.
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models*, Cambridge University Press, Cambridge, İngiltere.

- Jolliffe, W. (2007). *Cooperative learning in the classroom: Putting it into practice*. London: Sage Publications.
- Jonassen, D. H. (1991). Objectivism versus constructivism: Do we need a new philosophical paradigm? *Educational technology research and development*, 39(3), 5-14.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2000). Yapısalcılık kuramı ve fen öğretimi [Constructivism and teaching science]. *Çağdaş Eğitim*, 25(265), 22-27.
- Kabuk, Ö. (2014). *İşbirlikli öğrenmeye dayalı tekniklerin öğrencilerin matematik başarısına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Kasap, H. (1996). *İşbirlikli öğrenme, fen başarısı, hatırd tutma, öğrenci yüklemeleri ve işbirlikli öğrenme gruplarındaki etkileşim*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.
- Kızıkcapan, O. (2015). *İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına proje tabanlı öğrenmenin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Kızıkcapan, O., & Bektas, O. (2017). The effect of project based learning on seventh grade students' academic achievement. *International Journal of Instruction*, 10(1), 37-54.
- Koç, B. (2015). *İşbirlikli öğrenme yönteminin matematik dersindeki erişkiye, kalıclığa ve sosyal beceriye etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Kurnaz, M. A., & Arslan, A. S. (2011). A thematic review of some studies investigating students' alternative conceptions about energy. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 3(1), 51-74.
- Kuzucuoğlu, G. (2006). *İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki başarılarına etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

- Liang, L. L. & Gabel, D. L. (2005). Effectiveness of a constructivist approach to science instruction for prospective elementary teachers. *International Journal of Science Education*, 27(10), 1143-1162.
- Li, M. P. & Lam, B.H. (2002). *Cooperative learning*. https://www.eduhk.hk/aiclass/Theories/cooperativelearningcoursewriting_LBH%2024June.pdf (13.05.2019).
- Lindh, J., & Holgersson, T. (2007). Does Lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems?. *Computers & Education*, 49(4), 1097-1111.
- Liu, C.H. & Matthews, R. (2005). Vygotsky's philosophy: Constructivism and its criticisms examined. *International Education Journal*, 6(3), 386-399.
- Maharg, P. (2000). Rogers, constructivism and jurisprudence: Educational critique and the legal curriculum. *International Journal of the Legal Profession*, 7(3), 189-203.
- Matthews, M. R. (1993). Constructivism and science education: Some epistemological problems, *Journal of Science Education and Technology*, 2(1), 359-370.
- Merebah, S. A. (1987). *Cooperative learning in science: A comparative study in Saudi Arabia* (Doctoral dissertation, Kansas State University).
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research* (Second edition). San Francisco: Jossey-Bass.
- Nakiboğlu, C. (2001). Maddenin yapısı ünitesinin işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılarak kimya öğretmen adaylarına öğretilmesinin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3).
- Nakiboğlu, C., Karakoç, Ö., & Benlikaya, R. (2002). Kimya öğretmen adaylarının atomun yapısı ile ilgili zihinsel modelleri. *XVI. Ulusal Kimya Kongresi*, 10-13.
- Olgun, M. (2011). *İlköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde öz ve akran değerlendirme uygulamalarının yer aldığı işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı, tutum ve bilişüstü becerilere etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Örnek, F. (2008). Models in Science Education: Applications of Models in Learning and Teaching Science. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(2), 35-45.
- Özden, Y. (2005). Öğrenme ve öğretme (7. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Özdoğru, E. (2013). *Fiziksel olaylar öğrenme alanı için Lego program tabanlı fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi* Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir:
- Pallant, J. (2016). *SPSS kullanma kılavuzu SPSS ile adım adım veri analizi*. (S. Balcı ve B. Ahi, Çeviri). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Perkins, D. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*, 57(3), 6-11.
- Podolefsky, N.S. & Finkelstein, N.D. (2006). The use of analogy in learning physics: The role of representations. *Phys. Rev. ST - Phys. Educ. Res.* 2, 020101.
- Pratt, S. (2003). Cooperative Learning Strategies: Cooperative learning creates a vibrant, interactive community in the classroom. *The Science Teacher*, 70(4), 25-29. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/24155794>.
- Rivkin, S. G., Hanushek, E. A., & Kain, J. F. (2005). Teachers, schools, and academic achievement. *Econometrica*, 73(2), 417-458.
- Sadler, K. C. (2002). *The Effectiveness of Cooperative Learning as a [n] Instructional Strategy to Increase Biological Literacy and Academic Achievement in a Large, Non-Majors College Biology Class*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Tennessee State University.
- Santrock, J. W. (2018). (Çeviri Editörü: Siyez, D. M., 5. baskı). *Eğitim Psikolojisi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Sharan, S. (1980). Cooperative learning in small groups: Recent methods and effects on achievement, attitudes, and ethnic relations. *Review of educational research*, 50(2), 241-271.

- Slavin, R. E. (1980). Cooperative learning. *Review of educational research*, 50(2), 315-342.
- Smith, J. P., Disessa, A. A., & Roschelle, J. (1993). Misconceptions reconceived: A constructivist analysis of knowledge of transition. *The Journal of the Learning Sciences*, 3(2), 115-163.
- Souvignier, E. & 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(4), 755-771.
- Steffe, L. P. & Gale, J. E. (Eds.). (1995). *Constructivism in education* (p. 159). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Steffe, L. P., & Kieren, T. (1994). Radical constructivism and mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 711-733.
- Sucuoğlu, H. (2003). *İşbirlikli öğrenmenin öğrencilerin yükleme, edim ve strateji kullanımları üzerindeki etkileri ve işbirlikli öğrenme gruplarındaki etkileşim örüntüleri*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Şengören, S. K. (2006). *Optik dersi ışıkta girişim ve kırınım konularının etkinlik temelli öğretimi: işbirlikli öğrenme yönteminin etkilerinin araştırılması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Şengören, S. K., & Kavcar, N. (2007). Girişim ve kırınım konularının iş birliğine dayalı öğrenme ortamlarında öğreniminin öğrenci başarısı ve hatırd tutma düzeyine etkisi. *In Balkan Physics Letters, Special Issue, TPS 24th Physics Congress*, Boğaziçi University Press (pp. 592-598).
- Tabachnick, B.G. ve Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (Sixth edition). New Jersey: Pearson Prentice Hall
- Taber, K. S. (2008). Exploring student learning from a constructivist perspective in diverse educational contexts. *Journal of Turkish Science Education*, (5)1, 2-21.
- Tanel, R. & Kavcar, N. (2007). Termodinamiğin ikinci yasası ve entropi konularının işbirlikli öğrenme yöntemiyle öğrenilmesinin akademik başarı ve hatırd tutma

üzerine etkilerinin incelenmesi. TFD 24. Uluslararası Fizik Kongresi. (28 Ağustos-31 Ağustos). Malatya. *Balkan Physics Letters, Special Issue, TPS 24th Physics Congress*, Boğaziçi University Press. 576-581.

Tezcan, H., Yılmaz, Ü. & Babaoğlu, M. (2005). Radyoaktivite öğretiminde işbirlikçi öğrenme yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemin başarıya etkileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(17), 47-57.

Thilly, F. (2002). *Felsefenin öyküsü* (Çeviren: İbrahim Şener), İzdüşüm Yayınları, İstanbul.

Timur, S. (2006). *İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.

Tiryaki, S. (2009). *Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modeli ve işbirlikli öğrenme yönteminin 8. sınıf "ses" ünitesinin işlenmesinde başarıya ve tutuma etkisinin araştırılması*. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tsai, C. C. (2000). Relationships between student scientific epistemological beliefs and perceptions of constructivist learning environments. *Educational Research*, 42(2), 193-205.

Uzuntiyaki, E. (2003). *Effectiveness of constructivist approach on students' understanding of chemical bonding concepts*. Unpublished Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Department of Secondary Science and Mathematics Education, Ankara, Türkiye.

Ünal, G. & Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve modeller. *Milli Eğitim Dergisi*, 171, 188-196.

von Glasersfeld (1990). An exposition on constructivism: Why some like it radical. In R. Davis, C. Maher, and N. Noddings (Eds.), *Constructivist Views on the Teaching and Learning of Mathematics. Journal of Research in Mathematics Education Monograph*, 4, 19-29.

Von Glasersfeld, E. (1995). *Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning. Studies in Mathematics Education Series: 6*. Falmer Press, Taylor & Francis Inc., 1900 Frost Road, Suite 101, Bristol, PA 19007.

Watson, S. B. (1992). The essential elements of cooperative learning. *The American Biology Teacher*, 84-86.

Yalçın, Y. (2008). *Su dalgaları konusunun öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Yıldırım, B. (2011). *İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersinde kalıtım ünitesinin işlenmesinde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına ve kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.



EKLER

EK-1. MYÖBT Pilot Çalışmada Kullanılan 30 Soruluk Hali

MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ BAŞARI TESTİ (MYÖBT)

Aşağıda “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi ile ilgili konu ve kavramları öğrenip öğrenmediklerinizi anlamak amacıyla çoktan seçmeli sorular bulunmaktadır. Bu amaçla aşağıda 30 tane soru bulunmaktadır. Süre 35 dakikadır. Bilimsel bir çalışmaya katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederiz.

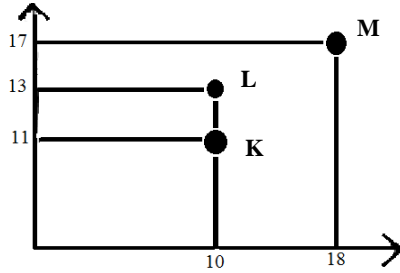
BAŞARILAR

Aslıhan BOYRAZ

Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ

SORU 1

Proton Sayısı



Yandaki grafikte K, L, M iyonlarının elektron ve proton sayıları verilmiştir. Buna göre K, L, M iyonlarının iyon yükleri aşağıdakilerden hangisi olur?

	K	L	M
A)	+1	+3	-1
B)	+1	-3	+1
C)	-1	+3	+1
D)	-1	-3	-1

SORU 2

Elektron sayısı proton sayısından fazla olan taneciklere I adı verilir. II bu taneciklere örnektir.

Yukarıdaki ifadeye I ve II numaralı yerlere aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

	<u>I</u>	<u>II</u>
A-)	Katyon	O ²⁻
B-)	Anyon	Cl ⁻
C-)	Katyon	Na ⁺
D-)	Anyon	Li ⁺

SORU 3

Aşağıdaki öğrencilerden hangisinin atom ve tanecikleri ile ilgili verdiği bilgi **yanlıştır**?

- A-) **Buse**: Proton ve nötronun kütleleri yaklaşık olarak aynıdır.
- B-) **Zeynep**: Atomun çekirdeğinde proton ve nötronlar bulunur.
- C-) **Sena**: Elektronun kütlesi, proton ve nötronunkinden büyüktür.
- D-) **Ahmet**: Elektronlar, katman adı verilen yerlerde çekirdekte belirli uzaklıkta hareket ederler.

SORU 4

Aşağıdaki tabloda element ve bileşiklere ait bazı özellikler doğru ise (+), yanlış ise (-) ile işaretlenmiştir.

	Özellikler	Element	Bileşik
1-	Sembolle gösterilirler.	-	+
2-	Formülle gösterilirler.	+	-
3-	Bileşenlerine ayrılabilirler.	-	+
4-	Aynı cins atomlardan oluşurlar.	+	-

Buna göre kaçınıcı satırda veya satırlarda **hatasız** işaretleme yapılmıştır?

- A-) 1 ve 2
B-) 2 ve 3
C-) 3 ve 4
D-) 1 ve 4

SORU 5

Sevgi çizelgede verilen elementlerin sembollerini aşağıda verilen şekildeki gibi yazıyor. Yazılan her doğru sembol 10 puan olduğuna göre Sevgi, etkinlikten kaç puan alır?

Element	Demir	Bakır	Krom	Cıva	Kalay	Klor	Gümüş	İyot	Sodyum	Argon
Sembol	Fe	Cu	Cr	Hg	Pb	C	Ag	I	So	Ar

- A-) 60
B-) 70
C-) 80
D-) 90

SORU 6

Bileşik İsmi

- Hidrojen Klorür
Kükürt Dioksit
Amonyak
Su

Bileşik Formülü

Yukarıda isimleri verilen bileşiklerin formüllerinin yazılması istenmektedir. Buna göre, aşağıdaki formüllerden hangisi **yazılamaz**?

- A-) H₂O
B-) HCl
C-) SO₂
D-) CO₂

SORU 7

Sizce, Rutherford Thomson atom modelinde hangi eksikliği belirleyerek kendi atom modelini geliştirdi?

- A) Atomun boş bir küredir.
B) Atomun merkezinde protonlar vardır.
C) Protonlar atomun her yerinde bulunurlar.
D) Elektronlar atomun çevresinde yörüngelerde hareket ederler.

SORU 8

Bileşiğin Adı	Formülü	Yapısındaki Element Çeşidi	Toplam Atom Sayısı
Sülfürik Asit	H ₂ SO ₄	I	II

Bir bileşiğe ait bazı özellikler yukarıdaki tabloda verilmiştir. I ve II numaralı kısımlara aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

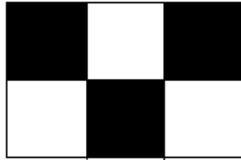
- | | <u>I</u> | <u>II</u> |
|----|----------|-----------|
| A) | 2 | 6 |
| B) | 3 | 7 |
| C) | 6 | 3 |
| D) | 7 | 7 |

SORU 9

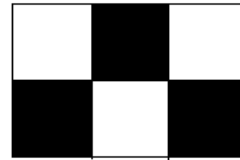
Maden Suyu	Sirkeli Su	Taze Sıkılmış Portakal Suyu
Salata	Türk Kahvesi	Kolonya

Yukarıda bulunan tabloda bazı karışım örnekleri verilmiş; karışımlardan heterojen özellik gösterenlerin bulunduğu kutucukların boyanması istenmiştir. Buna göre, kutucuklar boyandıktan sonra tablonun görünümü aşağıdakilerden hangisi olur?

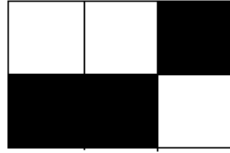
A)



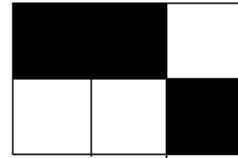
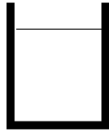
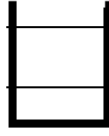
B)



C)



D)

**SORU 10**Tuz +Su
K kabıYağ+ Su
Y kabıDemir tozu+ Kum
T Kabı

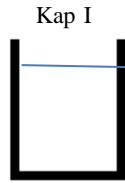
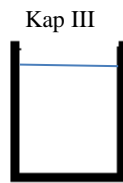
Özdeş K, Y ve T kaplarındaki karışımlar şekilde gösterilmiştir.

Karışımlarla ilgili;

- I- K kabındaki karışım buharlaştırma ile ayrılabilir.
- II- Y kabındaki karışım ayrımsal damıtma ile ayrılabilir.
- III- T kabındaki karışım mıknatıs kullanılarak ayrılabilir.
- IV- K ve Y kaplarındaki karışımlar yoğunluk farkıyla ayrılabilir.

Yukardaki açıklamalardan hangisi ya da hangileri **doğrudur?**

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

SORU 1120g
kesme
Şeker
100 ml
su
40 °C20 g toz
Şeker
100 ml
su
40 °C20 g
kesme
Şeker
100 ml
su
60 °C20 g
toz
Şeker
100 ml
su
60 °C

Çözünme hızına sıcaklığın etkisini ve tanecik boyutunu (temas yüzeyi) ispatlamak isteyen Ayşe bir deney düzeneği kurmak istiyor. Yukarıda verilen kaplardan hangisini alırsa çözünmenin diğerlerine göre hızlı olduğu bir deney düzeneğini kurmuş olur?

- A) I
B) II
C) III
D) IV

SORU 12

NH ₃	CO ₂
MgO	H ₂ O

Molekül Yapılı Bileşikler

LiF	KCl
NaCl	SO ₂

İyonik (Atomik) Yapılı Bileşikler

Yukarıda verilen kutulardaki hangi yapılar **neden yanlış** yerleştirilmiştir?

- A) CO₂ ve KCl yanlış yerleştirilmiştir çünkü KCl molekül yapılı, CO₂ iyonik yapılıdır.
B) MgO ve SO₂ yanlış yerleştirilmiştir çünkü MgO iyonik yapılı SO₂ molekül yapılıdır.
C) H₂O ve NaCl yanlış yerleştirilmiştir çünkü H₂O iyonik yapılı, NaCl molekül yapılıdır.
D) NH₃ ve LiF yanlış yerleştirilmiştir çünkü NH₃ iyonik yapılı, LiF molekül yapılıdır.

SORU 13

Bir elementin atomunda bulunan proton ve elektronların sayılarının karşılaştırılması aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Elektron	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proton	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Bu atomla ilgili bazı öğrenciler aşağıdaki yorumları yapıyor:

Ayşe: Anyondur.

Sefa: Atom numarası 11'dir.

Nazlı: Nötrdür.

Aslı: Yüksüzdür

Buna göre öğrencilerden hangilerinin yaptığı yorum **doğrudur**?

- A) Ayşe ve Sefa
B) Nazlı ve Sefa
C) Aslı ve Nazlı
D) Ayşe ve Aslı

SORU 14

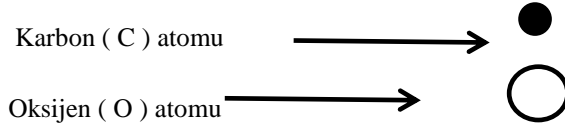
Aşağıda verilen elementlerden hangisi tek katmanlı ve doğada kararlı yapıdadır?

- A) Neon (Ne)
B) Argon (Ar)
C) Helyum (He)
D) Berilyum (Be)

SORU 15

Aşağıda verilen özelliklerden hangisi karışımlara ait bir özellik **değildir**?

- A) Saf maddelerdir.
B) Birden fazla madde çeşidi vardır.
C) Belirli bir kimyasal formülü yoktur.
D) Bileşenleri arasında sabit oran yoktur.

SORU 16

Fen bilimleri öğretmeni Neslihan Hanım, derste karbon ve oksijen atomlarının gösterimini yukarıdaki şekillerde yapmış ve öğrencilerinden bu şekilleri kullanarak karbondioksitin (CO_2) molekül modelini yapmalarını istemiştir.



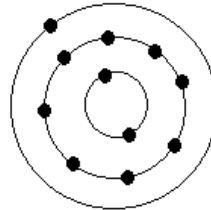
Öğrencilerinden Ayşe yukarıda verilen ve bilimsel olarak doğru kabul edilen modeli çizmiştir. Öğretmeni ise Ayşe'ye neden böyle bir model çizdiğini sormuştur. Aşağıdakilerden hangisi Ayşe'nin nedenini **en iyi** şekilde açıklar?

- A) İki oksijen bir karbondan oluştuğu için karbonu ortaya koymak istedim.
 B) Bileşikte üç atom olduğu için herhangi bir şekilde sıraladım, şekli değil sayısı önemlidir.
 C) CO_2 moleküler yapı bir bileşiktir, Oksijen ve Karbon elektronları ortak kullandıkları için bu şekli çizdim.
 D) Karbon atomunun elektron sayısı daha az olduğu için elektron ihtiyacı daha fazladır, bu nedenle molekülün şekli önemli olmadan iki oksijenle bağ yapmasını sağladım.

SORU 17

Aşağıdakilerden hangisi çözünme hızına etki eden faktörlerden biri **değildir**?

- A) Sıcaklık
 B) Çözünenin miktarı
 C) Çözücünün miktarı
 D) Çözeltinin karıştırılması

SORU 18

Şekilde bir atomun elektron dağılımı verilmiştir. Bu atomun proton ve elektron sayısı toplamı kaçtır?

- A) 11
 B) 12
 C) 22
 D) 23

SORU 19 Aşağıdaki kartta bir elemente ait bazı bilgiler yer almaktadır. Bu karta bakan bir öğrenci elementle ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisine **ulaşamaz**?

15	Phosphorus
	P

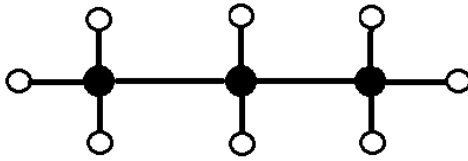
- A) Elementin sembolüne
 B) Elementin Latince adına
 C) Elementin Atom numarasına
 D) Elementin fiziksel özelliklerine

SORU 20

- Kuru meyvelerde mikrop öldürücü olarak kullanılırım.
- Barut yapımında kullanılırım.

Yukarıda kendini tanıtan atomun adı ve sembolü seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

	Adı	Sembolü
A)	Kükürt	S
B)	Magnezyum	Mg
C)	Potasyum	K
D)	Silisyum	Si

SORU 21

Yukarıda modeli verilen madde ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- I. Molekül yapılı bir bileşiktir.
 - II. Yapısında iki çeşit atom vardır.
 - III. On bir atomdan oluşur.
- A) I ve II
B) I ve III
C) II ve III
D) I, II ve III

SORU 22

Aşağıdakilerden hangisi çözeltilerin özelliği **değildir**?

- A) Homojen karışımlardır.
- B) Fiziksel yollarla bileşenlerine ayrılırlar.
- C) Kaynama ve donma noktaları sabit değildir.
- D) Bir çeşit atom ve ya molekülden oluşmuştur.

SORU 23

Aşağıdakilerden hangisi çözelti **değildir**?

- A) Süt
- B) Hava
- C) Çelik
- D) Şekerli su

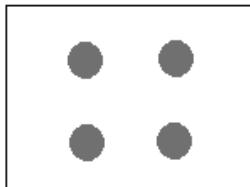
SORU 24

Aşağıda günlük yaşamda kullanılan çözeltiler ve o çözeltiyi oluşturan çözünen ve çözücüler verilmiştir. Verilenlerden hangisi **yanlış** verilmiştir?

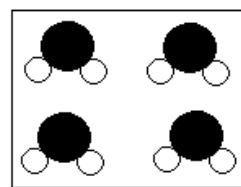
	Çözeltinin adı	Çözünen	Çözücü
A)	Gazoz	Hava	Su
B)	Şerbet	Su	Şeker
C)	Limonata	Limon + şeker	Su
D)	Hava	Karbondioksit + su buharı	Azot + Oksijen

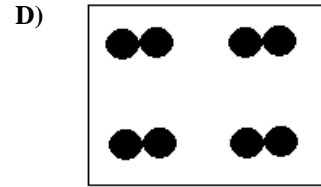
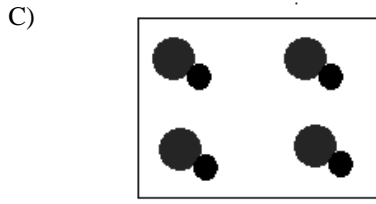
SORU 25 Aşağıda verilen tanecik modellerinden hangisi aynı tür atomlardan oluşan bir moleküle aittir?

A)



B)

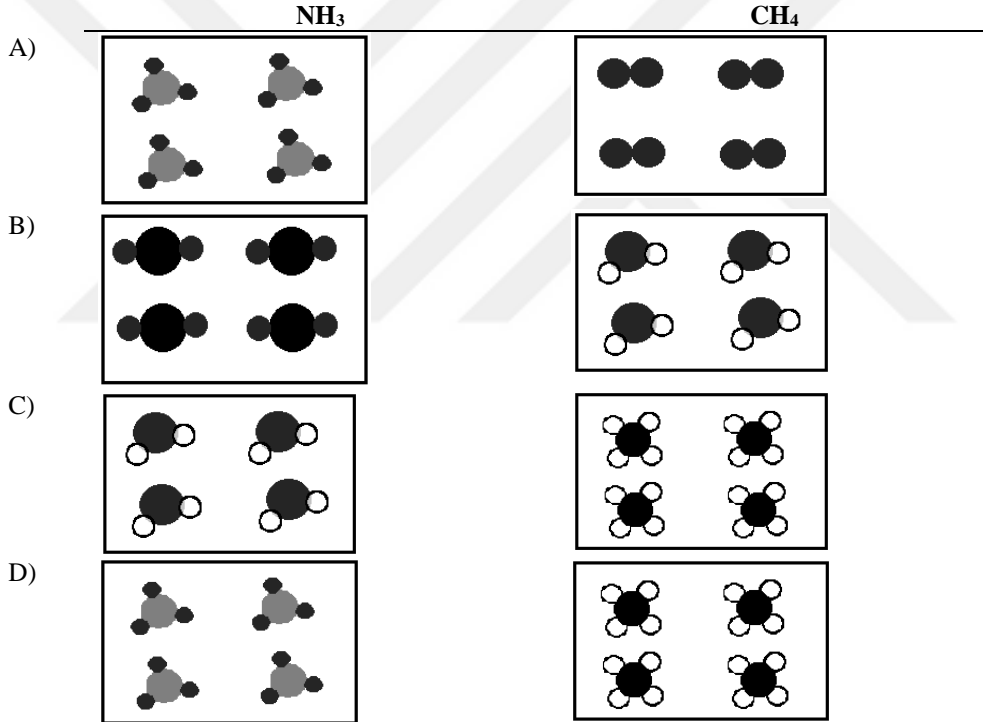




SORU 26 Aşağıdaki seçeneklerde bazı çözeltiler için bileşenlerine göre (çözünen - çözücü) türleri verilmiştir. Hangi çözelti ve türü için **yanlış** bir eşleştirme yapılmıştır?

	<u>Çözelti</u>	<u>Çözelti Türü (Çözünen - Çözücü)</u>
A)	Kola	Katı-sıvı
B)	Hava	Gaz-Gaz
C)	Bronz	Katı-Katı
D)	Kolonya	Sıvı-sıvı

SORU 27 Aşağıda verilen molekül modellerinden hangileri NH_3 ve CH_4 bileşiklerine aittir?



SORU 28 Aşağıdaki tablolarda suda yüzme ve batma durumları belirtilen maddelerden oluşan hangi karışım yüzdürme yöntemi ile **ayrılmaz**?

A)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Çözelti</th> <th>Suda batar</th> <th>Suda yüzer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kum</td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Çakıl taşı</td> <td>✓</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Çözelti	Suda batar	Suda yüzer	Kum	✓		Çakıl taşı	✓	
Çözelti	Suda batar	Suda yüzer								
Kum	✓									
Çakıl taşı	✓									
B)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Çözelti</th> <th>Suda batar</th> <th>Suda yüzer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pirinç</td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Karabiber</td> <td></td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	Çözelti	Suda batar	Suda yüzer	Pirinç	✓		Karabiber		✓
Çözelti	Suda batar	Suda yüzer								
Pirinç	✓									
Karabiber		✓								
C)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Çözelti</th> <th>Suda batar</th> <th>Suda yüzer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Saman</td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Bulgur r</td> <td>✓</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Çözelti	Suda batar	Suda yüzer	Saman		✓	Bulgur r	✓	
Çözelti	Suda batar	Suda yüzer								
Saman		✓								
Bulgur r	✓									

D)

Çözelti	Suda batar	Suda yüzer
Talaş		✓
Cam	✓	

SORU 29 Aşağıda verilen atom modeli ve özelliklerinden hangisi Modern Atom Teorisine aittir?

Model

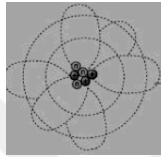
Özellik

A)



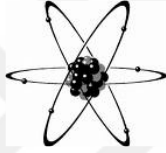
Atom modeli üzümlü keke benzer.

B)



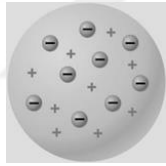
Elektronlar çekirdek çevresinde belirli enerji düzeylerinde bulunur ve hem kendi çevrelerinde hem de çekirdek çevresinde dönerler.

C)



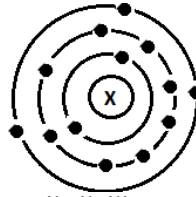
Elektronlar çekirdek etrafında belirli uzaklıktaki katmanlarda dolaşır.

D)



Atom, içi dolu berk bir küredir.

SORU 30



Yukarıda elektron katman modeli verilen atom ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) X atomu 3 elektron alarak kararlı hale ulaşır.
- B) X atomu 5 elektron alarak kararlı hale ulaşır.
- C) X atomu 5 elektron vererek kararlı hale ulaşır.
- D) X atomu 3 elektron vererek kararlı hale ulaşır.

EK-2. MYÖBT 28 Soruluk Son Hali**MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ BAŞARI TESTİ (MYÖBT)**

Aşağıda “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi ile ilgili konu ve kavramları öğrenip öğrenmediklerinizi anlamak amacıyla çoktan seçmeli sorular bulunmaktadır. Bu amaçla aşağıda 30 tane soru bulunmaktadır. Süre 35 dakikadır. Bilimsel bir çalışmaya katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederiz.

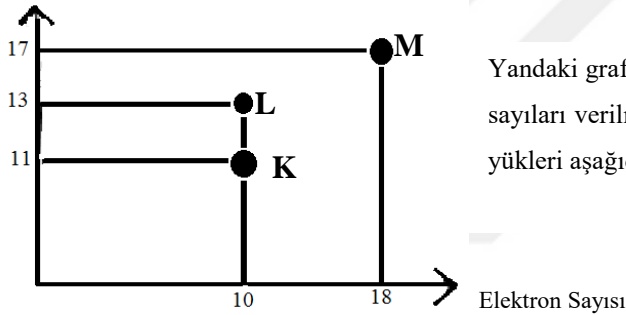
BAŞARILAR

Aslıhan BOYRAZ

Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ

SORU 1

Proton Sayısı



Yandaki grafikte K, L, M iyonlarının elektron ve proton sayıları verilmiştir. Buna göre K, L, M iyonlarının iyon yükleri aşağıdakilerden hangisi olur?

	K	L	M
A)	+1	+3	-1
B)	+1	-3	+1
C)	-1	+3	+1
D)	-1	-3	-1

SORU 2

Elektron sayısı proton sayısından fazla olan taneciklere I adı verilir. II bu taneciklere örnektir.

Yukarıdaki ifadeye I ve II numaralı yerlere aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

	I	II
A-)	Katyon	O ²⁻
B-)	Anyon	Cl ⁻
C-)	Katyon	Na ⁺
D-)	Anyon	Li ⁺

SORU 3

Aşağıdaki öğrencilerden hangisinin atom ve tanecikleri ile ilgili verdiği bilgi **yanlıştır**?

- A-) **Buse**: Proton ve nötronun kütleleri yaklaşık olarak aynıdır.
 B-) **Zeynep**: Atomun çekirdeğinde proton ve nötronlar bulunur.
 C-) **Sena**: Elektronun kütlesi, proton ve nötronunkinden büyüktür.
 D-) **Ahmet**: Elektronlar, katman adı verilen yerlerde çekirdekten belirli uzaklıkta hareket ederler.

SORU 4

Aşağıdaki tabloda element ve bileşiklere ait bazı özellikler doğru ise (+), yanlış ise (-) ile işaretlenmiştir.

	Özellikler	Element	Bileşik
1-	Sembolle gösterilirler.	-	+
2-	Formülle gösterilirler.	+	-
3-	Bileşenlerine ayrılabilirler.	-	+
4-	Aynı cins atomlardan oluşurlar.	+	-

Buna göre kaçınıcı satırda veya satırlarda **hatasız** işaretleme yapılmıştır?

- A-) 1 ve 2
B-) 2 ve 3
C-) 3 ve 4
D-) 1 ve 4

SORU 5

Sevgi çizelgede verilen elementlerin sembollerini aşağıda verilen şekildeki gibi yazıyor. Yazılan her doğru sembol 10 puan olduğuna göre Sevgi, etkinlikten kaç puan alır?

Element	Demir	Bakır	Krom	Cıva	Kalay	Klor	Gümüş	İyot	Sodyum	Argon
Sembol	Fe	Cu	Cr	Hg	Pb	C	Ag	I	So	Ar

- A-) 60
B-) 70
C-) 80
D-) 90

SORU 6

Bileşik İsmi	Bileşik Formülü
Hidrojen Klorür	_____
Kükürt Dioksit	_____
Amonyak	_____
Su	_____

Yukarıda isimleri verilen bileşiklerin formüllerinin yazılması istenmektedir. Buna göre, aşağıdaki formüllerden hangisi **yazılamaz**?

- A-) H₂O
B-) HCl
C-) SO₂
D-) CO₂

SORU 7

Bileşiğin Adı	Formülü	Yapısındaki Element Çeşidi	Toplam Atom Sayısı
Sülfürik Asit	H ₂ SO ₄	I	II

Bir bileşiğe ait bazı özellikler yukarıdaki tabloda verilmiştir. I ve II numaralı kısımlara aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

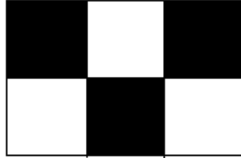
	I	II
A)	2	6
B)	3	7
C)	6	3
D)	7	7

SORU 8

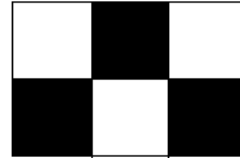
Maden Suyu	Sirkeli Su	Taze Sıkılmış Portakal Suyu
Salata	Türk Kahvesi	Kolonya

Yukarıda bulunan tabloda bazı karışım örnekleri verilmiş; karışımlardan heterojen özellik gösterenlerin bulunduğu kutucukların boyanması istenmiştir. Buna göre, kutucuklar boyandıktan sonra tablonun görünümünü aşağıdakilerden hangisi olur?

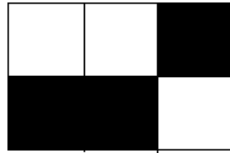
A)



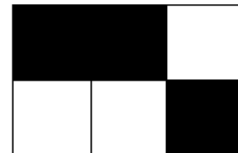
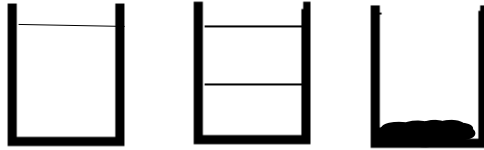
B)



C)



D)

**SORU 9**Tuz +Su
K kabıYağ+ Su
Y kabıDemir tozu+ Kum
T Kabı

Özdeş K, Y ve T kaplarındaki karışımlar şekilde gösterilmiştir.

Karışımlarla ilgili;

- V- K kabındaki karışım buharlaştırma ile ayrılabilir.
- VI- Y kabındaki karışım ayrışsal damıtma ile ayrılabilir.
- VII- T kabındaki karışım mıknatıs kullanılarak ayrılabilir.
- VIII- K ve Y kaplarındaki karışımlar yoğunluk farkıyla ayrılabilir.

Yukardaki açıklamalardan hangisi ya da hangileri **doğrudur**?

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

SORU 10

Kap	Kap	Kap	Kap IV
20 g kesme Şeker 100 ml su 40 °C	20 g toz Şeker 100 ml su 40 °C	20 g kesme Şeker 100 ml su 60 °C	20 g toz Şeker 100 ml su 60 °C

Çözünme hızına sıcaklığın etkisini ve tanecik boyutunu (temas yüzeyi) ispatlamak isteyen Ayşe bir deney düzeneği kurmak istiyor. Yukarıda verilen kaplardan hangisini alırsa çözünmenin diğerlerine göre hızlı olduğu bir deney düzeneğini kurmuş olur?

- A) I
B) II
C) III
D) IV

SORU 11

NH ₃	CO ₂
MgO	H ₂ O

Molekül Yapılı Bileşikler

LiF	KCl
NaCl	SO ₂

İyonik (Atomik) Yapılı Bileşikler

Yukarıda verilen kutulardaki hangi yapılar **neden yanlış** yerleştirilmiştir?

- A) CO₂ ve KCl yanlış yerleştirilmiştir çünkü KCl molekül yapılı, CO₂ iyonik yapılıdır.
B) MgO ve SO₂ yanlış yerleştirilmiştir çünkü MgO iyonik yapılı SO₂ molekül yapılıdır.
C) H₂O ve NaCl yanlış yerleştirilmiştir çünkü H₂O iyonik yapılı, NaCl molekül yapılıdır.
D) NH₃ ve LiF yanlış yerleştirilmiştir çünkü NH₃ iyonik yapılı, LiF molekül yapılıdır.

SORU 12

Bir elementin atomunda bulunan proton ve elektronların sayılarının karşılaştırılması aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Elektron	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proton	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Bu atomla ilgili bazı öğrenciler aşağıdaki yorumları yapıyor:

Ayşe: Anyondur.

Sefa: Atom numarası 11'dir.

Nazlı: Nötrdür.

Aslı: Yüksüzdür

Buna göre öğrencilerden hangilerinin yaptığı yorum **doğrudur**?

- A) Ayşe ve Sefa
B) Nazlı ve Sefa
C) Aslı ve Nazlı
D) Ayşe ve Aslı

SORU 13

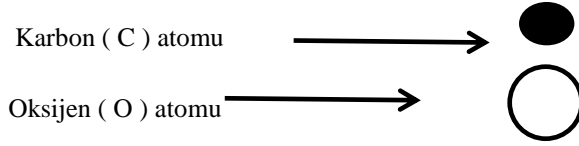
Aşağıda verilen elementlerden hangisi tek katmanlı ve doğada kararlı yapıdadır?

- A) Neon (Ne)
B) Argon (Ar)
C) Helyum (He)
D) Berilyum (Be)

SORU 14

Aşağıda verilen özelliklerden hangisi karışımlara ait bir özellik **değildir**?

- A) Saf maddelerdir.
B) Birden fazla madde çeşidi vardır.
C) Belirli bir kimyasal formülü yoktur.
D) Bileşenleri arasında sabit oran yoktur.

SORU 15

Fen bilimleri öğretmeni Neslihan Hanım, derste karbon ve oksijen atomlarının gösterimini yukarıdaki şekillerde yapmış ve öğrencilerinden bu şekilleri kullanarak karbondioksitin (CO_2) molekül modelini yapmalarını istemiştir.



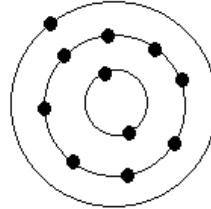
Öğrencilerinden Ayşe yukarıda verilen ve bilimsel olarak doğru kabul edilen modeli çizmiştir. Öğretmeni ise Ayşe'ye neden böyle bir model çizdiğini sormuştur. Aşağıdakilerden hangisi Ayşe'nin nedenini **en iyi** şekilde açıklar?

- E) İki oksijen bir karbondan oluştuğu için karbonu ortaya koymak istedim.
 F) Bileşikte üç atom olduğu için herhangi bir şekilde sıraladım, şekli değil sayısı önemlidir.
 G) CO_2 moleküler yapı bir bileşiktir, Oksijen ve Karbon elektronları ortak kullandıkları için bu şekli çizdim.
 H) Karbon atomunun elektron sayısı daha az olduğu için elektron ihtiyacı daha fazladır, bu nedenle molekülün şekli önemli olmadan iki oksijenle bağ yapmasını sağladım.

SORU 16

Aşağıdakilerden hangisi çözünme hızına etki eden faktörlerden biri **değildir?**

- A) Sıcaklık
 B) Çözünenin miktarı
 C) Çözücünün miktarı
 D) Çözeltinin karıştırılması

SORU 17

Şekilde bir atomun elektron dağılımı verilmiştir. Bu atomun proton ve elektron sayısı toplamı kaçtır?

- A) 11
 B) 12
 C) 22
 D) 23

SORU 18

Aşağıdaki kartta bir elemente ait bazı bilgiler yer almaktadır. Bu karta bakan bir öğrenci elementle ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisine **ulasamaz?**

15	Phosphorus
	P

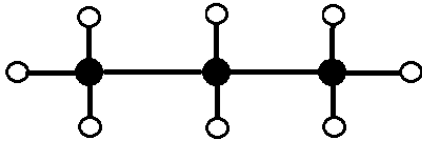
- A) Elementin sembolüne
 B) Elementin Latince adına
 C) Elementin Atom numarasına
 D) Elementin fiziksel özelliklerine

SORU 19

- Kuru meyvelerde mikrop öldürücü olarak kullanılırım.
- Barut yapımında kullanılırım.

Yukarıda kendini tanıtan atomun adı ve sembolü seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

	Adı	Sembolü
A)	Kükürt	S
B)	Magnezyum	Mg
C)	Potasyum	K
D)	Silisyum	Si

SORU 20

Yukarıda modeli verilen madde ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- IV. Molekül yapılı bir bileşiktir.
 - V. Yapısında iki çeşit atom vardır.
 - VI. On bir atomdan oluşur.
- E) I ve II
F) I ve III
G) II ve III
H) I, II ve III

SORU 21

Aşağıdakilerden hangisi çözeltilerin özelliği **değildir**?

- E) Homojen karışımlardır.
- F) Fiziksel yollarla bileşenlerine ayrılırlar.
- G) Kaynama ve donma noktaları sabit değildir.
- H) Bir çeşit atom ve ya molekülden oluşmuştur.

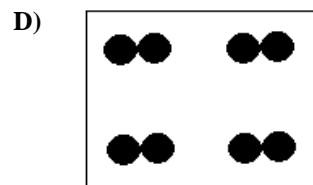
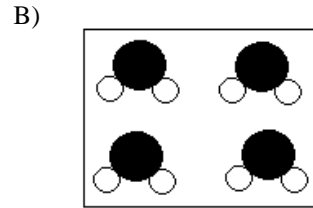
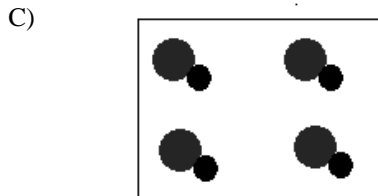
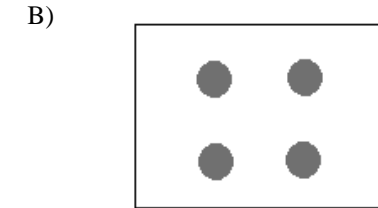
SORU 22

Aşağıda günlük yaşamda kullanılan çözeltiler ve o çözeltiliyi oluşturan çözünen ve çözücüler verilmiştir. Verilenlerden hangisi **yanlış** verilmiştir?

	Çözeltinin adı	Çözünen	Çözücü
A)	Gazoz	Hava	Su
B)	Şerbet	Su	Şeker
C)	Limonata	Limon + şeker	Su
D)	Hava	Karbondioksit + su buharı	Azot + Oksijen

SORU 23

Aşağıda verilen tanecik modellerinden hangisi aynı tür atomlardan oluşan bir moleküle aittir?



SORU 24 Aşağıdaki seçeneklerde bazı çözeltiler için bileşenlerine göre (çözünen - çözücü) türleri verilmiştir. Hangi çözelti ve türü için **yanlış** bir eşleştirme yapılmıştır?

	<u>Çözelti</u>	<u>Çözelti Türü (Çözünen - Çözücü)</u>
A)	Kola	Katı-sıvı
B)	Hava	Gaz-Gaz
C)	Bronz	Katı-Katı
D)	Kolonya	Sıvı-sıvı

SORU 25 Aşağıda verilen molekül modellerinden hangileri NH_3 ve CH_4 bileşiklerine aittir?

	NH_3	CH_4
A)		
B)		
C)		
D)		

SORU 26 Aşağıdaki tablolarda suda yüzmeye ve batma durumları belirtilen maddelerden oluşan hangi karışım yüzdürme yöntemi ile **ayrılmaz**?

A)

Çözelti	Suda batar	Suda yüzer
Kum	✓	
Çakıl taşı	✓	

B)

Çözelti	Suda batar	Suda yüzer
Pirinç	✓	
Karabiber		✓


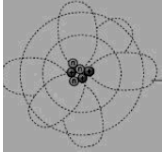
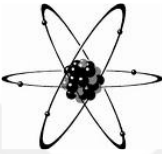
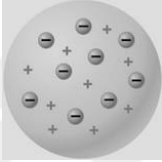
C)

Çözelti	Suda batar	Suda yüzer
Saman		✓
Bulgur r	✓	

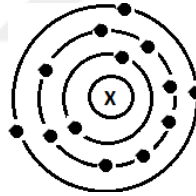
D)

Çözelti	Suda batar	Suda yüzer
Talaş		✓
Cam	✓	

SORU 27 Aşağıda verilen atom modeli ve özelliklerinden hangisi Modern Atom Teorisine aittir?

	Model	Özellik
A)		Atom modeli üzümlü keke benzer.
B)		Elektronlar çekirdek çevresinde belirli enerji düzeylerinde bulunur ve hem kendi çevrelerinde hem de çekirdek çevresinde dönerler.
C)		Elektronlar çekirdek etrafında belirli uzaklıktaki katmanlarda dolaşır.
D)		Atom, içi dolu berk bir küredir.

SORU 28



Yukarıda elektron katman modeli verilen atom ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- E) X atomu 3 elektron alarak kararlı hale ulaşır.
- F) X atomu 5 elektron alarak kararlı hale ulaşır.
- G) X atomu 5 elektron vererek kararlı hale ulaşır.
- H) X atomu 3 elektron vererek kararlı hale ulaşır.

EK-3. Başarı Testi Cevap Anahtarı

- 1- A
- 2- B
- 3- C
- 4- C
- 5- B
- 6- D
- 7- B
- 8- C
- 9- D
- 10- D
- 11- B
- 12- B
- 13- C
- 14- A
- 15- C
- 16- B
- 17- C
- 18- D
- 19- A
- 20- D
- 21- D
- 22- B
- 23- D
- 24- A
- 25- D
- 26- A
- 27- B
- 28- D

EK-4. Deney Grubunda Uygulanan Ders Planları

LEGOLARLA ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ İŞBİRLİKÇİ ÖĞRENME YÖNTEMİ DERS PLANLARI: MADDENİN YAPISI ve ÖZELLİKLERİ

Dersin Adı	Fen Bilimleri Dersi
Sınıf	7/A
Ünitenin Adı/No	Maddenin yapısı ve özellikleri/3
Konu	Maddenin Tanecikli Yapısı
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none"> Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları anlar (2 saat). Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular (2 saat).
Önerilen Süre	4 ders saati

DERS-1 ve DERS 2

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	<ul style="list-style-type: none"> Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları anlar Legolar kullanarak atomun yapısını oluşturur
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Proton, nötron, elektron, atom modelleri
Öğretim Yöntemi	İşbirlikçi öğrenme (Dikkat çekme, güdüleme, derse geçiş, değerlendirme)
Öğretim Tekniği	Ayrılıp Birleşme
Kullanılan Araç ve Gereçler	Lego takımları, çeşitli fen bilimleri ders kitapları
Etkinlikler:	Gruplar oluşturma ve aktiviteler yapma
Dikkat Çekme	Aşağıda verildi
Güdüleme	Aşağıda verildi
Grup aşaması	Aşağıda verildi
Değerlendirme	Aşağıda verildi

Dikkat Çekme

Sınıfa girilir, selamlaşılır ve yoklama alınır (5 dk). Daha sonra gruplara getirilen Legolar dağıtılır ve daha önceden oluşturulmuş gruplardaki öğrencilere konuyla ilgili aşağıdaki sorular sorarak her grubun dikkatleri konuya toplanır.

- Sizce, atomun yapısı nasıldır? Nasıl hayal ediyorsunuz?
- İsviçre'nin Cern kentine sizi atomla ilgili çalışma yapmaya gönderseler, gittiğinizde çalışmanıza nereden ve nasıl başladınız? Düşüncelerinizi grupça açıklayınız (15 dk).

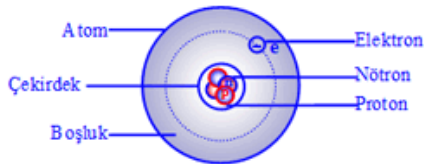
Güdüleme

Dağıtılan Lego parçaları ile ilgili olarak, "Sizce, bunları neden getirmiş olabiliriz? Bugün hangi konuyu görebiliriz?" şeklinde sorularla grupların fikirleri alınarak grupların motivasyonu artırılır. Gruplar arası tartışma veya fikirlerin alınması bittikten sonra, öğretmen tarafından toparlama amacıyla "Bu derste atomun yapısını, atomu oluşturan temel tanecikleri, bu taneciklerin özelliklerini, atomun yapısı ile ilgili geçmişten günümüze kadar ortaya atılan düşünceleri ve bunların nasıl ve neden değiştiğini öğreneceksiniz. Ayrıca bunlar için her grup Legolar kullanacak" şeklinde açıklamalar yapılır ve onların güdülenmesi sağlanır (10 dk).

Grup aşaması (Ayrılıp-birleşme)

- Gruplardan grup isimlerini ve liderlerini seçmeleri istenir.
- Grup liderleri ayrı bir grup oluşturacak şekilde gruplarından ayrılırlar (10 dk) (**İLK DERSİN SONU**)
- Gruplara ve liderlerden oluşmuş yeni gruba "Atomun temel tanecikleri nelerdir?" konusunu sınıfa getirilen çeşitli fen bilimleri ders kitaplarından ve araştırmacı aracılığıyla sınıfın öğretmeni tarafından dağıtılan çalışma kağıtlarından yararlanarak çalışmalarını istenir.

- Bu çalışma sırasında öğrencilerin materyal hazırlarken kullanabilecekleri bazı bilgileri edinmeleri sağlanır. Bu bilgiler şu şekilde sıralanabilir:
 - Atomda; proton, elektron ve nötron denilen üç temel tanecik bulunur. Bu taneciklere atom altı parçacıkları da denir.
 - Protonlar artı (+) yüklü, elektronlar eksi (-) yüklü, nötronlar ise yüksüz taneciklerdir.
 - Proton ve nötronlar arasında nükleer çekim kuvveti, protonlar ve elektronlar (artı ve eksi yükler) arasında da elektriksel çekim kuvveti vardır. Farklı yüklere sahip olan bu tanecikler arasındaki kuvvetler sayesinde atomdaki tanecikler birbirini etkileyerek bir arada bulunurlar ve atomu oluştururlar. Atomu oluşturan bu tanecikler arasında sadece boşluk bulunur.
 - Bir atom çekirdek ve katman olan iki kısımdan oluşur. Katmana farklı olarak yörünge, enerji düzeyi, enerji seviyesi, kabuk ve orbital denilir.
 - Atom kütlelerinin tamamına yakınının bulunduğu merkezi bölgeye çekirdek denir. Bu bölgenin somut bir şekilde çevrilmiş sınırı yoktur. Çekirdeğin büyüklüğünü protonların ve nötronların hareket alanı belirler. Ayrıca protonun elektronla olan etkileşimi de bu bölgenin küçük ya da büyük olmasında etkilidir. Çekirdeğin hacmi, atomun hacminin yanında çok küçüktür. Bir başka ifadeyle, proton ve nötronlar bu küçük bölgede hareket ederler. Atomun hacmini elektronların dolandığı yörüngeler belirler. Burada da yörünge diye somut bir yer yoktur. Elektronların çekirdek çevresinde hareket ettiği alanlar yörünge ya da katman olarak adlandırılmıştır. Bu kişinin Bohr olduğu bir sonraki konuda bahsedilecektir.
 - Bir atomda elektron ve proton sayısı eşit olmalıdır.
 - Proton ve nötronların kütleleri birbirlerine yaklaşık olarak eşit, elektronların kütleleri ise bu iki tanecikten çok küçüktür. Proton ve nötronların kütlesi elektronların kütlelerinin yaklaşık 2000 katıdır. Bu nedenle atomun kütlelerinin tamamına yakını çekirdekte bulunur ve atomun kütlelerinin tamamına yakını çekirdekteki tanecikler oluşturur. Bu üç taneciğin kütlelerini belirlemek için deneyler yapan bilim adamlarına ilerleyen derslerde değinilecektir.
 - Elektronlar çekirdeğin etrafında belirli (sabit) bir bölgede durmazlar. Elektronlar çekirdekten farklı uzaklıklarda hem kendi etrafında hem de çekirdeğin etrafında çok hızlı hareket ederler. Bu nedenle elektronlar çekirdeğe düşmezler, protonlar tarafından çekildikleri için de dışarı fırlamazlar.
- Hem gruplar hem de liderlerden oluşmuş grup atomun yapısı ile ilgili Legoları kullanarak bir materyal hazırlarlar. Atom modeli oluşturma esnasında öğrencilere kaç tane elektron kullandırsa aynı sayıda proton kullanacakları hatırlatılır.



- Yukarıda gösterilen modele benzer modellerin tasarlanması beklenir.
- Tekrar eski gruplarına dönen liderler grup arkadaşlarına, grup arkadaşları da liderlerine, oluşturdukları materyali nasıl yaptıklarını ve neden böyle bir materyal oluşturduklarını anlatırlar (25 dk).

Değerlendirme

Bu aşamada, liderler tekrar sınıf önüne çıkarak kendi gruplarında oluşturulan materyal ile kendilerinin oluşturduğu materyali tartışma fırsatı bulurlar. Böylece dersin değerlendirmesi yapılarak atomun yapısının proton, nötron ve elektronlardan oluştuğu sonucuna varırlar. Bu tartışmada ayrıca bu taneciklerin yerlerinin nerede olduğuna da karar verilir (15 dk).

DERS-3 ve DERS 4

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Proton, nötron, elektron, atom modelleri
Öğretim Yöntemi	İşbirlikçi öğrenme (Dikkat çekme, güdüleme, derse geçiş, değerlendirme)
Öğretim Tekniği	Birlikte Öğrenme
Kullanılan Araç ve Gereçler	Lego takımları, çeşitli fen bilimleri ders kitapları
Etkinlikler:	Gruplar oluşturma ve aktiviteler yapma
Dikkat Çekme	Aşağıda verildi
Güdüleme	Aşağıda verildi
Grup aşaması	Aşağıda verildi
Değerlendirme	Aşağıda verildi

Dikkat Çekme

Sınıfa girilir, selamlaşılır ve yoklama alınır (5 dk). Daha sonra gruplara getirilen Legolar dağıtılır ve daha önceden oluşturulmuş gruplardaki öğrencilere konuyla ilgili aşağıdaki sorular sorularak her grubun dikkatleri konuya toplanır.

- Atom hakkında şu an ki bilgilerimize ulaşmak için sizce ne kadar bir süre geçmiştir?
- Atom hakkındaki bilgiler tek bir kişi tarafından mı ortaya çıkarılmıştır?
- Sizce, bilim insanlarının atom hakkında yanlış fikirleri olmuş mudur?
- Siz atom hakkında çalışma yapacak bir bilim insanı olsaydınız sizden önce bu konuda çalışma yapan bilim insanlarının bulgularını test eder miydiniz?(10 dk).

Güdüleme

Dağıtılan Lego parçaları ile ilgili olarak, “Sizce, bu Legolarla ne yapacağız? Bugün hangi konuyu görebiliriz?” şeklinde sorularla grupların fikirleri alınarak gruptaki öğrencilerin motivasyonları artırılır. Gruplar arası tartışma veya fikirlerin alınması bittikten sonra, öğretmen tarafından toparlama amacıyla “Bu derste atomun yapısı ile ilgili geçmişten günümüze kadar ortaya atılan düşünceleri ve bunların nasıl ve neden değiştiğini öğreneceksiniz ve bu süreçte Legoları kullanacaksınız” şeklinde açıklamalar yapılır ve onların güdülenmesi sağlanır (5 dk).

Grup aşaması (Ayrılıp-birleşme)

- Önceden belirlenmiş gruplardaki öğrencilere sınıfa getirilen çeşitli fen bilimleri ders kitapları dağıtılır. Dağıtılan ders kitapları aracılığıyla hangi öğrencinin hangi bilim adamının modelini çalışacağına karar verilir. Örneğin, bir grup beş kişiden oluşuyorsa gruptaki bir kişi Dalton’u alırken, diğeri Thomson atom modelini alabilir. Bir başka ifadeyle, gruptaki öğrencilere atom modellerini kendi aralarında her kişi bir model alacak şekilde paylaşımları söylenir.
- Başlangıç gruplarında aynı modeli alan (örneğin Rutherford atom modelini alan öğrenciler) öğrencilerin bir araya gelerek uzmanlık grupları oluşturulur.
- Oluşan uzmanlık grupları fen bilimleri kitaplarından ve araştırmacı aracılığıyla sınıfın öğretmeni tarafından dağıtılan çalışma kağıtlarından kendi konuları (örneğin Bohr atom modeli) hakkında bilgi edinip konuları ile ilgili Legoları kullanarak bir materyal hazırlarlar.(20 dk) (**İLK DERSİN SONU**)
 - Democritus (Demokritus) Yunanlı bir filozoftur. Maddenin taneciklerden oluştuğu fikrini ortaya atmıştır. Bu taneciklere atomos adını vermiştir. Bu görüşü bilimsel olarak değil varsayım olarak söylemiştir. Democritus’a göre bütün maddelerin atomları aynıdır. Ayrıca ona göre atom görülemez ve bölünemez bir taneciktir.
 - John Dalton atom hakkında ilk bilimsel açıklamayı yapmıştır. Dalton’a göre maddenin en küçük taneciği atomdur. Atomların içleri dolu sert kürelerden oluştuğunu varsaymıştır. Maddelerin farklı cins atomlardan oluştuğunu da söylemiştir.
 - J.J. Thomson atomu üzümlü keke benzettiği modelle açıkladı. Kekin ana gövdesini pozitif (+) yükler (protonlar), bu gövde üzerine konulan küçük üzümleri ise negatif (-) yükler olarak düşünmüştür. Negatif yüklerin hareket etmediğini söylemiştir. Atomun parçalanabileceğini belirtmiştir.

- Rutherford pozitif yüklere proton adını vermiştir. Protonun bulunduğu bölgeye çekirdek ismini vermiştir. Çekirdek etrafında elektronların hareket halinde olduğunu keşfetti. Yaptığı modeli güneş sistemine benzetmiştir.
- Niels Bohr'a göre elektronlar çekirdek etrafında rastgele dolanmamaktadır. Elektronlar çekirdekten belirli uzaklıktaki katmanlarda (yörüngelerde) bulunmaktadır.
- Modern atom teorisine göre elektronlar çok hızlı hareket ettikleri için, elektronların yerini ve hızını aynı anda tespit edemeyiz. Elektronların bulunma ihtimalinin en fazla olduğu yerlere "Elektron Bulutu (orbital)" denilmektedir. Elektronların yeri tam olarak tespit edilemediğinden Bohr atom modelinde olduğu gibi katmanlardan (yörüngelerden) bahsetmek zordur. Bir başka ifadeyle, günümüzde yörünge kavramı geçerli değildir. Katman (yörünge) yerine elektron bulutu (orbital) kullanılmaktadır. Geçmişten günümüze atom fikrinde birçok değişiklik olmuştur. Atom konusunda her şeyi bildiğimizi söylememiz mümkün değildir. Atom konusunda çalışmalar devam etmektedir.
- Uzmanlık gruplarından tekrar eski gruplarına dönen öğrenciler grup arkadaşlarına oluşturdukları materyali nasıl yaptıklarını ve neden böyle bir materyal oluşturduklarını anlatırlar (15 dk).

Değerlendirme

Bu aşamada, öğrenciler atom modelleri ve atomun tarihçesi hakkında sorular hazırlarlar. Soru hazırlama bittikten sonra gruplar sırasıyla tahtaya çıkar. Yerlerinde oturan gruplar tahtadaki gruptan herhangi bir öğrenciyi seçerek soru sorar. Her gruba eşit sayıda soru sorulur. Örneğin, "Bohr niçin atomla ilgili bir çalışma yapmaya ihtiyaç duymuştur?" şeklinde bir soru sorulabilir. Her doğru cevap 10 puan değerinde olur ve tüm gruplar tahtaya çıktıktan sonra gruplardan en yüksek puanı toplayan grup birinci seçilir. Böylece dersin değerlendirilmesi yapılarak geçmiş günümüze atom hakkındaki düşüncelerin nasıl geliştiği, atom hakkında çalışma yapan bilim insanları ve bu bilim insanlarının görüşleri kavranır. (25 dk).

Dersin Adı	Fen Bilimleri Dersi
Sınıf	7/A
Ünitenin Adı/No	Maddenin yapısı ve özellikleri/3
Konu	Maddenin Tanecikli Yapısı
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none"> Aynı ya da farklı atomların bir araya gelerek molekül oluşturacağını kavrar. Çeşitli molekül modelleri oluşturur ve sunar.
Önerilen Süre	2 ders saati

DERS-5 ve DERS-6

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	<ul style="list-style-type: none"> Aynı ya da farklı atomların bir araya gelerek molekül oluşturacağını kavrar. Çeşitli molekül modelleri oluşturur ve sunar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Atom, molekül
Öğretim Yöntemi	İşbirlikçi öğrenme (Dikkat çekme, güdüleme, derse geçiş, değerlendirme)
Öğretim Tekniği	Ayrılıp Birleşme
Kullanılan Araç ve Gereçler	Lego takımları, çeşitli fen bilimleri ders kitapları
Etkinlikler:	Gruplar oluşturma ve aktiviteler yapma
Dikkat Çekme	Aşağıda verildi
Güdüleme	Aşağıda verildi
Grup aşaması	Aşağıda verildi
Değerlendirme	Aşağıda verildi

Dikkat Çekme

Sınıfa girilir, selamlaşılır ve yoklama alınır (5 dk). Daha sonra gruplara getirilen Legolar dağıtılır ve daha önceden oluşturulmuş gruplardaki öğrencilere konuyla ilgili aşağıdaki sorular sorarak her grubun dikkatleri konuya toplanır.

- Atomlar her zaman tek başına mı olur?
- Peki, birden fazla atom bir araya geldiklerinde isimleri hala atom mudur?
- Farklı türden atomların bir araya gelmesi ile aynı tür atomların bir araya gelmesi sonucu oluşan yapılar sizce aynı mıdır? (10 dk).

Güdüleme

Dağıtılan Lego parçaları ile ilgili olarak, “Sizce, bu Legolarla ne yapacağız? Bugün hangi konuyu görebiliriz?” şeklinde sorularla grupların fikirleri alınarak grupların motivasyonu artırılır. Gruplar arası tartışma veya fikirlerin alınması bittikten sonra, öğretmen tarafından toparlama amacıyla “Bu dersimizde atomların bir araya geldiklerinde molekül adını alan yapıları oluşturduğunu öğreneceksiniz ve Legoları kullanarak bu yapıların modellerini oluşturacaksınız” şeklinde açıklamalar yapılır ve onların güdülenmesi sağlanır (5 dk).

Grup aşaması

- Önceden belirlenmiş gruplardaki öğrencilere sınıfa getirilen çeşitli fen bilimleri ders kitaplarından ve araştırmacı aracılığıyla sınıfın öğretmeni tarafından dağıtılan çalışma kağıtlarından yararlanarak molekül kavramı hakkında bilgi sahibi olmaları istenir.
- Bu çalışma sırasında öğrencilerin materyal (molekül modeli) hazırlarken kullanabilecekleri bazı bilgileri edinmeleri sağlanır. Bu bilgiler şu şekilde sıralanabilir:
 - Aynı cins ya da farklı cins iki ya da daha fazla atomun birbirine bağlanması sonucu oluşan atom gruplarına (yapıya) molekül denir.
 - Atomların çoğu doğada tek başlarına bulunmazlar. Aynı cins ya da farklı cins atomlar bir araya gelerek molekülleri oluştururlar ve doğada molekül halinde bulunurlar. Molekülleri oluşturan

atomların kendisine özgü yapıları ve dizilişleri vardır. Maddeyi oluşturan moleküllerin arasındaki boşluk miktarı, maddenin haline göre değişir.

- Aynı cins atomlar (örneğin demir atomları) bir araya gelerek elementi (demir elementini), aynı cins moleküller de (oksijen molekülleri) bir araya gelerek elementi (oksijen elementi) oluştururlar. Moleküler yapıları elementleri oluşturan moleküller aynı cins atomlardan oluşur ve moleküler yapıları elementlerin en küçük taneciği moleküllerdir.
- Elementi oluşturan atomlar aynı cins atomlar oldukları için bu atomların büyüklükleri ve özellikleri de aynıdır.
- Daha sonra öğrenciler Lego parçalarını kullanarak grup arkadaşları ile birlikte aynı ve farklı atomlarla oluşturmuş molekül modelleri hazırlarlar.
- Modellemeler bittikten sonra her grup farklı iki gruba yaptığı modelleri anlatır. (20 dk) (İLK DERSİN SONU)

Değerlendirme •

Bu aşamada, her grup farklı iki gruba yaptığı modelleri anlatır.(20dk)

- Anlattıkları gruptaki öğrenciler anlatan gruptaki öğrenciler modellerle ilgili sorular yöneltir.
- Dersin değerlendirmesi öğrencilerin birbirlerine olan soruları ile yapılır. (20 dk)

Dersin Adı	Fen Bilimleri Dersi
Sınıf	7/A
Ünitenin Adı/No	Maddenin yapısı ve özellikleri/3
Konu	Maddenin Tanecikli Yapısı
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none"> Saf maddeleri, element ve bileşik olarak sınıflandırarak örnekler verir. Lego kullanarak modeller oluşturur
Önerilen Süre	4 ders saati

DERS-7, 8, 9, 10

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	<ul style="list-style-type: none"> Saf maddeleri, element ve bileşik olarak sınıflandırarak örnekler verir. Lego kullanarak modelleri oluşturur.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Saf madde, element, bileşik
Öğretim Yöntemi	İşbirlikçi öğrenme (Dikkat çekme, güdüleme, derse geçiş, değerlendirme)
Öğretim Tekniği	Birlikte Öğrenme
Kullanılan Araç ve Gereçler	Lego takımları, çeşitli fen bilimleri ders kitapları
Etkinlikler:	Gruplar oluşturma ve aktiviteler yapma
Dikkat Çekme	Aşağıda verildi
Güdüleme	Aşağıda verildi
Grup aşaması	Aşağıda verildi
Değerlendirme	Aşağıda verildi

Dikkat Çekme

Sınıfa girilir, selamlaşılır ve yoklama alınır (5 dk). Daha sonra gruplara getirilen Legolar dağıtılır ve daha önceden oluşturulmuş gruplardaki öğrencilere konuyla ilgili aşağıdaki sorular sorarak her grubun dikkatleri konuya toplanır.

- Günlük hayatta karşımıza çıkan maddelerin nelerden oluştuğunu hiç düşündünüz mü?
- Bu maddelerin hepsi tek tür tanecik mi içermektedir?
- Sizce yapısında tek tür tanecik içeren maddeler ile birden fazla tanecik içeren maddeler aynı grupta mı incelenmelidir?
- Bu farklı tür maddelerin özellikleri de farklılık gösterir mi?(10dk)

Güdüleme

Dağıtılan Lego parçaları ile ilgili olarak, “Sizce, bunları neden getirmiş olabiliriz? Bugün hangi konuyu görebiliriz?” şeklinde sorularla grupların fikirleri alınarak grupların motivasyonu artırılır. Gruplar arası tartışma veya fikirlerin alınması bittikten sonra, öğretmen tarafından toparlama amacıyla “Bu derste saf maddenin ne olduğunu, çeşitlerini (element ve bileşik) ve bunların özelliklerini öğreneceksiniz. Legoları ise bu terimlerin modellenmesini yapmak için kullanacaksınız.” şeklinde açıklamalar yapılarak öğrencilerin güdülenmesi sağlanır (5 dk).

Grup aşaması

- ✓ Önceden belirlenmiş gruplardaki öğrencilere “Saf madde nedir? Saf maddelerin element ve bileşik olarak sınıflandırılması ve bunların özellikleri nasıldır?” konusunu sınıfa getirilen çeşitli fen bilimleri ders kitaplarından ve araştırmacı tarafından daha önceden hazırlanmış sınıfın öğretmeni tarafından dağıtılan çalışma kağıtlarından yararlanarak çalışmalarını ister.
- Bu çalışma sırasında öğrencilerin materyal hazırlarken kullanabilecekleri bazı bilgileri edinmeleri sağlanır.
- Bu bilgiler şu şekilde sıralanabilir:

- Aynı tür tanecik içeren maddelere saf (arı) maddeler denir.
- Saf maddeler element ve bileşik olmak üzere iki gruba ayrılır.
- **Element:** Aynı tür taneciklerden oluşan saf maddelerdir. Bakır elementinin içerisinde sadece bakır atomları bulunmaktadır veya oksijen elementini oksijen molekülleri oluşturur.
- **Elementlerin özellikleri;**
 1. Saf maddelerdir
 2. İçerisinde tek cins tanecik (atom ya da molekül) bulunur. Kendilerini oluşturan en küçük tanecikler atom veya moleküllerdir. Bu tanecikler oluşturdukları elementin kimyasal özelliğini gösteren en küçük taneciklerdir.
 3. Fiziksel ve kimyasal yollarla başka maddelere ayrılamazlar.
 4. Sembollerle gösterilirler.
 5. Belirli bir erime, kaynama, yoğunluk değerleri vardır.
 6. Farklı elementlerin tanecikleri de (atom ya da molekül) farklıdır.
 7. Homojendirler.

Elementlerin Sembolleri;

Her dilde element isimleri farklı isimlendirilmektedir. Element sembolleri ise bütün dünya da aynıdır. Bu sayede bilimsel iletişim kolaylaşır, bileşiklerin formülleri yazılıken kolaylık sağlar. Element sembolleri ise Latince element adlarının ilk harfi, ilk harf kullanılmış ise ilk iki harfi şeklinde kullanılır.

- Türkçe'de Hidrojen elementi Latince de Hydro-genes dir. Ancak bütün dillerde Hidrojen elementinin sembolü "H"dir.

Bileşik: Birden fazla elementin bir araya gelerek oluşturdukları saf maddeye denir.

- **Bileşiklerin özellikleri;**
 1. Saf maddedirler.
 2. Homojendirler.
 3. Formüllerle gösterilirler.
 4. Belirli bir erime ve kaynama noktaları vardır.
 5. Elementlerin belirli oranlarda birleşmesi ile oluşurlar.
 6. Kimyasal yollarla elementlere ayrılabilirler.
 7. Kendini oluşturan elementlerin özelliklerini göstermezler.
 8. Farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olurlar.
 9. Kendilerini oluşturan en küçük tanecikler moleküllerdir.
 10. Kimyasal tepkime (değişme) sonucu oluşurlar.
 11. Özkütleri (Yoğunlukları) sabittir.
 12. En az iki farklı elementten oluşurlar.
 13. Bileşik oluşurken yeni kimyasal bağlar oluşur.
 14. Bileşikler iyonik yapıda veya molekül yapıda olabilir.
- **Bileşikler ve Formülleri**
- Bileşikler sembolik seviyede yazılırken formül ile gösterilir. Bileşiğin formülü bilim dünyasında ortak olacak şekilde kabul edildiği için her ülkede aynı şekilde yazılır. Bileşik formülü yazılırken elementin adı ve sağ altına sayısı yazılır. Elementin sayısı bir ise sayı yazılmaz.
- Örnek: Su (H_2O) bileşiğinde iki hidrojen ve bir oksijen atomu varken, karbondioksit (CO_2) bileşiğinde ise bir karbon ve iki oksijen atomu bulunur. (Başka örnekler de öğrencilere verilen kitaplar ve çalışma kâğıtlarından öğrenilir).

Grup Aşaması Devam

- Grup üyelerine kitaplardan saf madde, element ve bileşik kavramlarını araştırıp Legolar ile bu kavramlara örnek olabilecek modellemeler yapmaları söylenir.
- Her grup her bir kavram için üçer adet modelleme yapar.(20dk) (İLK DERSİN SONU)

Değerlendirme

- Modellemeler bittikten sonra öğrenciler grup içerisinde diğer gruplara sormak için saf madde, element ve bileşik ile ilgili sorular hazırlar.
- Soru hazırlamaları için verilen süre sonunda 1. Grup 3. Gruptan istediği herhangi bir öğrenciyi seçer ve hazırladığı modeller hakkında saf madde olup olmadığını, element mi bileşik mi olduğunu ve elementse ve ya bileşikse özelliklerini, grup içinde hazırladıkları soruları sorar.
- Aynı şekilde 2. Grup 4. Gruba, 3. Grup 2.gruba, 4. Grup 5. Gruba ve 5. Grup 4. Gruba olacak şekilde aynı uygulama yaptırılır.(25dk)

- Uygulama sonucunda yanlış ve doğru sayılarına göre 1. Olan gruba başarı belgesi verilir. (15 dk)
- Dersin değerlendirmesi grupların birbirini değerlendirmesi şeklinde yapılır. Öğrenciler ders sonunda saf maddeleri element ve bileşik olarak sınıflandırır. Legoları kullanarak element ve bileşik modelleri oluştururlar.



Dersin Adı	Fen Bilimleri Dersi
Sınıf	7/A
Ünitenin Adı/No	Maddenin yapısı ve özellikleri/3
Konu	Maddenin Tanecikli Yapısı
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none"> • Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin isimlerini ve sembollerini bilir. • Lego kullanarak modelleri oluşturur.
Önerilen Süre	2 ders saati

DERS-11 ve DERS-12

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	<ul style="list-style-type: none"> • Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin isimlerini ve sembollerini bilir. • Lego kullanarak modeller oluşturur.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Periyodik tablo, element, sembol
Öğretim Yöntemi	İşbirlikçi öğrenme (Dikkat çekme, güdüleme, derse geçiş, değerlendirme)
Öğretim Tekniği	Birlikte Öğrenme
Kullanılan Araç ve Gereçler	Lego takımları, çeşitli fen bilimleri ders kitapları
Etkinlikler:	Gruplar oluşturma ve aktiviteler yapma
Dikkat Çekme	Aşağıda verildi
Güdüleme	Aşağıda verildi
Grup aşaması	Aşağıda verildi
Değerlendirme	Aşağıda verildi

Dikkat Çekme

Sınıfa girilir, selamlaşılır ve yoklama alınır (5 dk). Daha sonra gruplara getirilen Legolar dağıtılır ve daha önceden oluşturulmuş gruplardaki öğrencilere konuyla ilgili aşağıdaki sorular sorarak her grubun dikkatleri konuya toplanır.

- Önceki dersimizde saf maddeleri element ve bileşik olarak sınıflandırmıştık. Peki elementlerin özellikleri içerisinde bahsettiğimiz “sembollerle gösterilirler” ifadesi sizce ne demek?
 - Bu sembollere neden ihtiyaç duyulmuş olabilir?
 - Semboller dışında elementleri bir tabloya yerleştirmek istesek neye göre yerleştirdik?
 - 10dk)

Güdüleme

Dağıtılan Lego parçaları ile ilgili olarak, “Sizce, bunları neden getirmiş olabiliriz? Bugün hangi konuyu görebiliriz?” şeklinde sorularla grupların fikirleri alınarak grupların motivasyonu artırılır. Gruplar arası tartışma veya fikirlerin alınması bittikten sonra, öğretmen tarafından toparlama amacıyla “Bu derste saf madde olan elementlerin isimlerini ve evrensel olarak bilinen sembollerini öğreneceksiniz. Legoları ise bu elementlerin modellemesini yapmak için kullanacaksınız.” şeklinde açıklamalar yapılarak öğrencilerin güdülenmesi sağlanır (5 dk).

Grup aşaması

- Önceden belirlenmiş gruplardaki öğrencilere “periyodik tablodaki ilk 18 elementin isimleri ve sembolleri?” konusunu sınıfa getirilen çeşitli fen bilimleri ders kitaplarından ve araştırmacı aracılığıyla sınıfın öğretmeni tarafından dağıtılan çalışma kağıtlarından yararlanarak çalışmalarını ister.

- Bu çalışma sırasında öğrencilerin materyal hazırlarken kullanabilecekleri bazı bilgileri edinmeleri sağlanır. Bu bilgiler şu şekilde sıralanabilir:

- **Elementler ve Sembolleri**

Her dilde element isimleri farklı isimlendirilmektedir. Element sembolleri ise bütün dünya da aynıdır. Bu sayede bilimsel iletişim kolaylaşır, bileşiklerin formülleri yazılırken kolaylık sağlar. Element sembolleri ise Latince element adlarının ilk harfi, ilk harf kullanılmış ise ilk iki harfi şeklinde kullanılır.

Türkçe'de Hidrojen elementi Latince de Hydro-genes dir. Ancak bütün dillerde Hidrojen elementinin sembolü "H"dir.

- Periyodik tabloda bulunan ilk 18 Element

Atom Numarası	Sembol	Türkçe Adı
1	H	Hidrojen
2	He	Helyum
3	Li	Lityum
4	Be	Berilyum
5	B	Bor
6	C	Karbon
7	N	Azot
8	O	Oksijen
9	F	Flor
10	Ne	Neon
11	Na	Sodyum
12	Mg	Magnezyum
13	Al	Alüminyum
14	Si	Silisyum
15	P	Fosfor
16	S	Kükürt
17	Cl	Klor
18	Ar	Argon

- Elementlerde proton sayısı atom numarasını verir. Atom numarası elementin sol alt köşesine yazılır.
- Atomlar nötr halde iken proton ve elektronların sayıları eşittir.
- Elektronlar çekirdek etrafındaki katmanlarda sürekli hareket halindedir. Elektronlar atoma yerleştirilirken en içteki katmandan (1. Katman) başlayarak yerleştirilir. Her katmanda belirli sayıda elektron bulunur. Atomda elektronların bulunduğu en son kabuğa değerlik kabuğu denir.
- İlk katman en fazla 2 elektron bulunur. Birinci katmandaki elektron sayısı 2'ye tamamlanmadan 2. katmana geçiş yapılmaz. 2. katmanın elektron kapasitesi 8'dir. Aynı şekilde 2. katmandaki elektron sayısı 8'e tamamlanmadan 3. Katmana elektron yerleştirilemez. 3. Katmanın elektron kapasitesi de 8 elektrondur. Yani 2. ve 3. Katmanlar en fazla 8 elektron bulundurabilir.
- Periyodik tablodaki bazı elementlerin elektron dağılımı şu şekildedir;



- Grup üyelerine Legolar ile 1,2 ve 3 katmanı olan verilen örneklerden farklı olmak üzere en az 4 elementin elektron dağılım modelini yapmaları söylenir. (30dk)

Değerlendirme

Dersin değerlendirilmesi grupların kendi modellerini anlatması ve diğer gruplara sorular sorması şeklinde yapılır.

Her grup yaptıkları modelleri tahtaya çıkıp gruptaki her öğrenci bir modeli anlatacak şekilde anlatırlar. Yaptıkları modellerin hangi elemente ait olduğunu, bu elementin sembolünü diğer gruplardan herhangi bir öğrenciye sorarlar (30 dk).



Dersin Adı	Fen Bilimleri Dersi
Sınıf	7/A
Ünitenin Adı/No	Maddenin yapısı ve özellikleri/3
Konu	Maddenin Tanecikli Yapısı
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none"> İyonların nasıl oluştuğunu kavrar, anyon ve katyonlara örnekler verir.
Önerilen Süre	2 ders saati

DERS-13 ve DERS -14

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	<ul style="list-style-type: none"> İyonların nasıl oluştuğunu kavrar, anyon ve katyonlara örnekler verir.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	İyon, Anyon, Katyon
Öğretim Yöntemi	İşbirlikçi öğrenme (Dikkat çekme, güdüleme, derse geçiş, değerlendirme)
Öğretim Tekniği	Birlikte Öğrenme
Kullanılan Araç ve Gereçler	Lego takımları, çeşitli fen bilimleri ders kitapları
Etkinlikler:	Gruplar oluşturma ve aktiviteler yapma
Dikkat Çekme	Aşağıda verildi
Güdüleme	Aşağıda verildi
Grup aşaması	Aşağıda verildi
Değerlendirme	Aşağıda verildi

Dikkat Çekme

Sınıfa girilir, selamlaşılır ve yoklama alınır (5 dk). Daha sonra gruplara getirilen Legolar dağıtılır ve daha önceden oluşturulmuş gruplardaki öğrencilere konuyla ilgili aşağıdaki sorular sorarak her grubun dikkatleri konuya toplanır ve fikirleri alınır.

- Atomun temel taneciklerini önceki derslerimizde görmüştük. Sizce bu tanecikler hareket edebilir mi?
- Peki, bu hareketler sadece atomun kendi içinde mi olur? Atomlar arası bir hareket gerçekleşebilir mi?
- Sizce bir atomdan diğerine tanecik geçecek olursa bu hangi tanecik olur? Atomlar her taneciğini başka bir atomla paylaşabilir mi?
- Bir atom tanecik alırsa veya verirse yapısında ne gibi değişiklikler meydana gelebilir? (10 dk).

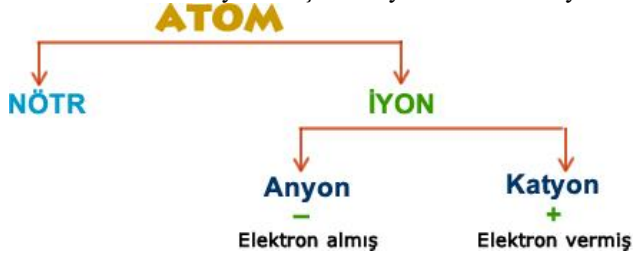
Güdüleme

Dağıtılan Lego parçaları ile ilgili olarak, “Sizce, bunları neden getirmiş olabiliriz? Bugün hangi konuyu görebiliriz?” şeklinde sorularla grupların fikirleri alınarak grupların motivasyonu artırılır. Gruplar arası tartışma veya fikirlerin alınması bittikten sonra, öğretmen tarafından toparlama amacıyla “Bu derste atomun taneciklerinin hareketlerini, atomlar arası bu hareketin gerçekleşmesi sonucu atomun yapısındaki değişiklikleri ve oluşan yeni yapıları öğreneceksiniz. Ayrıca bunlar için her grup Legolar kullanacak” şeklinde açıklamalar yapılır ve onların güdülenmesi sağlanır (5 dk).

Grup aşaması

- Önceden belirlenmiş gruplara “Nötr atom nedir? Nötr atomlarda elektronların katmanlara dağılımı nasıldır? Kararlı atom nedir? İyon nedir? Nasıl oluşur? İyonların yapısı ve çeşitleri nelerdir?” sorularını araştırmak amacıyla sınıfa getirilen çeşitli fen bilimleri ders kitaplarından ve araştırmacı aracılığıyla sınıfın öğretmeni tarafından dağıtılan çalışma kağıtlarından yararlanarak çalışmalarını ister.

- Bu çalışma sırasında öğrencilerin materyal (anyon ve kation oluşturma) hazırlarken kullanabilecekleri bazı bilgileri edinmeleri sağlanır. Bu bilgiler şu şekilde sıralanabilir:
 - Bir atom elektron almış ya da vermişse elektron sayısı proton sayısına eşit olmaz. Proton sayısı elektron sayısına eşit olmayan taneciklere iyon denir.

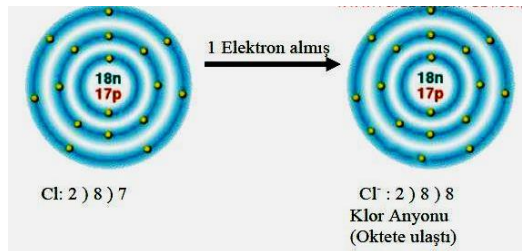


- Proton sayısı elektron sayısından yani pozitif (+) yük sayısı negatif (-) yük sayısından fazla olan taneciğe pozitif (+) yüklü iyon ya da kation denir.
- Atom elektron verirse, bir başka ifadeyle elektron (negatif (-) yük) sayısı, proton (pozitif (+) yük) sayısından az olur ise atom pozitif (+) yüklü iyon haline geçer.
- Kasyonlarda pozitif yük sayısı negatif yük sayısından ne kadar fazla ise fazla olan yük sayısı sembolün sağ üst köşesine yazılır.
- Örnek;
- Nötr berilyum atomunun 4 elektronu bulunur. Berilyum atomunun elektronlarının katmanlara dağılımı;
- ${}_{4}\text{Be}: 2) 2)$ ${}_{4}\text{Be}^{+2}: 2)$
- şeklinde dir. Berilyum atomu, ikinci katmanı dolu olmadığından kararlı yapıda değildir. Kararlı yapıya ulaşmak için 2. katmanında bulunan 2 elektronu vermeli ya da 2. katmanı doldurmak için 6 elektron almalıdır. 2 elektron vermek, 6 elektron almaktan daha kolay olduğundan berilyum atomu 2 elektron vererek dublet kuralını gerçekleştirir. Böylece kararlı yapıya ulaşır. Başlangıçta nötr olan berilyum atomu elektron verdiği için yük dengesi de bozulur. Kararlı halde iken proton sayısı elektron sayısından fazla olacağından berilyum atomu +2 yüklü hale gelir.
- Proton sayısı elektron sayısından az olan atoma negatif (-) yüklü iyon ya da anyon denir.
- Bir atom dışarıdan elektron alırsa, bir başka ifadeyle elektron (negatif (-) yük) sayısı, proton (pozitif (+) yük) sayısından fazla olur ise atom negatif (-) yüklü iyon haline geçer.
- Anyonlarda negatif yük sayısı pozitif yük sayısından ne kadar fazla ise fazla olan yük sayısı sembolün sağ üst köşesine yazılır.
- Örnek: Nötr flor atomunun 9 elektronu bulunur. Flor atomunun elektronlarının katmanlara dağılımı;
- ${}_{9}\text{F}: 2) 7)$ ${}_{9}\text{F}^{-1}: 2) 8)$
- şeklinde dir. Flor atomu, ikinci katmanı dolu olmadığından kararlı yapıda değildir. Kararlı yapıya ulaşmak için 2. katmanında bulunan 7 elektronu vermeli ya da 2. katmanı doldurmak için 1 elektron almalıdır. 1 elektron almak, 7 elektron vermektten daha kolay olduğundan flor atomu 1 elektron alarak oktet kuralını gerçekleştirir. Böylece kararlı yapıya ulaşır. Başlangıçta nötr olan flor atomu elektron aldığı için yük dengesi de bozulur. Kararlı halde iken proton sayısı elektron sayısından az olacağından flor atomu -1 yüklü hale gelir.



- İyonlar her zaman tek atomlu olmayabilir. Birden fazla atomlu yapılar pozitif veya negatif yüke sahipse iyon olarak adlandırılırlar. Atom grupları pozitif yüke sahipse kation, negatif yüke sahipse anyon olarak adlandırılırlar.
- İki veya daha fazla sayıda iyonun bir araya gelmesiyle oluşan atom gruplarına çok atomlu iyon (kök) denir.
- Çok atomlu iyonlar, tek elementten oluşan iyonlar gibi davranır, belirli bir yükü vardır, çoğu zaman yapılarını bozmadan diğer iyonlarla bileşik oluştururlar.

- Çok atomlu iyonları oluşturan anyon ve kationların yüklerinin toplamı, çok atomlu iyonun yükünü oluşturur. Çok atomlu iyonların yükleri, gruptaki her hangi bir atoma ait değil, grubun tamamına aittir.
- Örnek;
Fosfat PO_4^{3-}
Karbonat CO_3^{2+}
- Atomlar iyon haline geçerken;
- Elektron alabilirler.
- Elektron verebilirler.
- Elektron sayısı değişir.
- Fiziksel özelliği (hacmi) değişir.
- Proton sayısı değişmez.
- Proton sayısı değişmediği için kimyasal özelliği değişmez.
- Nötron sayısı değişmez.
- Atom numarası değişmez.
- Kütle numarası değişmez.
- Çekirdek yükü değişmez.
- Atomlar son katmanlarında belli sayıda elektrona sahipse bunlar kararlı atomlardır. Kararlı atomlardan Helyum'un tek katmanı vardır ve bu katmanında da 2 elektronu bulunur. Yani katmanı tamamen doludur. Diğer kararlı elementlerin de son katmanlarında 8 elektron bulunur. Kararlı halde olmayan elementlerin de amacı kararlı hale gelmektir. Kararlı hale gelirken elektron alarak ya da vererek son katmanlarında Helyum gibi 2 elektron ya da diğer kararlı elementler gibi son katmanlarında 8 elektron bulundurmaya çalışırlar.
- Elektron alışverişi sırasında son katmanındaki elektron sayısını sekize (8) tamamlamaya "OKTET KURALI" denir.
- Elektron alışverişi sırasında son katmanındaki elektron sayısını ikiye (2) tamamlamaya "DUBLET KURALI" denir.



- Gruplardan araştırdıkları bu konu hakkında grupça 2'şer adet anyon ve kation modeli oluşturmaları söylenir. (20 dk) (İLK DERSİN SONU)

Değerlendirme

- Değerlendirme aşamasında, gruptaki öğrencilere 1'den 4'e kadar sayılar verilir. (5dk)
- Sonra 1-4 arası bir sayı öğretmen tarafından söylenir.
- Gruplarda söylenen sayıyı alan öğrenciler tahtaya çıkarak materyallerini nasıl yaptıklarını neyi amaçladıklarını tüm sınıfa anlatırlar.
- Anlatım sırasında diğer gruplar eksiklik veya yanlışları söz alarak belirtirler. (35dk).
- Böylece dersin değerlendirilmesi yapılarak atomun elektron alışverişi yapabileceği bunun sonucunda iyonların oluşacağı sonucuna varılır.
-

Dersin Adı	Fen Bilimleri Dersi
Sınıf	7/A
Ünitenin Adı/No	Maddenin yapısı ve özellikleri/3
Konu	Maddenin Tanecikli Yapısı
Kazanımlar	• Yaygın bileşik ve iyonların formül ve isimlerini bilir (2 saat)
Önerilen Süre	2 ders saati

DERS-15 ve Ders-16

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	• Yaygın bileşik ve iyonların formül ve isimlerini bilir • Lego kullanarak modelleri oluşturur.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	İyon, bileşik, formül
Öğretim Yöntemi	İşbirlikçi öğrenme (Dikkat çekme, güdüleme, derse geçiş, değerlendirme)
Öğretim Tekniği	Birlikte Öğrenme
Kullanılan Araç ve Gereçler	Lego takımları, çeşitli fen bilimleri ders kitapları
Etkinlikler:	Gruplar oluşturma ve aktiviteler yapma
Dikkat Çekme	Aşağıda verildi
Güdüleme	Aşağıda verildi
Grup aşaması	Aşağıda verildi
Değerlendirme	Aşağıda verildi

Dikkat Çekme

Sınıfa girilir, selamlaşılır ve yoklama alınır (5 dk). Daha sonra gruplara getirilen Legolar dağıtılır ve daha önceden oluşturulmuş gruplardaki öğrencilere konuyla ilgili aşağıdaki sorular sorularak her grubun dikkatleri konuya toplanır.

- İyon ve bileşikleri geçtiğimiz derslerde görmüştük. Elementler sembollerle gösterilirken bileşikler nasıl gösteriliyor?
- Bileşiklerin çeşitleri olabilir mi? Eğer bileşiklerin çeşitleri varsa sizce neye göre ayrılmıştır?
- Peki, iyonlar tekli yapıda mı bulunurlar, onlarda bileşik oluşturabilirler mi? (10dk)

Güdüleme

Dağıtılan Lego parçaları ile ilgili olarak, “Sizce, bunları neden getirmiş olabiliriz? Bugün hangi konuyu görebiliriz?” şeklinde sorularla grupların fikirleri alınarak grupların motivasyonu artırılır. Gruplar arası tartışma veya fikirlerin alınması bittikten sonra, öğretmen tarafından toparlama amacıyla “Bu derste önceki derslerde gördüğümüz iyon ve bileşiklerden yaygın olarak kullanılanları ve bunların formüllerini göreceksiniz. Legoları ise bu formüllerin modellemesini yapmak için kullanacaksınız.” şeklinde açıklamalar yapılarak öğrencilerin güdülenmesi sağlanır (5 dk).

Grup aşaması

- Önceden belirlenmiş gruplardaki öğrencilere “Yaygın bileşik ve iyonlar nelerdir? Bu iyon ve bileşiklerin formülleri nasıldır?” konusunu sınıfa getirilen çeşitli fen bilimleri ders kitaplarından ve araştırmacı tarafından daha önceden hazırlanmış sınıfın öğretmeni tarafından dağıtılan çalışma kağıtlarından yararlanarak çalışmalarını isterler.
- Bu çalışma sırasında öğrencilerin materyal hazırlarken kullanabilecekleri bazı bilgileri edinmeleri sağlanır. Bu bilgiler şu şekilde sıralanabilir:
- İyon ve çok atomlu iyon kavramlarını önceki dersimizde görmüştük. Aşağıda bunlara bazı örnekler ve formülleri verilmiştir.

Bazı tek atomlu iyonlar

Anyonlar

F ⁻	(Flor anyonu)
Cl ⁻	(Klor anyonu)
O ²⁻	(Oksijen anyonu)
S ²⁻	(Kükürt anyonu)
N ³⁻	(Azot anyonu)
P ³⁻	(Fosfor anyonu)

Katyonlar

Li ⁺	(Flor katyonu)
K ⁺	(Potasyum katyonu)
Na ⁺	(Sodyum katyonu)
Ca ²⁺	(Kalsiyum katyonu)
Mg ²⁺	(Magnezyum katyonu)
Al ³⁺	(Alüminyum katyonu)

Bazı çok atomlu iyonlar**Çok Atomlu İyonun Adı**

Fosfat
Karbonat
Nitrat
Sülfat
Hidroksit
Sülfat

Çok Atomlu İyonun Formülü

PO₄³⁻
CO₃²⁻
NO₃⁻
SO₄²⁻
OH⁻
NH₄⁺

Farklı cins atomların özelliklerini kaybederek belirli oranlarda birleşmesi ile bileşikleri oluşturduklarını ve bileşiklerin formüllerle gösterildiğini önceki derslerimizde görmüştük. Bileşikler Molekül yapılı ve İyonik yapılı olmak üzere iki grupta incelenebilir.

Molekül Yapılı Bileşikler

İki farklı atomun kararlı hale gelmek için son katmanlarındaki elektronları ortaklaşa kullanması ile aralarında kimyasal bir bağ oluşur. Bu kimyasal bağ ile oluşan bileşikler **molekül yapılı bileşik** olarak adlandırılır.

Molekül Yapılı Bileşiğin Adı

Su
Amonyak
Karbon Di Oksit
Kükürt Di Oksit
Hidrojen Klorür
Hidrojen Florür

Bileşiğin Formülü

H₂O
NH₃
CO₂
SO₂
HF
HCl

İyonik Yapılı Bileşikler

Elektron alışverişi ile oluşan anyon ve katyonlar arasındaki kimyasal bağın oluşturduğu bileşikler **iyonik yapılı bileşik** olarak adlandırılır.

İyonik Yapılı Bileşiğin Adı

Kalsiyum Oksit
Sodyum İyodür
Sodyum Klorür
Alüminyum Klorür
Kalsiyum Florür
Alüminyum Sülfür

Bileşiğin Formülü

CaO
NaI
NaCl
AlCl₃
CaF₂
Al₂S₃

- Her grup tek atomlu iyon, çok atomlu iyon, molekül yapılı bileşik ve iyonik yapılı bileşik için birer tane olmak üzere 4 adet modelleme yapar.(20dk)

(İLK DERSİN SONU)**Değerlendirme**

- Modellemeler bittikten sonra 1. Grup 2. Gruptan istediği herhangi bir öğrenciyi seçer ve hazırladığı modeller hakkında iyon mu bileşik mi? Molekül yapılı mı iyonik yapılı mı? Kaç çeşit atomdan oluşmuş? Formülü nedir? gibi sorular sorar.
- Aynı şekilde 2. Grup 3. Gruba, 3. Grup 4.gruba ve 4. Grup 1. Gruba olacak şekilde aynı uygulama yaptırılır.(25dk)
- Uygulama sonucunda yanlış ve doğru sayılarına göre 1. Grup seçilir. (15 dk)
Dersin değerlendirilmesi grupların birbirini değerlendirmesi şeklinde yaptırılır.



Dersin Adı	Fen Bilimleri Dersi
Sınıf	7/A
Ünitenin Adı/No	Maddenin yapısı ve özellikleri/3
Konu	Maddenin Tanecikli Yapısı
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none"> Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir. Homojen karışımların çözelti olarak da ifade edilebileceğini belirtir (2 saat).
Önerilen Süre	2 ders saati

DERS-17 ve DERS 18

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	<ul style="list-style-type: none"> Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir. Homojen karışımların çözelti olarak da ifade edilebileceğini belirtir Lego kullanarak modelleri oluşturur.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Karışım, homojen, heterojen, çözelti
Öğretim Yöntemi	İşbirlikçi öğrenme (Dikkat çekme, güdüleme, derse geçiş, değerlendirme)
Öğretim Tekniği	Birlikte Öğrenme
Kullanılan Araç ve Gereçler	Lego takımları, çeşitli fen bilimleri ders kitapları
Etkinlikler:	Gruplar oluşturma ve aktiviteler yapma
Dikkat Çekme	Aşağıda verildi
Güdüleme	Aşağıda verildi
Grup aşaması	Aşağıda verildi
Değerlendirme	Aşağıda verildi

Dikkat Çekme

Sınıfa girilir, selamlaşılır ve yoklama alınır (5 dk). Daha sonra gruplara getirilen Legolar dağıtılır ve daha önceden oluşturulmuş gruplardaki öğrencilere konuyla ilgili aşağıdaki sorular sorarak her grubun dikkatleri konuya toplanır.

- Çevrenizdeki maddeler tek bir bileşenden mi oluşmuştur?
- Yediklerimizi düşünelim. Mesela bir salata ya da çorbanın yapısı aynı mıdır?
- Suyun içerisine şeker attığımızda oluşan görüntü ile toprak attığımızda oluşan görüntü arasında ne gibi farklılıklar vardır? (Materyaller getirilir ve öğrenciler gözlemler)(10dk)

Güdüleme

Dağıtılan Lego parçaları ile ilgili olarak, “Sizce, bunları neden getirmiş olabiliriz? Bugün hangi konuyu görebiliriz?” şeklinde sorularla grupların fikirleri alınarak grupların motivasyonu artırılır. Gruplar arası tartışma veya fikirlerin alınması bittikten sonra, öğretmen tarafından toparlama amacıyla “Bu derste karışımın ne olduğunu, karışımların yapılarına göre homojen ve heterojen olarak sınıflandırılmasını ve homojen ve heterojen karışımları öğreneceksiniz. Çözelti kavramının ne olduğunu kavrayacaksınız. Legoları ise bu terimlerin modellemesini yapmak için kullanacaksınız.” şeklinde açıklamalar yapılarak öğrencilerin güdülenmesi sağlanır (5 dk).

Grup aşaması (Ayrılıp-birleşme)

- Önceden belirlenmiş olana gruplara “homojen ve heterojen karışım” konusunu sınıfa getirilen çeşitli fen bilimleri ders kitaplarından ve öğretmen tarafından dağıtılan çalışma kağıtlarından yararlanarak çalışmaları istenir.
- Bu çalışma sırasında öğrencilerin materyal hazırlarken kullanabilecekleri bazı bilgileri edinmeleri sağlanır. Bu bilgiler şu şekilde sıralanabilir:
 - ✓ Birden çok element veya bileşiğin kimyasal özelliklerini kaybetmeden bir araya getirilmesiyle oluşan maddelere karışım denir.

- ✓ Soluduğumuz hava, içtiğimiz gazoz, süt, çorba, şerbet, karışık meyve suları, çay, yeraltındaki petrol, deniz suyu, kireçli su, zeytinyağlı su, böcek ilaçları, deodorant, lehim, sel suyu, kolonya ve çelik günlük hayatta karşılaştığımız karışımlardan bazılarıdır.
- ✓ Karışımlarda birden çok element olabilir, örneğin; Hava (oksijen, karbondioksit, azot gazları)
- ✓ Karışımlarda birden çok bileşik bulunabilir, örneğin; Deniz suyu (su ve tuz)
- ✓ Karışımlarda birden çok element ve bileşik olabilir, örneğin; Sel (su ve toprak)

Karışımların Özellikleri

- 1) Karışımı oluşturan maddeler kendi özelliklerini kaybetmezler. Tuzlu suda su ve tuz tadı algılanır
- 2) Karışımı oluşturan maddelerin miktarları arasında belirli bir oran yoktur. İstenildiği oranda karıştırılabilirler. Az şekerli veya çok şekerli çay olur
- 3) Karışımların erime ve kaynama noktaları sabit değildir. Tuzlu su bazen 103 bazen 110 derecede kaynar, donma noktası ise -5 veya -10 derece olabilir
- 4) Karışımların belirli bir kimyasal formülleri yoktur. Oksijen elementi: O ile su bileşiği H₂O ile gösterilir fakat karışımlarda madde isimleri hepsi birden söylenir
- 5) Karışımlar fiziksel yollarla oluşur ve bileşenlerine fiziksel yollarla ayrılırlar

Karışımlar görünümüne göre iki çeşittir:

Heterojen (Adi) karışım: Karışımı oluşturan maddeler karışımın her yerine eşit olarak dağılmadıysa heterojen (Adi) karışım denir. Her yerinde aynı özellikleri göstermeyen karışımlardır

Katı katı karışımı; toprak

Katı-sıvı karışımı; su-kum, su-tebeşir tozu

Sıvı-sıvı karışımı: su-zeytinyağı, su-benzin karışımı, süt içindeki yağ damlacıkları örnek verilir

Homojen karışımlar: Her tarafında aynı özelliği gösteren, tek bir madde gibi olan karışımlara denir. Homojen karışımlara genel olarak çözeltiler de denir.

Tuzlu su, hava, kolonya, 24 ayar altın örnektir. Metallerin eritilip karıştırılmasıyla oluşan homojen karışımlara ise alaşım denir. Pirinç, lehim, tunç, bilezik, çelik

Heterojen ile Homojen karışımın farkları:

Heterojen karışımında,

- Karışan maddeler gözle görülür ve kolayca ayırt edilebilir
- Karışımın üst tarafı ile alt tarafı arasında yoğunluk farkı görülür. Örneğin ayranın dibi daha yoğun olur, sel suyunun dibi daha çamurludur.

Çözeltiler(homojen karışım):

- Tek madde gibi görülür karışan maddeleri dışarıdan fark edemeyiz. Örneğin, çayın içindeki çözülmüş şekeri fark edemeyiz.
- Bekletilse dahi çökelti oluşmaz,
- Süzgeç kağıdından geçerler,
- Genellikle saydam ve akışkan olur,
- Çözeltiler katı, sıvı ve gaz halde olabilir
- Grup üyelerine homojen (Tuzlu su, şekerli su, çay v.s.) ve heterojen karışım (toprak, su-kum, su-benzin v.s.) kavramları için Legolar ile örnek olabilecek modellemeler yapmaları söylenir. Yaptıkları modellerde örneğin suyu temsil eden Legoların tuzu temsil eden Legoları sarmaları gerektiği belirtilir.
- Her grup beş (5) adet modelleme yapar.(20dk) (İLK DERSİN SONU)

Değerlendirme

- Modellemeler bittikten sonra 1. Grup, 2. Gruptan istediği herhangi bir öğrenciyi seçer ve hazırladığı modeller hakkında "Homojen mi, heterojen mi, çözelti olarak adlandırılabilir mi?" gibi sorular sorar.
- Aynı şekilde 2. Grup 3. Gruba, 3. Grup 4.gruba ve 4. Grup 1. Gruba olacak şekilde aynı uygulama yaptırılır.(25dk)
- Uygulama sonucunda yanlış ve doğru sayılarına göre birinci grup seçilir (15 dk).
- Dersin değerlendirmesi grupların birbirini değerlendirmesi şeklinde yaptırılır. Öğrenciler ders sonunda karışımları ve karışım çeşitlerini kavrar. Legoları kullanarak modellemesini yapar.

Dersin Adı	Fen Bilimleri Dersi
Sınıf	7/A
Ünitenin Adı/No	Maddenin yapısı ve özellikleri/3
Konu	Maddenin Tanecikli Yapısı
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none"> • Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirler
Önerilen Süre	2 ders saati

DERS-19 ve DERS-20

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	<ul style="list-style-type: none"> • Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak kavrar. • Deneylelerden elde ettiği sonuçların modellerini Lego kullanarak oluşturur.
Ünite Sembolleri	Çözünme, sıcaklık, temas yüzeyi, karıştırma
Öğretim Yöntemi	İşbirlikçi öğrenme (Dikkat çekme, güdüleme, derse geçiş, değerlendirme)
Öğretim Tekniği	Birlikte Öğrenme
Kullanılan Araç ve Gereçler	Beher, metal kaşık, çözücü ve çözünen maddeler(su, tozşeker, küp şeker, tuz.. vb.), ısıtıcı(ispirto ocağı, mum), kronometre, termometre, Lego takımları, çeşitli fen bilimleri ders kitapları
Etkinlikler:	Gruplar oluşturma ve aktiviteler yapma
Dikkat Çekme	Aşağıda verildi
Güdüleme	Aşağıda verildi
Grup aşaması	Aşağıda verildi
Değerlendirme	Aşağıda verildi

Dikkat Çekme

Sınıfa girilir, selamlaşılır ve yoklama alınır (5 dk). Sınıfa getirilen deney malzemeleri ve Legolar gruplara dağıtılır ve gruplardaki öğrencilere konuyla ilgili aşağıdaki sorular sorarak her grubun dikkatleri konuya toplanır.

- Çözünme olayı her zaman aynı hızda mı gerçekleşir?
- Çaya şeker attığınız da şekerin çözünme hızını artırmak için neler yapabilirsiniz?

(5dk).

Güdüleme

Öğrencilere önceden hazırlanan deney yönergeleri dağıtılır. Verilen deneyleri yapmaları ve elde ettikleri sonuçları yazmaları söylenir(25dk). Elde edilen sonuçlar grup üyeleri arasında tartışılır. Gruplar arası tartışma veya fikirlerin alınması bittikten sonra, öğretmen tarafından toparlama amacıyla “çözünme hızına etki eden faktörleri deneyerek buldunuz. Şimdi bu sonuçları Legoları da kullanarak modellemelerini yapacaksınız.” şeklinde açıklamalar yapılır ve onların güdülenmesi sağlanır (5 dk).

Grup aşaması

- Deney sonuçlarını tartışıp fikirlerini birbirleri ile paylaşan grup üyeleri çözünme hızına etki eden faktörleri modelleme yaparlar (25dk). Bu modellemeleri yaparken öğrencilerin şu bilgileri içeren modellemeler yapmaları konusunda öğretmen yardımcı olur;

Çözünenin çözünme hızının artması için, çözücü maddenin moleküllerinin (daha fazla ve hızlı bir şekilde) birim zamanda daha fazla çözünen madde molekülünün veya iyonunun etrafını sarması gerekir.

Sıcaklık

Çözültelerde, sıcaklığın artırılması, katı ve sıvı haldeki maddelerin çözünme hızını artırır, gaz halindeki çözünen maddenin çözünme hızını azaltır.

Sıcaklık arttığı zaman çözücü ve çözünen maddelerin taneciklerinin hızları artar. Hızlı hareket eden çözücü maddenin tanecikleri, çözünen maddenin taneciklerin etrafını daha hızlı sararak çözünme olayını hızlandırır.

Tanecik Boyutunu Küçültme

Çözeltilerde, çözünen maddenin tanecik boyutunun küçültülmesi, yani maddenin ufalanıp toz haline getirilmesi katı haldeki maddelerin çözünme hızını artırır.

Çözünen maddenin tanecik boyutu küçültüldüğünde, çözücü maddenin tanecikleri, daha fazla çözünen maddenin taneciği ile temas eder yani etrafını sarar ve bu nedenle çözünme olayı hızlanır.

Sallama, Karıştırma

Katı ve sıvıların çözünme hızını artırır, gazlarınkini azaltır.

Değerlendirme

Ders sonunda öğrencilere grup halinde çıkarak yaptıkları modelleri sınıfa anlatmaları söylenir (15dk). Tahtaya çıkan grubun modelleri hakkında diğer gruplar görüş bildirirler. Böylece dersin değerlendirilmesi yapılmış olur.

Dersin Adı	Fen Bilimleri Dersi
Sınıf	7/A
Ünitenin Adı/No	Maddenin yapısı ve özellikleri/3
Konu	Maddenin Tanecikli Yapısı
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none"> Karışımların ayrıştırılmasında kullanılacak bazı yöntemleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.
Önerilen Süre	4 ders saati

DERS-21, 22, 23 ve 24

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	<ul style="list-style-type: none"> Karışımların ayrıştırılmasında kullanılacak bazı yöntemleri tahmin eder ve tahminlerini test eder. Legolar kullanarak atomun yapısını oluşturur
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Karışım, karışımların ayrıştırılması, çözünürlük, yüzdürme, eleme,
Öğretim Yöntemi	İşbirlikçi öğrenme (Dikkat çekme, güdüleme, derse geçiş, değerlendirme)
Öğretim Tekniği	Birlikte Öğrenme
Kullanılan Araç ve Gereçler	Lego takımları, çeşitli fen bilimleri ders kitapları, tuz, karabiber, sıvıyağ, kum, beher, su, şeker, talaş, demir tozu, pirinç.
Etkinlikler:	Gruplar oluşturma ve aktiviteler yapma
Dikkat Çekme	Aşağıda verildi
Güdüleme	Aşağıda verildi
Grup aşaması	Aşağıda verildi
Değerlendirme	Aşağıda verildi

Dikkat Çekme

Sınıfa girilir, selamlaşılır ve yoklama alınır (5 dk). Daha sonra gruplara getirilen Legolar dağıtılır ve daha önceden oluşturulmuş gruplardaki öğrencilere konuyla ilgili aşağıdaki sorular sorarak her grubun dikkatleri konuya toplanır.

- Bileşikler kimyasal yollarla kendini oluşturan maddelere ayrıştırılabiliyordu. Sizce karışımlar kendilerini oluşturan maddelere ayrılabilir mi?
- Peki, karışımlar kimyasal yollarla mı fiziksel yollarla mı kendini oluşturan maddelere ayrılabilir?
- Karışımları ayırmak için neler yapabiliriz? Günlük hayatta karşılaştığımız karışımlardan örnekler verebilir misiniz? (5 dk).

Güdüleme

Dağıtılan Lego parçaları ile ilgili olarak, “Sizce, bunları neden getirmiş olabiliriz? Bugün hangi konuyu görebiliriz?” şeklinde sorularla grupların fikirleri alınarak grupların motivasyonu artırılır. Gruplar arası tartışma veya fikirlerin alınması bittikten sonra, öğretmen tarafından toparlama amacıyla “Bu dersimizde karışımların ayrıştırılma yöntemlerini öğreneceksiniz. Deneyler yapacak ve Legolarla ele kendi deney düzenenizi hazırlayacaksınız.” şeklinde açıklamalar yapılır ve onların güdülenmesi sağlanır (5 dk).

Grup aşaması

- Gruplara ve liderlerden oluşmuş yeni gruba “Karışımları ayrıştırma yöntemleri nelerdir?” konusunu sınıfa getirilen çeşitli fen bilimleri ders kitaplarından ve araştırmacı aracılığıyla sınıfın öğretmeni tarafından dağıtılan çalışma kağıtlarından yararlanarak çalışmalarını ister (10dk).
- Bu çalışma sırasında öğrencilerin materyal hazırlarken kullanabilecekleri bazı bilgileri edinmeleri sağlanır. Bu bilgiler şu şekilde sıralanabilir:
 - Karışımı oluşturan maddeler özelliklerini kaybetmez sadece fiziksel değişime uğrarlar. Böylece istenildiği zaman karışımlar kendini oluşturan maddelere basit yöntemlerle ayrıştırılabilir. Karışımların kendisini oluşturan maddelere ayrıştırılmasına, başka bir

deyişle karışımdaki maddelerin eski haline döndürülmesine **karışımların ayrıştırılması** denir.

- Karışımların ayrıştırılmasında, karışımı oluşturan maddelerin fiziksel hal, yoğunluk, mıknatıslanma, tanecik boyutu, kaynama noktası farkı gibi özelliklerinin farklılığından yararlanılır. Karışımları ayrıştırma işlemine başlamadan önce karışımı oluşturan maddelerin bu özellikleri göz önünde bulundurularak uygun yöntem seçilir ve karışımlar basitçe birbirinden ayrılabilir.

Katı – Katı Karışımlarının Ayrıştırılması

- **Eleme**

Tanecik yapıları ve büyüklükleri birbirinden farklı olan maddelerin oluşturduğu karışımları ayırmak için kullanılır. Bu yöntemde eleklerden faydalanılır.

Örnek: Kum – Çakıl, Un – Kepek, Mısır – Pirinç

- **Ayıklama**

Renkleri, şekilleri, büyüklükleri birbirinden farklı olan maddelerin oluşturduğu karışımları ayırmak için kullanılır.

Örnek: Pirinç – Taş, Elma – Armut

- **Mıknatıslama**

Mıknatıs tarafından çekilebilen demir, nikel, kobalt gibi maddelerin oluşturduğu karışımdan mıknatıs kullanarak bu maddeleri ayırmak için kullanılır.

Örnek: Demir tozu – Kükürt tozu, Demir tozu – Kum

- **Elektriklenme**

Sürtünme ya da dokunma yoluyla elektriklenen plastik veya cam gibi maddeler, karışımda bulunan hafif maddeleri çekebilir. (Küçük ayırma işlerinde kullanılır).

Örnek: Tuz – Karabiber karışımında, elektriklenmiş plastik çubuk, karabiber tanelerini çeker.

- **Erime Sıcaklıkları (Noktaları) Farkı**

Erime sıcaklıkları birbirinden farklı olan karışımları ayırmak için kullanılır. Bu yöntemde karışım ısıtılınca erime sıcaklığı küçük olan katı önce eriyerek sıvı hale geçer ve süzme yoluyla karışımdan ayrılır.

Örnek : Kum – Tereyağı, Demir – Kurşun, Alaşımlar
(Pb = 337 °C, Al = 659 °C, Ag = 960 °C, Fe = 1200 – 1600 °C)

- **Öz Kütle (Yoğunluk) Farkı (Yüzdürme Yöntemi)**

Öz kütleleri birbirinden farklı olan katı karışımlarını ayırmak için kullanılır. Bu yöntemde öz kütlesi, karışımı oluşturan katıların öz kütlelerinin birinden büyük, diğerinden küçük olan bir sıvı kullanılır. Karışıma sıvı dökülünce öz kütlesi sıvının öz kütesinden büyük olan katı sıvının dibine çöker, öz kütlesi sıvının öz kütesinden küçük olan katı sıvı üzerinde yüzer. Karışım üzerine sıvı dökülmeye devam edilirse taşan sıvı ile birlikte sıvı üzerinde yüzen katı maddede ayrılır. Dibe çöken madde kaptadır. Ayrılan maddelerdeki sıvı süzme veya buharlaştırma yoluyla ayrılarak katı maddeler ayrı ayrı kaplarda elde edilmiş olur.

Örnek : Kum – Talaş, Pirinç – Saman karışımlarına su dökülerek katı maddeler birbirlerinden ayrılır.

- **Çözme ve Kristallendirme (Çözünürlük Farkı Yöntemi)**

Çözünürlükleri farklı olan katı karışımlarını ayırmak için kullanılır. Karışımı oluşturan maddelerden birinin çözünüp diğerinin çözünmediği bir sıvıya karışım dökülür. Sıvıda çözünmeyen katı madde süzme yoluyla karışımdan ayrılır. Sıvıda çözünen katı madde ise buharlaştırma yöntemiyle elde edilir.

Örnek : Kum – Şeker, Kum – Tuz, Tuz – Demir tozu

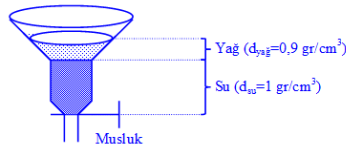
Sıvı – Sıvı Karışımlarının Ayırıştırılması :

○ Öz Kütle (Yoğunluk) Farkı (Ayrırma Hunisi İle Ayırma Yöntemi)

Öz kütleleri farklı olan ve birbiri içerisinde çözünmeyen sıvı karışımlarını ayırmak için kullanılır. Bu yöntemde ayırma hunisinden yararlanılır. Karışım ayırma hunisine dökülünce öz kütlesi büyük olan sıvı altta, öz kütlesi küçük olan sıvı üstte kalır. Ayırma hunisinin musluğu sıvıların ayrılma çizgisine kadar açılır ve önce öz kütlesi büyük olan ve altta kalan sıvı karışımdan ayrılır.

Emülsiyonları ayırmak için bu yöntem kullanılır.

Örnek : Su – Yağ, Su – Benzin



○ Damıtma (Ayrımsal Damıtma)

Kaynama sıcaklıkları farklı olan ve birbiri içerisinde çözünebilen sıvı – sıvı karışımlarını ayırmak için kullanılır. Bu yöntemde ayrımsal damıtma düzeneği kullanılır. Karışım ısıtılınca kaynama sıcaklığı küçük olan sıvı önce kaynatarak buhar haline geçer ve bu buhar ayrımsal damıtma düzeneğine gönderilir. Ayrımsal damıtma düzeneğindeki buhar burada soğutulur ve yoğunlaştırılır ve sıvı halde başka bir kaptan toplanır. Diğer kaynama sıcaklığı büyük olan sıvı ise kaptan kalır.

(Bu yöntemde sıvılar her sıcaklıkta buharlaşacağı kaynama sıcaklığı küçük olan sıvı ile birlikte kaynama sıcaklığı büyük olan sıvı da buharlaşır. Bu nedenle bu yöntem % 100 ayırma sağlamaz).

Örnek : Su – Etil alkol (Su=100oC, Etil alkol=78oC), Ham petrolün damıtılması. (Gaz=35–400C, Benzin=35–1400C, Mazot=150–2500C, Uçak yakıtı = 150–2500C, Matbaa mürekkebi=200–2500C, Fuel–Oil=250–3600C, Asfalt=3600C)

Katı – Sıvı Karışımlarının Ayırıştırılması

○ Süzme :

Birbiri içerisinde çözünmeyen katı – sıvı karışımlarını ayırmak için kullanılır. Bu yöntemde süzgeç ya da süzgeç kağıdından yararlanılır. Karışım süzgeçten geçirilince sıvı madde geçer, çözünmeyen katı madde süzgeçte kalır. Böylece karışımı oluşturan maddeler ayırıştırılmış olur. Süspansiyonlar bu yolla ayrılırlar.

Örnek : Su – Kum, Su – Tebeşir tozu, Su – Demir tozu, Su – Makarna

○ Buharlaştırma

Birbiri içerisinde çözünerek homojen karışım yani çözelti oluşturan katı – sıvı karışımlarını ayırmak için kullanılır. Bu yöntemde ayrımsal damıtma düzeneği kullanılır. Karışım ısıtılınca sıvı haldeki madde buharlaşır ve bu buhar ayrımsal damıtma düzeneğinden geçirilerek soğutulur, yoğunlaştırılır ve sıvı halde başka bir kaptan toplanır. Katı haldeki madde ise kabın dibinde kalır.

Örnek : Su – Tuz, Su – Şeker

○ Dinlendirme

Su ve suda çözünmeyen katıların oluşturduğu karışımları ayırmak için kullanılır. Bu yöntem genelde çok büyük ayırma işlerinde, süzme veya buharlaştırma yönteminin kullanılmadığı durumlarda kullanılır. Karışım bir kaptan bekletilince suda bulunan ve çözünmeyen katı maddeler dibe çöker, üst tarafta kalan temiz su alınarak başka kaptan toplanır. Şehir sularının temizlenmesi (arıtılması) bu yöntemle yapılır.

Gaz – Gaz Karışımlarının Ayırıştırılması

○ Yoğunlaştırma

Yoğunlaşma sıcaklıkları farklı olan gaz – gaz karışımlarını ayırmak için kullanılır. Karışım soğutulunca, yoğunlaşma sıcaklığı yüksek olan gaz önce yoğunlaşarak sıvı hale geçer ve başka bir kapta toplanarak karışımdan ayrılır.

Örnek: Havanın, azot, oksijen ve hidrojene ayrılması bu yolla olur.

- Öğretmen sınıfta çeşitli karışım ayırıştırma yöntemlerini kullanacak deneyler (yüzdürme, süzme, yoğunluk farkı, elektriklenme, mıknatıslanma, çözünürlük vb.) yapar (15dk). **(Birinci dersin sonu)**
- Gruplara tuz, sıvıyağ, kum ve tuz-karabiber karışımları verilir. Verilen karışımları ayırıştırma yöntemleri kullandıkları yöntemleri not etmeleri söylenir (10 dk).
- Deneyler bitiren gruplar Legolar ile en az dörder adet sembolik karışım hazırlarlar. Hangi parçanın hangi maddeyi temsil ettiğini belirlerler (15dk).

Değerlendirme

- Sembolik karışımlar hazırlandıktan sonra 1. Grup ve 2. Grup, 3.grup ve 4. Grup birbirlerine sembolik karışımları hangi yöntemleri kullanarak ayırıt edebileceklerini, bu yöntemlerde maddelerin hangi özelliğinden (yoğunluk, çözünürlük, vb.) yararlandıklarını sorarlar. Böylece dersin değerlendirilmesi yapılarak karışımı oluşturan maddelerin özelliklerine göre hangi yöntemin kullanılacağını kavrarlar (15 dk).

EK-5. Kontrol Grubunda Uygulanan Ders Planları

1.HAFTA

Konu	Maddenin Tanecikli Yapısı
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none"> • Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları anlar (2 saat). • Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular (2 saat).
Önerilen Süre	4 ders saati
Kullanılan Araç ve Gereçler	Çeşitli fen bilimleri ders kitapları

Birinci derste sınıfa girilir, selamlaşılır ve yoklama alınır. Daha sonra öğrencilere konuyla ilgili aşağıdaki sorular sorarak dikkatleri konuya toplanır.

- Sizce, atomun yapısı nasıldır? Nasıl hayal ediyorsunuz?
- İsviçre'nin Cern kentine sizi atomla ilgili çalışma yapmaya gönderseler, gittiğinizde çalışmanıza nereden ve nasıl başladınız?

Öğrencilerin bu sorulara yönelik fikirleri alındıktan sonra “Bu derste atomun yapısını, atomu oluşturan temel tanecikleri, bu taneciklerin özelliklerini, atomun yapısı ile ilgili geçmişten günümüze kadar ortaya atılan düşünceleri ve bunların nasıl ve neden değiştiğini öğreneceksiniz. Şeklinde açıklama yapılır ve onların güdülenmesi sağlanır.

Öğrencilere maddelerin atom adı verilen taneciklerden oluştuğu ve atomların da temel taneciklerinin olduğundan bahsedilir. Tahtaya çizilen atom modeli ile bu taneciklerin neler olduğu, konumları, yük durumları ve hareketleri hakkında bilgi verilir. Bunları defterlerine not almaları istenir.

İkinci derste öğrencilere atomun yapısı ve tanecikleri ile ilgili test dağıtılarak çözmeleri söylenir. Kalan sürede verilen test birlikte çözülür.

Birinci haftanın üçüncü ve dördüncü dersinde öğrencilere bir önceki derste işlenen konunun tekrarı yapılır. Öğrencilerin dikkatini toplamak için;

- Atom hakkında şu an ki bilgilerimize ulaşmak için sizce ne kadar bir süre geçmiştir?
- Atom hakkındaki bilgiler tek bir kişi tarafından mı ortaya çıkarılmıştır?
- Sizce, bilim insanlarının atom hakkında yanlış fikirleri olmuş mudur?
- Siz atom hakkında çalışma yapacak bir bilim insanı olsaydınız sizden önce bu konuda çalışma yapan bilim insanlarının bulgularını test eder miydiniz?

gibi sorular sorularak öğrencilerin fikirleri alınır. Daha sonra atomun yapısı hakkındaki bilgilerin zamanla oluştuğu, başlangıçta yanlış bilgilerinde ortaya çıktığı fakat geçmişten günümüze kadar bu bilgilerin bilim adamları tarafından düzeltildiği ve geliştirildiği söylenir.

Öğrencilere Democritus'tan başlanarak modern atom teorisine gelene kadar ortaya atılan doğru ve yanlış bilgilerin neler olduğu, bu bilgilerin nasıl şekillendiği kronolojik sıra ile aktarılır.

Diğer derste öğrencilere geçmişten günümüze atomun gelişimi hakkında defterlerine not tutturulur ve konu hakkında test dağıtılarak ödevlendirilirler.

2. HAFTA

Konu

Maddenin Tanecikli Yapısı

Kazanımlar

- Aynı ya da farklı atomların bir araya gelerek molekül oluşturacağını kavrar.
- Çeşitli molekül modelleri oluşturur ve sunar (2 saat).
- Saf maddeleri, element ve bileşik olarak sınıflandırarak örnekler verir (2 saat).

Kullanılan Araç ve

Çeşitli fen bilimleri ders kitapları

Gereçler

Dersin İşlenişi: Bir önceki hafta atomun yapısını öğrenen öğrencilere öncelikle konunun hatırlatması yapılır. Sonrasında ise;

- Atomlar her zaman tek başına mı olur?
- Peki, birden fazla atom bir araya geldiklerinde isimleri hala atom mudur?
- Farklı türden atomların bir araya gelmesi ile aynı tür atomların bir araya gelmesi sonucu oluşan yapılar sizce aynı mıdır? soruları sorularak dikkatleri derse toplanır. öğrenciler sorular hakkında fikirlerini paylaşmaları için gereken süre verilip molekül kavramına geçiş yapılır.

Aynı cins ya da farklı cins iki ya da daha fazla atomun birbirine bağlanması sonucu oluşan atom gruplarına (yapıya) molekül adı verildiği; atomların çoğunun doğada tek başlarına bulunmadığı belirtilir. Örneğin demir atomlarının bir araya gelerek demir elementini oluşturduğu, aynı cins moleküllerin örneğin oksijen moleküllerinin bir araya gelerek oksijen elementini oluşturdukları örnekler çoğaltılarak açıklanır.

İkinci derse geçildiğinde öğrencilere atomik ve molekül yapıları element modelleri karışık halde gösterilerek hangisinin molekül hangisinin atomik yapıları olduğunu ayırt edilmesi sağlanır. Verilen bilgiler ve örnekler defterlerine not aldırılır. Sonrasında ise kendilerinin çeşitli molekül modelleri oluşturmaları istenir.

İkinci haftanın üçüncü ve dördüncü dersinde öğrencilere;

- Günlük hayatta karşımıza çıkan maddelerin nelerden oluştuğunu hiç düşündünüz mü?
- Bu maddelerin hepsi tek tür tanecik mi içermektedir?
- Sizce yapısında tek tür tanecik içeren maddeler ile birden fazla tanecik içeren maddeler aynı grupta mı incelenmelidir?
- Bu farklı tür maddelerin özellikleri de farklılık gösterir mi?

soruları yöneltilerek ders giriş yapılır. Öğrencilerin fikirleri alındıktan sonra sınıfa getirilen su, kükürt, yemek tuzu ve bakır tel öğrencilere gösterilerek bu maddelerin hepsinin aynı tür tanecik mi içerdikleri, içerdikleri taneciklerin hepsinin aynı olup olmadığı hakkında sorular sorulur. Daha sonra öğretmen tarafından saf madde, element ve bileşiğin neler olduğu ve özellikleri açıklanarak sınıfa getirilen maddelerin element ve bileşik olarak sınıflandırılması yapılır.

3. HAFTA

Konu

Maddenin Tanecikli Yapısı

Kazanımlar

- Saf maddeleri, element ve bileşik olarak sınıflandırarak örnekler verir (2 saat).
- Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin isimlerini ve sembollerini bilir (2saat).

Kullanılan Araç ve

Çeşitli fen bilimleri ders kitapları

Gereçler

Üçüncü haftanın ilk iki dersinde bir önceki derste işlenen saf madde, bileşik ve element konusuna devam edilir. İlk olarak bir hatırlatma yapılır ve öğrencilere konu ile ilgili test dağıtılıp yeterli süre verilerek çözmeleri istenir. Kalan sürede sorular öğrencilerle birlikte çözülür.

Üçüncü haftanın üç ve dördüncü dersleri periyodik tablodaki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin bunların sembollerinin öğrenilmesi üzerine yapılandırılır. Periyodik tablodaki ilk 18 element ve demir, bakır, gümüş, altın, çinko ve kalay elementleri ve bunların sembolleri; ilk 18 elementin atom numaraları öğretmen tarafından tahtaya yazılır. Sembollerin ortak bir bilimsel dil olması için oluşturulduğu, tüm dünyada bu sembollerin kullanıldığı açıklanır. Sembollerin oluşumunda elementlerin latince isimlerinin ilk harfleri ve aynı harfle başlayan elementlerde ikinci harfinde kullanıldığı; ilk harfin büyük ikinci harfin ise büyük yazıldığı açıklanır. Tahtaya yazılan elementleri ve sembollerini defterlerine yazan öğrencilere bu sembolleri ezberlemeleri ödev olarak verilir.

4. HAFTA

Konu	Maddenin Tanecikli Yapısı
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none"> • İyonların nasıl oluştuğunu kavrar, anyon ve katyonlara örnekler verir.(2 saat) • Yaygın bileşik ve iyonların formül ve isimlerini bilir (2 saat).
Kullanılan Araç ve Gereçler	Çeşitli fen bilimleri ders kitapları

Dersin İşlenişi: Tahtaya helyum, neon, sodyum, lityum ve oksijen gibi atomların elektron dağılım modelleri çizilerek bunların benzerlik ve farklılıklarının neler olduğu öğrencilere sorulur. Öğrencilerin fikirleri alındıktan sonra elektronların katmanlarda belirli kurallara göre yer aldığı, her katmanın bir kapasitesi olduğu söylenir. Son katmanlarındaki elektron kapasitesini doldurmuş olan atomlara “kararlı atom” adı verildiği, tüm atomların kararlı hale gelmek istediği, bunu için ise atomların elektron alışverişi yaptığı açıklanır. Elektron alışverişi sonucunda kararlı hale gelen atomların “iyon adını” aldığı söylenerek öğrencilere elektron alma ve verme sonucu “anyon” ve “katyon” adını aldığı açıklanır.

Tahtaya çizilen sodyum atomu modelinin kararlı hale gelmek için elektron verdiği kendisini neona benzettiği ve katyonu oluşturduğu örnek olarak verilir.

Oksijen atomunun ise yine kararlı hale gelmek istediği fakat oksijenin elektron alması gerektiği söylenerek anyonun nasıl oluştuğu öğrencilere açıklanır. Bu bilgiler defterlerine not aldırılarak ilk ders bitirilir.

Bir sonraki derste ise öğrencilerden tahtaya çizilen atom modelleri üzerinden kararlı hale gelmek için oluşan iyonların anyon ve ya katyon olarak adlandırmaları istenir.

Dördüncü haftanın üçüncü ve dördüncü dersine başlarken öğrencilere bileşik ve iyon kavramalarının tekrarı yapılır. Bileşiklerin formülle gösterildiği bilgisi hatırlatılır. Yaygın olarak kullanılan bileşikler ve iyonların formülleri ve isimleri tahtaya yazılarak öğrencilerin bunları defterlerine yazmaları istenir.

Anyonlar		Katyonlar	
F ⁻	(Flor anyonu)	Li ⁺	(Flor katyonu)
Cl ⁻	(Klor anyonu)	K ⁺	(Potasyum katyonu)
O ²⁻	(Oksijen anyonu)	Na ⁺	(Sodyum katyonu)
S ²⁻	(Kükürt anyonu)	Ca ²⁺	(Kalsiyum katyonu)

N^{3-} (Azot anyonu) Mg^{2+} (Magnezyum katyonu)

P^{3-} (Fosfor anyonu) Al^{3+} (Alüminyum katyonu)

Çok Atomlu İyonun Adı

Çok Atomlu İyonun Formülü

Fosfat

PO_4^{3-}

Karbonat

CO_3^{2-}

Nitrat

NO_3^-

Sülfat

SO_4^{2-}

Hidroksit

OH^-

Sülfat

NH_4^+

Molekül Yapılı Bileşiğin Adı

Bileşiğin Formülü

Su

H_2O

Amonyak

NH_3

Karbon Di Oksit

CO_2

Kükürt Di Oksit

SO_2

Hidrojen Klorür

HF

Hidrojen Florür

HCl

İyonik Yapılı Bileşiğin Adı

Bileşiğin Formülü

Kalsiyum Oksit

CaO

Sodyum İyodür

NaI

Sodyum Klorür

$NaCl$

Alüminyum Klorür

 AlCl_3

Kalsiyum Florür

 CaF_2

Alüminyum Sülfür

 Al_2S_3

Bir sonraki derse geçildiğinde tahtaya karışık olarak yazılan iyon ve bileşik formül ve isimlerinin öğrenciler tarafından eşleştirilmesi yaptırılır.



5. HAFTA

Konu	Maddenin Tanecikli Yapısı
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none"> • Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir. • Homojen karışımların çözelti olarak da ifade edilebileceğini belirtir (2 saat). • Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirler (2 saat).
Kullanılan Araç ve Gereçler	Çeşitli fen bilimleri ders kitapları

Dersin İşlenişi: Derse gelirken şeker, su, talaş, pirinç, mercimek öğretmen tarafından getirilir. Öğrencilerin görebileceği bir yerde bir beherglasta şeker ve su; bir beherglasta su ve talaş ve diğer bir beherglasta mercimek ve pirinç birbirine karıştırılır. Öğrencilere elde edilen karışımlar gösterilerek görünümleri hakkında yorum yapmaları istenir. Yorumları alınan öğrencilere karışım, homojen ve heterojen karışımın neler olduğu açıklanır.

- ✓ Birden çok element veya bileşiğin kimyasal özelliklerini kaybetmeden bir araya getirilmesiyle oluşan maddelere karışım denir.
- ✓ Soluduğumuz hava, içtiğimiz gazoz, süt, çorba, şerbet, karışık meyve suları, çay, yeraltındaki petrol, deniz suyu, kireçli su, zeytinyağlı su, böcek ilaçları, deodorant, lehim, sel suyu, kolonya ve çelik günlük hayatta karşılaştığımız karışımlardan bazılarıdır.
- ✓ Karışımlarda birden çok element olabilir, örneğin; Hava (oksijen, karbondioksit, azot gazları)
- ✓ Karışımlarda birden çok bileşik bulunabilir, örneğin; Deniz suyu (su ve tuz)
- ✓ Karışımlarda birden çok element ve bileşik olabilir, örneğin; Sel (su ve toprak)

Karışımların Özellikleri

- 6) Karışımı oluşturan maddeler kendi özelliklerini kaybetmezler. Tuzlu suda su ve tuz tadı algılanır
- 7) Karışımı oluşturan maddelerin miktarları arasında belirli bir oran yoktur. İstenildiği oranda karıştırılabilirler. Az şekerli veya çok şekerli çay olur
- 8) Karışımların erime ve kaynama noktaları sabit değildir. Tuzlu su bazen 103 bazen 110 derecede kaynar, donma noktası ise -5 veya -10 derece olabilir
- 9) Karışımların belirli bir kimyasal formülleri yoktur. Oksijen elementi: O ile su bileşiği H₂O ile gösterilir fakat karışımlarda madde isimleri hepsi birden söylenir
- 10) Karışımlar fiziksel yollarla oluşur ve bileşenlerine fiziksel yollarla ayrılırlar

Karışımlar görünümlerine göre iki çeşittir;

Heterojen (Adi) karışım: Karışımı oluşturan maddeler karışımın her yerine eşit olarak dağılmadıysa heterojen (Adi) karışım denir. Her yerinde aynı özellikleri göstermeyen karışımlardır

Katı katı karışımı; toprak

Katı-sıvı karışımı; su-kum, su-tebeşir tozu

Sıvı-sıvı karışımı: su-zeytinyağı, su-benzin karışımı, süt içindeki yağ damlacıkları örnek verilir

Homojen karışımlar: Her tarafında aynı özelliği gösteren, tek bir madde gibi olan karışımlara denir. Homojen karışımlara genel olarak çözeltiler de denir.

Tuzlu su, hava, kolonya, 24 ayar altın örnektir. Metallerin eritilip karıştırılmasıyla oluşan homojen karışımlara ise alaşım denir. Pirinç, lehim, tunç, bilezik, çelik

Heterojen ile Homojen karışımın farkları:

Heterojen karışımında,

- Karışan maddeler gözle görülür ve kolayca ayırt edilebilir
- Karışımın üst tarafı ile alt tarafı arasında yoğunluk farkı görülür. Örneğin ayranın dibi daha yoğun olur, sel suyunun dibi daha çamurludur.

Çözeltiler(homojen karışım):

- Tek madde gibi görülür karışan maddeleri dışarıdan fark edemeyiz. Örneğin, çayın içindeki çözülmüş şekeri fark edemeyiz.
- Bekletilse dahi çökelti oluşmaz,
- Süzgeç kağıdından geçerler,
- Genellikle saydam ve akışkan olur,
- Çözeltiler katı, sıvı ve gaz halde olabilir

Verilen bilgiler öğrencilerin defterlerine yazdırılır.

Öğrencilerden homojen ve heterojen karışımlara örnek vermeleri istenir. Sınıfça verilen örnekler değerlendirilir.

Beşinci haftanın üçüncü ve dördüncü dersinde öğretmen tarafından sınıfa küp şeker, toz şeker, sıcak su, soğuk su ve karıştırıcı getirilir. Öncelikle aynı miktarda sıcak ve soğuk su farklı iki behere konulur. İçerlerine 4'er gram toz şeker konulur ve hangisinde meydana gelen çözünmenin daha hızlı olduğunu öğrenciler tarafından gözlenmesi sağlanır. Sıcak suyun içerisine atılan şekerin daha hızlı çözüldüğünün görülmesi üzerine öğrencilere sıcaklığın çözünme hızı üzerinde etkili olduğu, çözünme hızını artırdığı söylenir.

Daha sonra aynı miktarda ve aynı sıcaklıkta su bulunan beherlerin içerisine 4'er gram toz şeker ve küp şeker konulur. Öğrencilerin toz şekerin ve küp şekerin çözünme hızlarını gözlemlenmeleri sağlanır. Toz şekerin daha hızlı çözüldüğünü gören öğrencilere çözünme hızına etki eden bir diğer faktörün tanecik boyutu olduğu söylenir.

Bir diğer faktör olan karıştırmanın öğrenciler tarafından gözlenmesi için aynı sıcaklık ve aynı miktarda suyun bulunduğu iki farklı behere 4'er gram toz şeker konulur. Beherlerden birinin içerisindeki karışım karıştırıcı yardımı ile karıştırılırken diğerine bir işlem uygulanmaz. Öğrencilerin karıştırılan beherdeki şekerin daha hızlı çözüldüğü gösterilir. Bu durumun karıştırmanın çözünme hızını artırmasından kaynaklandığı öğrencilere açıklanır.

Deneyle sonunda öğrencilerin bu üç deneyi defterlerine çizimler yaparak yazmalarını sağlanır.

6. HAFTA

Konu	Maddenin Tanecikli Yapısı
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none"> Karışımların ayrıştırılmasında kullanılacak bazı yöntemleri tahmin eder ve tahminlerini test eder (4 saat).
Kullanılan Araç ve Gereçler	Çeşitli fen bilimleri ders kitapları

Dersin İşlenişi: önceki hafta işlenen homojen ve heterojen karışımlardan örnekler verilerek öğrencilere bu karışımları ayırmak istersek neler yapılabileceği sorularak fikirleri alınır.

Sınıfa kum- çakıl, yağ- su, talaş- su, demir tozu- kum, pirinç- taş, kum- şeker karışımları getirilerek bu karışımların nasıl ayrıştırılabileceği hakkında tahminde bulunmaları sağlanır. Bir sonra ki derste öğretmen tarafından bu karışımları ayrıştırarak deney düzenekleri kurulur ve öğrenciler her bir karışımın ayrıştırılmasını gözlemler. Deneyler sonrasında aşağı verilen bilgiler öğrencilerin defterlerini yazdırılır.

Katı – Katı Karışımlarının Ayrıştırılması

- **Eleme**
Tanecik yapıları ve büyüklükleri birbirinden farklı olan maddelerin oluşturduğu karışımları ayırmak için kullanılır. Bu yöntemde eleklerden faydalanılır.
Örnek: Kum – Çakıl, Un – Kepek, Mısır – Pirinç
- **Ayıklama**
Renkleri, şekilleri, büyüklükleri birbirinden farklı olan maddelerin oluşturduğu karışımları ayırmak için kullanılır.
Örnek: Pirinç – Taş, Elma – Armut
- **Mıknatıslama**
Mıknatıs tarafından çekilebilen demir, nikel, kobalt gibi maddelerin oluşturduğu karışımdan mıknatıs kullanarak bu maddeleri ayırmak için kullanılır.
Örnek: Demir tozu – Kükürt tozu, Demir tozu – Kum
- **Elektriklenme**
Sürtünme ya da dokunma yoluyla elektriklenen plastik veya cam gibi maddeler, karışımda bulunan hafif maddeleri çekebilir. (Küçük ayırma işlerinde kullanılır).
Örnek: Tuz – Karabiber karışımında, elektriklenmiş plastik çubuk, karabiber tanelerini çeker.
- **Erime Sıcaklıkları (Noktaları) Farkı**
Erime sıcaklıkları birbirinden farklı olan karışımları ayırmak için kullanılır. Bu yöntemde karışım ısıtılınca erime sıcaklığı küçük olan katı önce eriyerek sıvı hale geçer ve süzme yoluyla karışımdan ayrılır.
Örnek : Kum – Tereyağı, Demir – Kurşun, Alaşımlar
(Pb = 327 °C, Al = 933 °C, Ag = 960 °C, Fe = 1538 – 1600 °C)

○ **Öz Kütle (Yoğunluk) Farkı (Yüzdürme Yöntemi)**

Öz kütleleri birbirinden farklı olan katı karışımlarını ayırmak için kullanılır. Bu yöntemde öz kütlesi, karışımı oluşturan katıların öz kütlelerinin birinden büyük, diğerinden küçük olan bir sıvı kullanılır. Karışıma sıvı dökülünce öz kütlesi sıvının öz kütlelerinden büyük olan katı sıvının dibine çöker, öz kütlesi sıvının öz kütlelerinden küçük olan katı sıvı üzerinde yüzer. Karışım üzerine sıvı dökülmeye devam edilirse taşan sıvı ile birlikte sıvı üzerinde yüzen katı maddede ayrılır. Dibe çöken madde kaptadır kalır.

Ayrılan maddelerdeki sıvı süzme veya buharlaştırma yoluyla ayrılarak katı maddeler ayrı ayrı kaplarda elde edilmiş olur.

Örnek : Kum – Talaş, Pirinç – Saman karışımlarına su dökülerek katı maddeler birbirlerinden ayrılır.

○ **Çözme ve Kristallendirme (Çözünürlük Farkı Yöntemi)**

Çözünürlükleri farklı olan katı karışımlarını ayırmak için kullanılır. Karışımı oluşturan maddelerden birinin çözünüp diğerinin çözünmediği bir sıvıya karışım dökülür. Sıvıda çözünmeyen katı madde süzme yoluyla karışımından ayrılır. Sıvıda çözünen katı madde ise buharlaştırma yöntemiyle elde edilir.

Örnek : Kum – Şeker, Kum – Tuz, Tuz – Demir tozu

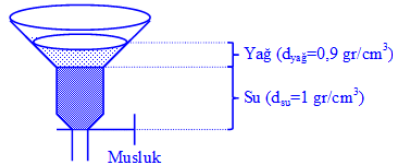
Sıvı – Sıvı Karışımlarının Ayrıştırılması :

○ **Öz Kütle (Yoğunluk) Farkı (Ayrırma Hunisi İle Ayrırma Yöntemi)**

Öz kütleleri farklı olan ve birbiri içerisinde çözünmeyen sıvı karışımlarını ayırmak için kullanılır. Bu yöntemde ayırma hunisinden yararlanılır. Karışım ayırma hunisine dökülünce öz kütlesi büyük olan sıvı altta, öz kütlesi küçük olan sıvı üstte kalır. Ayırma hunisinin musluğu sıvıların ayrılma çizgisine kadar açılır ve önce öz kütlesi büyük olan ve altta kalan sıvı karışımından ayrılır.

Emülsiyonları ayırmak için bu yöntem kullanılır.

Örnek : Su – Yağ, Su – Benzin



○ **Damıtma (Ayrımsal Damıtma)**

Kaynama sıcaklıkları farklı olan ve birbiri içerisinde çözünebilir sıvı – sıvı karışımlarını ayırmak için kullanılır. Bu yöntemde ayrımsal damıtma düzeneği kullanılır. Karışım ısıtılınca kaynama sıcaklığı küçük olan sıvı önce kaynarak buhar haline geçer ve bu buhar ayrımsal damıtma düzeneğine gönderilir. Ayrımsal damıtma düzeneğindeki buhar burada soğutularak yoğunlaştırılır ve sıvı halde başka bir kaptadır toplanır. Diğer kaynama sıcaklığı büyük olan sıvı ise kaptadır kalır.

(Bu yöntemde sıvılar her sıcaklıkta buharlaşacağı kaynama sıcaklığı küçük olan sıvı ile birlikte kaynama sıcaklığı büyük olan sıvı da buharlaşır. Bu nedenle bu yöntem % 100 ayırma sağlamaz).

Örnek : Su – Etil alkol (Su=100oC, Etil alkol=78oC), Ham petrolün damıtılması. (Gaz=35–400C, Benzin=35–1400C, Mazot=150–2500C, Uçak yakıtı = 150–2500C, Matbaa mürekkebi=200–2500C, Fuel–Oil=250–3600C, Asfalt=3600C)

Katı – Sıvı Karışımlarının Ayrıştırılması

○ **Süzme :**

Birbiri içerisinde çözünmeyen katı – sıvı karışımlarını ayırmak için kullanılır. Bu yöntemde süzgeç ya da süzgeç kağıdından yararlanılır. Karışım süzgeçten geçirilince sıvı madde geçer, çözünmeyen

katı madde süzgeçte kalır. Böylece karışımı oluşturan maddeler ayrıştırılmış olur. Süspansiyonlar bu yolla ayrılırlar.

Örnek : Su – Kum, Su – Tebeşir tozu, Su – Demir tozu, Su – Makarna

○ **Buharlaştırma**

Birbiri içerisinde çözünerek homojen karışım yani çözelti oluşturan katı – sıvı karışımlarını ayırmak için kullanılır. Bu yöntemde ayrımsal damıtma düzeneği kullanılır. Karışım ısıtılınca sıvı haldeki madde buharlaşır ve bu buhar ayrımsal damıtma düzeneğinden geçirilerek soğutulur, yoğunlaştırılır ve sıvı halde başka bir kaptan toplanır. Katı haldeki madde ise kabın dibinde kalır.

Örnek : Su – Tuz, Su – Şeker

○ **Dinlendirme**

Su ve suda çözünmeyen katıların oluşturduğu karışımları ayırmak için kullanılır. Bu yöntem genelde çok büyük ayırma işlerinde, süzme veya buharlaştırma yönteminin kullanılmadığı durumlarda kullanılır. Karışım bir kaptan bekletilince suda bulunan ve çözünmeyen katı maddeler dibe çöker, üst tarafta kalan temiz su alınarak başka kaptan toplanır. Şehir sularının temizlenmesi (arıtılması) bu yöntemle yapılır.

Gaz – Gaz Karışımlarının Ayrıştırılması

○ **Yoğunlaştırma**

Yoğunlaşma sıcaklıkları farklı olan gaz – gaz karışımlarını ayırmak için kullanılır. Karışım soğutulunca, yoğunlaşma sıcaklığı yüksek olan gaz önce yoğunlaşarak sıvı hale geçer ve başka bir kaptan toplanarak karışımdan ayrılır.

Örnek: Havanın, azot, oksijen ve hidrojene ayrılması bu yolla olur.

Altıncı haftanın son dersinde konu tekrarı yapılır. Öğrencilere bu kazanımları içeren bir test dağıtılarak ödevlendirilir.

EK-6. Sınıf Gözlem Formu

	Sınıf Gözlem Formu Maddeleri	Daima	Bazen	Hiçbir zaman
1	Öğrencilerin ilgisi derse çekilebiliyor mu?			
2	Öğrenciler soru cevap bölümüne katılıyorlar mı?			
3	Öğrenciler derse çok fazla katılabiliyorlar mı?			
4	Öğrenciler dersle ilgili birbirleriyle tartışabiliyorlar mı?			
5	Öğrenciler birbirleriyle ve öğretmenle etkili iletişim kurabiliyorlar mı?			
6	Öğrenciler gruplarında etkili çalışabiliyorlar mı?			
7	Öğrenciler ders esnasında sorular sorabiliyor mu?			
8	Öğrenciler işbirlikçi çalışma gruplarında çalışırken grup içerisinde her öğrenci bir görev alıyor mu?			
9	Konunun öğretimi esnasında öğrencilerin önceki bilgileri dikkate alınarak ders işlenebiliyor mu?			
10	İşbirlikçi öğrenme yöntemi esnasında öğrenciler öğretimi kolaylaştırmak için değişik materyaller kullanıyorlar mı? (Bilgisayar, çalışma kağıdı v.b.)			
11	Öğretmen öğretimi kolaylaştırmak için değişik materyaller kullanıyor mu?			
12	Öğretim esnasında günlük yaşamdan örnekler veriliyor mu?			
13	Öğrencilerin anlayıp anlamadığını kontrol etmek için sorular soruluyor mu?			
14	Öğretim esnasında öğrencilere not tutturuluyor mu?			
15	Öğrenciler işbirlikçi çalışma gruplarında Legoları etkin kullanabiliyorlar mı?			
16	Öğrencilerin fikirlerini rahatça söyleyebileceği bir ortam oluşturuldu mu?			
17	Öğrenmenin gerçekleştiği sınıf ortamı öğretim için uygun mu?			
18	Öğrencilere ders kitabından okuma ödevi veriliyor mu?			
19	Öğrencilere değerlendirme sürecinde tartışma ortamı sağlanıyor mu?			
20	Öğrencilere konunun daha iyi anlaşılması için ödevler veriliyor mu?			
21	Öğrencilerin konu hakkında sahip olduğu yanlış kavramalar vurgulanarak bunların düzeltilmesi sağlanıyor mu?			

EK-7. Pilot Çalışma ve Ana Çalışma İzinleri

Pilot Çalışma

Evrak Tarih ve Sayısı: 22/11/2016-E.92563



T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı :14065294-044/
Konu :Anketler

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : a) 24/10/2016 tarihli ve 044/84811 sayılı yazınız.
b) Sivas Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün 14/11/2016 tarihli ve 605.01/E.12811749 sayılı yazısı.

Sivas Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden alınan ilgi (b) yazıda; Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilimleri Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden **Ashhan BOYRAZ**'ın "İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesindeki Başarılarına Legolarla Zenginleştirilmiş İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Etkisi" konulu anket çalışmasını Sivas İli Kangal ve Ulaş İlçelerinde bulunan ilgi yazınız ekindeki ortaokulların 7. sınıf öğrencilerine gönüllülük esasına uygun olarak yapması, araştırma sonuç raporunun bir örneğinin CD ortamında müdürlüklerine vermesi kaydıyla uygun görüldüğü bildirilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-İmzalıdır

Prof.Dr. Mustafa Kemal APALAK
Rektör Yardımcısı

EK :
1 İlgi (b) yazı (4 sayfa)

Evrakı Doğrulamak İçin : http://ebys.erciyes.edu.tr/enVision-Sorgula/validate_doc.aspx?V=BE5U4RALD Pin : 40612

Koşk Mahallesi Kutadgu Bilig Sokak No:1 38030 Melikgazi KAYSERİ
Telefon: +90 352 437 49 47
E-Posta: ogridbsk@erciyes.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat: Bekir Yılmaz
Faks: +90 352 437 20 23
Elektronik Ağ: <http://ogrisl.erciyes.edu.tr>

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ana Çalışma

Evrak Tarih ve Sayısı: 02/03/2018-E.23473



T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı



Sayı :14065294/044/E. 23473
Konu :Anketler

02/03/2018

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

- İlgi : a) 12/02/2018 tarihli ve 16096 sayılı yazımız.
b) Kayseri İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün 26/02/2018 tarihli ve 3983294 sayılı yazısı.

Kayseri Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğünden alınan ilgi (b) yazıda; Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden Aslıhan BOYRAZ'ın "İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesindeki Başarılarına Legolarla Zenginleştirilmiş İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Etkisi" konulu çalışmayı Kayseri İl Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı ekli listede yer alan okullarda yapmasında bir sakınca olmadığının Anket Değerlendirme Komisyonu tarafından tespit edildiği ve eğitim öğretimi aksatmadan Okul Müdürünün gözetimi ve sorumluluğunda 2017- 2018 eğitim - öğretim yılı sonuna kadar yapmalarının uygun görüldüğü bildirilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-İmzalıdır

Prof.Dr. Mustafa Kemal APALAK
Rektör Yardımcısı

EK :
1- İlgi yazı (22 Sayfa)

Evrakı Doğrulamak İçin : http://ebys.erciyes.edu.tr/en/Vision-Sorgula/validate_doc.aspx?V=BENN54T75

Pin : 24981

Koşk Mahallesi Kutadgu Bilig Sokak No:1 38030 Melikgazi KAYSERİ

Telefon: +90 352 437 49 47

E-Posta: ogridbsk@erciyes.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat: Bekir Yılmaz

Faks: +90 352 437 20 23

Elektronik Ağ: <http://ogrisl.erciyes.edu.tr>

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Aslıhan BOYRAZ
Uyruğu: Türkiye (T.C)
Doğum Tarihi ve Yeri: 07.11.1989 - Kayseri
Medeni Durum: Bekar
E-posta: boyrazassli@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi	Yıl
Lisans	Erciyes Üniversitesi, İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği	Yıl
Lise	Talas Lisesi, Kayseri	Yıl

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2017-Halen	MEB- Kayseri	2
2014-2017	MEB- Sivas	3

YABANCI DİL

İngilizce

YAYINLAR

Boyraz, A. & Bektaş, O. (2019). *Legolarla zenginleştirilmiş işbirlikçi öğrenme yönteminin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki başarıya etkisi [Öz]*. 6. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresinde Sunulan Bildiri. Hacettepe Üniversitesi. Ankara. Erişim adresi: http://ukek2019.org/Book/UKEK_2019_Kongre_Kitabi.pdf