

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

**FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETİMİNDE KAVRAMSAL
DEĞİŞİM STRATEJİLERİNE DAYALI OLARAK MADDENİN
YAPISI VE ÖZELLİKLERİ KONUSUNUN ÖĞRETİMİ**

Belgin UZUN

**İzmir
2010**

**T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
DOKTORA TEZİ**

**FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETİMİNDE KAVRAMSAL
DEĞİŞİM STRATEJİLERİNE DAYALI OLARAK MADDENİN
YAPISI VE ÖZELLİKLERİ KONUSUNUN ÖĞRETİMİ**

Belgin UZUN

**Danışman
Prof.Dr. Zeliha YAYLA**

**İzmir
2010**

YEMİN

Doktora tezi olarak sunduğum “Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kavramsal Değişim Stratejilerine Dayalı Olarak Maddenin Yapısı ve Özellikleri Konusunun Öğretimi” adlı çalışmamın tarafımdan bilimsel ahlak bilgilerine aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmıő olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

18/06/2010

Belgin Uzun

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın oluşturulma sürecinde bana destek olan, her türlü düşüncemi sabırla dinleyen, değerlendiren, eleştirilerde bulunan ve çalışma azmi ve enerjisi veren değerli danışman hocam Sayın. Prof. Dr. Zeliha Yayla'ya tezimin her aşamasındaki katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Tezimin hazırlandığı süre boyunca bana değerli görüş ve önerileri ile rehberlik eden ve çalışmayı yönlendiren tez izleme jürisinin değerli üyeleri Sayın Doç. Dr. Ali Günay Balım ve Sayın. Prof. Dr. Mehmet Kartal'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Çalışmanın hazırlık aşamasında görüş ve önerileriyle çalışmama değerli katkılar sağlayan Sayın Prof. Dr. Leman Tarhan'a ve Yrd. Doç. Dr. Halil Aydın'a çok teşekkür ederim.

Tezin değerlendirme bölümünde bana yardımcı olan arkadaşlarım, Arş. Gör. Dr. Suat Türkoğuz, Arş. Gör. Dr. Bülent Aydoğdu, Arş. Gör. Ertuğ Evrekli'ye ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalındaki tüm öğretim üyelerine ve arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Sadece tez çalışmalarımda değil, tüm işlerimde bana yardımcı olan, sevgili kardeşim, kaynım Hasan Uzun'a, tezin uygulamasını yaptığım Balçova Ertuğrul Gazi İlköğretim Okulu yöneticilerine, Fen ve Teknoloji öğretmenlerine ve öğrencilerine gösterdikleri ilgi, anlayış ve sağladıkları rahat çalışma ortamından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Bugünlere gelmem de sevgileri ve emekleri ile en büyük paya sahip olan annem Dudu Ceylan'a, babam Zeki Ceylan'a ve abim Bilgin Ceylan'a ne kadar teşekkür etsem azdır. Vermiş olduğunuz sevginin, değerinin ve emeğin karşılığını hiçbir zaman ödeyemem, ancak sizleri yaptıklarımla her zaman mutlu etmeye çalışacağım.

Çalışmam süresince manevi desteğiyle beni yalnız bırakmayan, tez çalışmamda çok fazla emeği olan sevgili eşim Yrd. Doç. Dr. Ali Uzun'a ve varlığıyla hayatımıza renk katan, beni hayata bağlayan, özlemle beklediğim biricik kızım Zeynep Gülce'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Belgin UZUN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

Teşekkür.....	i
İçindekiler.....	ii
Tablo Listesi.....	iii
Özet.....	iv
Abstract.....	v

BÖLÜM I

1.GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	5
1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	8
1.3. Araştırmanın Amacı.....	11
1.4 Problem Cümlesi.....	13
1.5. Alt Problemler.....	13
1.6. Sayıtlar.....	14
1.7. Sınırlılıklar.....	15
1.8 Kısaltmalar	15
1.9. Tanımlar	15

BÖLÜM II

2.İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR.....	16
2.1. Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı.....	16
2.1.1 Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları.....	19
2.2. Kavram Yanılgıları ve Nedenleri.....	20
2.3. Kavramsal Değişim.....	25
2.4. Kavramsal Değişim Stratejileri.....	27
2.4.1. Kavramsal Değişim Metinleri.....	28

2.4.1.1. Kavramsal Değişim Metinleri ile İlgili Yapılan Araştırmalar.....	31
2.4.2 Analoji.....	44
2.4.2.1. Analoji Çeşitleri.....	47
2.4.2.2 Analoji Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar.....	48
2.4.2.3 Analogilerle Öğretim Modeli.....	49
2.4.2.4. Analogilerle Yapılan Çalışmalar	49
2.4.3. Çalışma Yaprakları.....	52
2.4.3.1..Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesinde	
Dikkat Edilecek Hususlar.....	54
2.4.3.2. Çalışma Yapraklarıyla İlgili Yapılan Çalışmalar.....	55
2.5. Başarı Güdüsü.....	62
2.6. Problem Çözme Becerisi.....	65

BÖLÜM III

3. YÖNTEM.....	70
3.1. Araştırma Modeli.....	70
3.1.1.Deney Deseni.....	74
3.1.2. Deneyisel Uygulamaya Yönelik Çalışmalar	74
3.2.Evren ve Örneklem.....	87
3.3. Veri Çözümleme Teknikleri	88
3.4. Veri Toplama Araçları.....	89
3.4.1. Kavram Testi.....	89
3.4.1.1 Testin Tasarlanması.....	91
3.4.1.2 Testin Analizi.....	96
3.4.2.Problem Çözme Ölçeği	97
3.4.3. Başarı Güdüsü Ölçeği	97
3.4.4. Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği.....	98
3.4.5. Kavramsal Değişim Stratejileri Tutum Ölçeği..	99
3.4.6.Mülakat Metodu.....	99

BÖLÜM IV

4. BULGULAR VE YORUMLAR.....	105
1. Alt Problem.....	105
Nicel Çalışmalardan Elde Edilen Sonuçlar.....	105

Nitel Çalışmalardan Elde Edilen Sonuçlar.....	108
2. Alt Problem.....	166
3. Alt Problem.....	169
4. Alt Problem.....	174
5. Alt Problem.....	177
BÖLÜM V	
5. SONUÇLAR TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	179
5.1.Sonuçlar ve Tartışma.....	179
5.2. Öneriler.....	209
KAYNAKLAR.....	212
EKLER.....	246
EK-1.....	247
EK-2.....	250
EK-3.....	251
EK-4.....	255
EK-5.....	257
EK-6.....	261
EK-7.....	277
EK-8.....	279
EK-9.....	281
EK-10.....	284
EK-11.....	286
EK-12.....	320

TABLO LİSTESİ

Tablo Numarası	Sayfa Numarası
Tablo 2.1. Başarı Güdüsü Düşük ve Yüksek Olanlar Arasındaki Farklar.....	65
Tablo 2.2. Problem Çözme Becerileri.....	66
Tablo 3.1.1. Deney deseni.....	74
Tablo.3.1.2 Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesindeki Konu ve Ders Planı Dağılımı.....	76
Tablo.3.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Deneklerin Cinsiyete Göre Dağılımları.....	87
Tablo 3.2.2. Uygulamadan Önce Deney ve Kontrol Grubunun KT, PÇBÖ, BGÖ, FTYÖ Puanlarının Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi İle Karşılaştırılması.....	88
Tablo 3.4.1.1. Kavram Testi Sorularının Bloom’a Göre Sınıflandırılması.....	95
Tablo 4.1.1 Deney ve Kontrol Grupları Kavram Testi Ön Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi Sonuçları.....	105
Tablo 4.1.2. Deney ve Kontrol Grupları Kavram Testi Son test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi Sonuçları.....	106
Tablo 4.1.3 Kontrol Grubu Kavram Testi Ön test-Son test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi Sonuçları	106
Tablo 4.1.4 Deney Grubu Kavram Testi Ön test- Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi Sonuçları.....	107
Tablo 4.1.5 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Maddenin Yapısı Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Yanıtlar ve Yüzdelik Oranları.....	109
Tablo 4.1.6 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Maddenin Yapısı Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Doğru Yanıt Frekansları, Yüzdelik Oranları ve Değişimi.....	110
Tablo.4.1.7 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Elementler Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Yanıtlar ve Yüzdelik Oranları.....	112
Tablo 4.1.8 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Elementler Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Doğru Yanıt Frekansları, Yüzdelik Oranları ve Değişimi.....	113

Tablo.4.1.9 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Atomun Yapısı Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Yanıtlar ve Yüzdelik Oranları.....	115
Tablo 4.1.10 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Atomun Yapısı Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Doğru Yanıt Frekansları, Yüzdelik Oranları ve Değişimi.....	118
Tablo.4.1.11 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Yanıtlar ve Yüzdelik Oranları.....	123
Tablo 4.1.12 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Doğru Yanıt Frekansları, Yüzdelik Oranları ve Değişimi.....	124
Tablo.4.1.13 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kimyasal Bağ Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Yanıtlar ve Yüzdelik Oranları.....	127
Tablo 4.1.14 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Doğru Yanıt Frekansları, Yüzdelik Oranları ve Değişimi.....	128
Tablo.4.1.15 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bileşikler Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Yanıtlar ve Yüzdelik Oranları.....	130
Tablo 4.1.16 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bileşikler Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Doğru Yanıt Frekansları, Yüzdelik Oranları ve Değişimi.....	131
Tablo 4.1.17 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Karışımlar Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Yanıtlar ve Yüzdelik Oranları.....	135
Tablo 4.1.18 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Karışımlar Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Doğru Yanıt Frekansları, Yüzdelik Oranları ve Değişimi.....	137
Tablo 4.1.19 Kavram Testinden Belirlenen Kavram Yanılgıları, Yüzdelik Oranları Ve Değişimi.....	143
Tablo.4.1.20 Mülakatta Belirlenen Kavram Yanılgıları Ve Yüzdelik Oranları.....	164
Tablo 4.2.1 Deney Ve Kontrol Grupları Problem Çözme Becerileri Ölçeği Ön Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi Sonuçları.....	167

Tablo 4.2.2 Deney ve Kontrol Grupları Problem Çözme Becerileri Ölçeği Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi Sonuçları.....	167
Tablo 4.2.3 Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Ölçeği Öntest-Sontest Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi Sonuçları.....	168
Tablo 4.2.4 Deney Grubu Problem Çözme Becerileri Ölçeği Öntest-Sontest Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi Sonuçları.....	169
Tablo 4.3.1 Deney ve Kontrol Grupları Başarı Güdüsü Ölçeği Ön Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi Sonuçları.....	169
Tablo 4.3.2 Deney ve Kontrol Grupları Başarı Güdüsü Ölçeği Son test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi Sonuçları.....	170
Tablo 4.3.3 Kontrol Grubu Başarı Güdüsü Ölçeği Öntest-Sontest Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi Sonuçları.....	171
Tablo 4.3.4 Deney Grubu Başarı Güdüsü Ölçeği Öntest-Sontest Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi Sonuçları.....	171
Tablo 4.3.5 Kontrol Grubu ve Deney Grubu Öğrencilerinin Başarı Güdüsü Ölçeği Bölüm I İçin Verdikleri Yanıtlar (Frekans Tablosu).....	172
Tablo 4.4.1 Deney ve Kontrol Grupları Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Testi Ön Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi Sonuçları.....	174
Tablo 4.4.2 Deney ve Kontrol Grupları Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Testi Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi Sonuçları.....	175
Tablo 4.4.3 Kontrol Grubu Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği Öntest-Sontest Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi Sonuçları.....	175
Tablo 4.4.4 Deney Grubu Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği Öntest-Sontest Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi Sonuçları.....	176
Tablo 4.5.1 Deney Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Değişim Stratejileri Tutum Ölçeğine Verdikleri Yanıtlar.....	177
Tablo 5.1 Öğrencilerin Ünite Konularına Göre Ortalama Değişim Oranları.....	207

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil Numarası

Sayfa Numarası

Şekil 3.1. Araştırmada kullanılan ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli.....	71
Şekil 3.1.2 Araştırma ile ilgili Akış Şeması.....	73
Şekil 4.1.1 Deney ve Kontrol Grupları Kavram Testinin Toplam Ön test-Son test Puanları.....	108
Şekil 4.1.2 “Maddenin Yapısı” Ön Test-Son Test Değişim Oranları Grafiği.....	111
Şekil 4.1.3 “Elementler” Ön Test-Son Test Değişim Oranları Grafiği.....	114
Şekil 4.1.4.“ Atomun Yapısı” Ön Test-Son Test Değişim Oranları Grafiği.....	122
Şekil 4.1.5 ”Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikleri” Ön Test-Son Test Değişim Oranları Grafiği.....	126
Şekil 4.1.6 ”Kimyasal Bağlar” ” Ön Test-Son Test Değişim Oranları Grafiği.....	129
Şekil 4.1.7 ”Bileşikler” Ön Test-Son Test Değişim Oranları Grafiği.....	134
Şekil 4.1.8 “Karışımlar” Ön Test-Son Test Değişim Oranları Grafiği.....	142

ÖZET

Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kavramsal Değişim Stratejilerine Dayalı Olarak Maddenin Yapısı ve Özellikleri Konusunun Öğretimi

Bu çalışmanın amacı, kavramsal değişim stratejilerine dayalı etkinliklerle yürütülen Fen ve Teknoloji dersi 7. Sınıf Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, başarı güdülerine, problem çözme becerilerine ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır.

Uygulama 2008 yılı bahar döneminde İzmir İli Balçova Ertuğrulgazi İlköğretim Okulu, 7. sınıfında deney grubu olarak 24 öğrencinin bulunduğu 7/B ve kontrol grubu olarak da 24 öğrencinin bulunduğu 7/A sınıfları ile gerçekleştirilmiştir. Yaklaşık 10 hafta boyunca, deney grubunda fen ve teknoloji dersi kavramsal değişime dayalı olarak işlenirken, kontrol grubunda Fen ve Teknoloji öğretim programına uygun olarak işlenmiştir. Kavramsal değişim amacıyla kullanılan materyaller, Yapılandırmacı Öğretim kuramının 5E modelini temel almakta olup, çalışma yaprağı, kavramsal değişim metinleri ve analogilerdir. Uygulama öncesinde ve sonrasında her iki sınıfa da kavram testi, başarı güdüsü ölçeği, problem çözme becerileri ölçeği, fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği, ayrıca deney grubuna kavramsal değişim stratejileri tutum ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarını ve kavramsal değişimlerini belirlemek amacıyla öğrencilerin kavram testine verdikleri cevaplar incelenmiş ve her iki gruptan 6'şar öğrenci ile uygulama sonrasında yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır.

Araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında kavramsal anlama düzeyleri ve başarı güdüsü açısından deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Başarı güdüsü, problem çözme becerileri ve fen ve teknolojiye yönelik tutumları açısından her iki grup öğrencileri ve ön ve son testler arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Anahtar kelimeler: Kavramsal değişim stratejileri, fen eğitimi, kavram yanılgıları, başarı güdüsü, problem çözme becerileri

ABSTRACT

Teaching the Subject of the Structure and Properties of Matter Based on Conceptual Change Strategies in Science and Technology Teaching

The purpose of this study is to find out the effects of the science and technology course based on conceptual change strategies on students' conceptual understanding, motivation of success, problem solving skills and attitudes towards science and technology during the 7th grade unit of The Structure and Properties of Matter.

The study was conducted with 24 students in 7/A class as experimental group and 24 students in 7/B class as control group in Ertuğrulgazi Primary School of Balçova, İzmir during the spring term in 2008. The experimental group received science and technology course based on conceptual change strategies while the control group received regular science education depending on the Science and Technology Curriculum over a period of 10 weeks. The materials used for the aim of conceptual change are working sheets, conceptual change texts and analogies based on 5E model in The Constructivist Teaching Theory. Both groups were given conceptual test, the scale for the motivation of success, the scale for problem solving, the scale for the attitudes towards science and technology before and after the application, the experimental group students were also given the scale for the attitudes of conceptual change strategies.

Besides, the answers of experimental and control group students for the conceptual test were examined in order to determine the misconceptions and the conceptual changes and 6 students from each group were interviewed in a semi-structured way.

In the research, it was seen that there are significant differences between experimental and control group students with respect to their conceptual understanding and the motivation of success in favor of experimental group. There was not found to be a significant difference between the experimental and control groups and the pretest and posttest scores regarding, attitudes towards science and technology and problem solving skills.

Key words: Conceptual change strategies, science education, misconceptions, success of motivation, problem solving skills.

BÖLÜM I

1.GİRİŞ

Fen bilimlerinin, insan hayatındaki ve ülkelerin kalkınmasındaki rolü gün geçtikçe daha önemli hale gelmektedir. Bu durum, fen bilimleri alanında nitelikli araştırmacıların yetiştirilmesinin yanında, yapılan araştırmalara dayalı olarak ulaşılan gelişmeleri takip edebilecek ve günlük yaşamında kullanabilecek bireylerin yetiştirilmesini de gerektirmektedir (Çilenti, 1985; Harrison, 2001). Bu bağlamda, fen bilimleri alanında istenen nitelikte bireylerin yetiştirilmesi ise, çocukluk çağından itibaren ailelerin vereceği kültüre paralel olarak, ilk, orta ve yüksek öğretimde öğrencilere etkili bir fen eğitiminin verilmesi ile sağlanabileceği belirtilmektedir (Topsakal, 1999; Açıkgoz, 2003).

Günümüzde fen bilimleri alanında yaşanan yoğun bilgi patlaması, bir yandan bireylere kazandırılacak bilgilerin miktarlarının artmasına neden olurken, diğer yandan da sürekli güncellenmeleri gereğini ortaya çıkartmaktadır. Bundan dolayı, son yıllarda Türkiye’de öğretimin her kademesinde öğrenci sayısında artış yaşandığı dikkate alındığında, öğretmenlerin ve öğretim elemanlarının çok sayıda öğrenciye az zamanda daha çok bilgiyi en etkili yöntemlerle kazandırma sorunu ön plana çıkmaktadır (Gürdal ve diğer., 2001; Yalın, 2000). Ayrıca, iletişim ve teknoloji çağı olarak nitelendirilen günümüzde, özellikle yüksek öğretim düzeyindeki sınıf ortamlarında, sadece geleneksel yöntemlerle ders yürütme bir çelişki olarak kabul edilmektedir (Şimşek, 1997; Aytunga, 2004).

Öğrenme ortamlarında yürütülen ders etkinlikleri incelendiğinde, kullanılan yöntemlerin J. Piaget, J. Bruner, R. Gagne ve D. Ausubel gibi psikologların geliştirdiği teorilere dayandığı gözlenmektedir. Bununla birlikte, son zamanlarda öğrenmeyi farklı bir yaklaşımla açıklamaya çalışan öğrenme psikologları, “Yapılandırmacı Öğrenme” kuramını ileri sürmüşlerdir. Fen bilimleri eğitiminde ön plana çıkan bu kuramlar incelendiğinde, işlem basamaklarını içeren modellerle birlikte sunuldukları gözlenmektedir (Ayas, 1995). Sistematiik yapılardan oluşan bu modeller, bazen aynı kurama yönelik farklı şekillerde

uygulanmaktadır. Yapılandırmacı öğrenme kuramına yönelik geliştirilen farklı modellere; Wittrock tarafından geliştirilen ve Ayas'ın dört aşamada tanımladığı üretken (generative) model, etkinlikleri yedi farklı aşamada inceleyen 7E modeli, yapılandırmacı öğrenme aşamalarına yönelik Driver ve Oldham tarafından geliştirilen model ve yapılandırmacı öğrenme kuramının en kullanışlı formlarından biri olduğu bilinen BSCS (Biological Science Curriculum Study)'nin öncülerinden olan Bybee tarafından geliştirilen 5E modeli örnek olarak belirtilebilir (Ayas, 1995; Ayas, 1998; Çepni ve diğer., 2001).

Fen bilimleri eğitimi alanında program geliştirmede yeni bir yaklaşım olan Yapılandırmacı (constructivist) Öğrenme Kuramı'na göre öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler ve deneyimler yeni karşılaştıkları durumlara anlam vermede çok önemlidir. Bununla birlikte her öğrenci, bilgi ve deneyimleri doğrultusunda kendi kavramlarını oluşturmaktadır. Bunun sonucu olarak da, her bireyin öğrenmesinin farklı olduğu vurgulanmaktadır (Hand ve Treagust, 1991). Bu tür yeni yaklaşımların ve mevcut program geliştirme çalışmalarındaki bazı eksikliklerin ön plana çıkması, konu bazında program geliştirilmesini gerekli hale getirmiştir. Bu süreçte, öncelikle; öğrencilerin ön bilgileri ve kavram yanlışları tespit edilmekte, ikinci aşamada; eksiklikleri giderici materyaller geliştirilip bir taslak program hazırlanmakta, son aşamada ise; geliştirilen materyaller uygulanıp, uygulama sonuçlarına dayalı olarak gerekli düzenlemeler yapılarak programa son şekli verilmektedir (Ayas, 1995).

Mevcut bilgi birikiminin her geçen gün artması, bu bilgilerin tamamının öğretilmesini imkansız hale getirmektedir. Bu durum, öğrenme sürecinde bireylere temel kavramları ve bilgiyi elde etme yollarının öğretilmesini gerektirdiğinden, son yıllarda fen eğitimcileri tarafından kavram öğretimine önem verilmiştir. Öğrencilerin sahip oldukları bilimsel olmayan fikirler kaynakçada yanlış anlama, yanlış, ön kavrama, alternatif kavrama, alternatif çatı, öğrenci bilimi veya öznel inançları gibi terimlerle ifade edilmektedir (Bahar, 2003). Yanlışlar, öğrenci açısından incelendiğinde tutarlı görüldüğü için, öğrenciler bunları değiştirmeye karşı oldukça dirençlidirler. Bu direnç, fen öğretiminde bir problem olarak görülmekte ve değişimin sağlanabilmesi için örgün eğitimin nasıl yapılandırılacağı araştırılmaktadır (Bahar, 2003). Geleneksel öğretim yöntemleri ile

bu tür yanlışların giderilmesinin oldukça güç olacağı belirtilmektedir (Osborne ve Wittrock, 1983). Araştırmacılar; öğrencilerin önceki deneyimlerine dayalı bilgilerinin, kavramsal gelişmelerinin sağlanması sürecinde büyük öneme sahip olduğunu vurgulamaktadırlar (Gilbert ve Osborne, 1982; Driver, 1983).

Osborne ve Freyberg'e (1985) göre; fen öğretimindeki kavram yanlışları, öğrencilerin önceki eğitimleri ile açıklanabilir. Pines ve West (1986); öğrencilerin iki çelişen görüşü aynı anda taşıyabileceklerine dikkat çekmektedir. Bunlardan biri, bilimsel olarak kabul edilebilir ve okulda kullanılabilir olan bilgi, diğeri ise, günlük yaşamda kullanılan kavram yanlışsıdır. Öğretmenlerin bu noktada karşılarına çıkan en büyük sorun ise, öğrencilerinin kendi kavramalarını ortaya çıkarabilmek için nasıl bir öğretim programı hazırlayacaklarıdır.

Ramorago ve Wood-Robinson (1995), öğrencilerin etraflarındaki dünyayı anlamlandırabilmeleri için, gözlemledikleri olaylarla ilgili kendi açıklamalarını yapabilmelerini ve kavramlarını yapılandırmalarını, öğretmenlerin de; öğrencilerin sahip oldukları kavramların farkında olmaları gerektiğini vurgulamaktadırlar. Bununla birlikte; öğretmenlerin, öğrenme ortamlarını bu süreçleri dikkate alıp düzenleyerek yürütebilecekleri belirtilmektedir (Ramorago ve Wood-Robinson, 1995). Diğer taraftan, öğrencilerin eski inançlarından kurtulmalarının tek yolunun, deneysel bir veriyi açıklamada daha iyi olan veya deneysel gerçekleri açıklamada daha uygun bulunan yeni bir düşünceyi geliştirmeleri olduğu savunulmaktadır (Bodner, 1986). Öğrencilerin yanlış anlamalarının üstesinden gelmenin, onların yanlış olduklarını öğrencilere söylemekle mümkün olmayacağı bilinmektedir. Bundan dolayı, öğrencileri yanlış anlamadan kurtarmanın yolunun, daha güçlü yeni bir kavram geliştirmeleri için onları ikna etmek olduğu ifade edilmektedir. Kaynakçada bu amacı gerçekleştirmenin iki metodu olduğu belirtilmektedir. Bunlardan birincisi; öğrencilerin, sonraki derslerde daha güçlü bir kavram yapılandırmaya ihtiyaç duyacak materyallerle karşılaşmalarıdır. İkincisi ise; öğrencilerin gördükleri ile beklentileri arasındaki farklılıkları ayırt edebilmeleri için teşvik edilmesidir (Bodner, 1986).

Öğretim programı geliştirilirken öğretmenlerin karşılaştığı en büyük sorun, öğrencilere kendi kavramlarını sınama imkanı tanınmasıdır. Çepni ve diğer. (2000), yapılandırmacı yaklaşım benimsendiğinde öğrencilerin kavram yanılgılarını düzeltebileceklerini düşünmektedirler. Pines ve West (1991) öğretim programını geliştirmek için stratejiler önerip, kavram yanılgılarını bilimsel olarak kabul edilen kavramlarla değiştirerek öğretmeyi teşvik etmektedir. Bu stratejiler, öğrencilerin kendi kavramlarının temel ilkelerini aktifleştirip, onları geliştirme ile meşgul olmalarını öngörmektedir. Bu bağlamda, Driver (1981) tarafından bu tür bir strateji; öğrencilerin zihinlerinin kendi fikirleri ile meşgul edilmesi, ön bilgileri ile deneyim sağlanması, bu deneyimlerini kavramsallaştırmak için onlara zaman tanınması, bu kavramların kullanılması ve destekleyici öğrenme ortamı sağlanması şeklinde özetlenmektedir.

Yapılandırmacı öğrenme kuramı; kavram öğretiminde öğrencilerin ön bilgilerinin çok önemli olduğunu, ön bilgi düzeyinin tespit edilerek öğretim etkinliklerinin bu tespite dayalı olarak eksiklikleri giderecek nitelikte tasarlanması gerektiğini savunmaktadır (Çepni ve diğer., 2004). Bu kuram; öğretim sürecinde, var olan bilgiye yeni bilgilerin basit olarak eklenmesi yerine, kişinin kavramlarının değiştirilmesini öngörmektedir. Bu durum, (Posner ve diğer., 1982) tarafından “kavramsal değişim” olarak adlandırılmaktadır. Söz konusu kavramsal değişimin sağlanabilmesine dayalı olarak kavram yanılgılarının değiştirilebilmesinin, dört stratejinin uygulanması ile mümkün olacağı savunulmaktadır.

1. Öğrencinin kendi bilgisinin, karşılaştığı problemin çözümünde yetersiz kaldığını anlaması gerekmektedir. Aksi takdirde kendine verilen bilgiyi sorgulamak istememektedir.

2. Öğrencinin yeni bilgiyi kavranabilir bulması gerekmektedir. Yani, kavramayı dikkate alan öğrenci, onun anlamını bilerek doğru olduğuna inanmadan önce, kendi içinde tutarlı olduğunu görmelidir.

3. Yeni kavramın, öğrencinin mevcut kavramlarıyla uyum içerisinde olması gerekmektedir.

4. Yeni bilginin, öğrenciye daha sonra karşılaştacağı problemlerin çözülmesinde de kolaylık sağlaması gerekmektedir. Öğrenci bu süreçte, yeni yaklaşımlar ve fikirler önerebilmelidir.

Öğretim sürecinde, bütün öğrencilerin aynı oranda, aynı yollardan ve aynı zamanda öğrenemedikleri bilindiğinden, farklı öğretim tekniklerine gereksinim duyulmaktadır. Bu bağlamda; “kavramsal değişim stratejileri”, öğrencilerin sahip oldukları bilişsel yapıyı ortaya koyarak, bu yapıda meydana gelen değişiklikleri izleyebilmek amacı ile farklı teknikleri ifade eden bir terim olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla kullanılan en önemli teknikler arasında; kelime ilişkilendirme testleri, klinik görüşmeler, durumlar ve olaylar üzerine mülakatlar, tahmin-gözlem ve açıklama, kavram haritaları, ilişkili şemalar, sınıf tartışmaları, bilgisayar benzeşimleri, dergi yazıları, kavramsal değişim metinleri, tartışma ağları, çalışma yaprakları ve analogiler yer almaktadır (White ve Gunstone, 1992; Ayas ve diğer., 2001; Bahar, 2003). Öğretmenlerin, öğretim sürecini öğrencilerinin öğrenme stilleriyle en iyi uyuşan, alternatif sunan metotlarla yürütmeleri gerektiği vurgulanmaktadır (Diesterhaft ve Jaus, 1997). Bunun sağlanabilmesi için de; öğretmen adaylarının, farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin esasları hakkında bilgi sahibi olabilme, en etkili olanını seçebilme ve uygulayabilme becerileri yanında, öğrencilerin kavram yanılgılarını giderebilme becerilerini geliştirici bir yaklaşımla yetiştirilmeleri gerekmektedir.

Özet olarak, öğrencilerin fen konularında sahip oldukları ön bilgilerinin tespit edilmesinin, zihinlerinde yapılandırdıkları kavram yanılgılarını düzeltmeye yönelik materyallerin hazırlanmasının ve bu sayede etkili kavram öğretimini sağlamanın oldukça önemli olduğu anlaşılmaktadır. Bütün bunlar dikkate alındığında, araştırmanın problemi aşağıdaki gibi tanımlanabilir.

1.1. Problem Durumu

İlköğretim fen ve teknoloji öğretimiyle, öğrencilerin içinde yaşadıkları yakın ve uzak çevreyi yaşam, fizik ve yer bilimleri açısından tanımları amaçlanır. Öğrenciler bilimsel yöntemi kullanarak soru sormayı, araştırma yapmayı, problem belirlemeyi, gözlem yapmayı, incelemeyi, hipotez kurmayı, deney yapmayı, veriler toplayıp bunları analiz etmeyi ve sonuçlarla genellemelere varmayı öğrenirler.

Fen öğretiminin verimli ve kalıcı olabilmesi için, kullanılacak yöntem ve tekniklerin öğrenci seviyelerine uygun olması ve daha çok duyu organına hitap etmesi gerekir. Bu nedenle öğrencilerin fen derslerinde öğrencilerin zihinsel becerilerini kullanarak, yaparak yaşayarak öğrenmelerine imkân sağlayacak, öğrencinin aktif olarak katıldığı yöntem ve teknikler kullanılmalıdır (Akpınar, 2003).

Fen kavramları okulda bilimsel olarak verilse veya ders kitaplarında doğru yazılsa bile, öğrenci günlük yaşamda karşılaştığı olaylar sonucunda, kavramları zihninde yanlış yapılandırmaktadır. Öğrenci, kavramları gündelik hayatta kullanılan anlamdaki düşünce sistemine göre geliştirmektedir (Çepni ve diğer., 2000). Bunun için fen derslerinde öğrencilerin ilgilerini çekecek, eski bilgileri ile yeni bilgileri arasında bağlantı kurabilecek öğretim yöntemlerinin kullanılması tercih edilmelidir. Buradan da anlaşılabileceği gibi düşünen irdeleyen bilgiye ulaşabilen ve yaratıcı bireyler yetiştirilmesinde fen derslerinin önemi büyüktür (Kaptan ve Korkmaz 2001) Özellikle fen derslerinde gerek kullanılan yöntemler gerekse değerlendirme metotları öğrencileri ezberlemeye yöneltmekte ve daha çok ezberleyen derste daha başarılı olacağı bir ortam oluşturulmaktadır. Kavramların ezberlenmesinden dolayı öğrenciler eski bilgileri ile yeni bilgileri arasında ilişki kuramamakta ve günlük olaylarla bağlantı yapamamaktadırlar (Şahin ve Oktay, 1996).

Mevcut sistemdeki; fizik, kimya ve biyoloji eğitimi alanlarında birçok konuda soyut kavramların olduğu ve öğrencilerin bu alanlarda kavram yanılgılarının bulunduğu ve öğrendikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendiremedikleri bilinmektedir (Kadıoğlu, 1996; Ayas ve Özmen, 1998; Özmen ve diğer., 2000). Kavramsal öğrenmenin gerçekleşmemesi, öğretim kademeleri için bir problem durumu olarak görülmektedir. Bireylerin ön bilgi ve deneyimlerinin, yeni karşılaştıkları durumları anlamlandırmada önemli bir etkiye sahip olduğuna dikkat çekilmektedir (Hand ve Treagust, 1991; Duffy ve Jonassen, 1991). Bu bağlamda yürütülen program geliştirme çalışmaları konu ve kavram bazında düzenlenmektedir. Rehber materyal geliştirilmesi, planlı ve programlı bir çalışma sürecini gerektirmesinin yanında, oldukça uzun zaman almaktadır. Ayrıca, alternatif ve çağdaş öğretim yaklaşımlarını içerdiğinden, bu tür çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Demircioğlu, 2003).

Son yıllarda yapılandırmacı öğrenme kuramı oldukça popüler olsa da, mevcut literatürde kavram yanılgısı çalışmaları hala ağır basmaktadır. Başka bir ifadeyle, alternatif kavramların tespiti öğrenme konusunda kıvılcımlar oluştursa da, kavramların nasıl öğretileceği hususunda bilgi vermezler (Matthews, 2002). Nitekim, kavram yanılgıları hakkında kimyada yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu bir kaç konu üzerine odaklanmaktadır. Bunlar; çözünme ve çözeltiler, kimyasal bağlanma, maddenin tanecikli yapısı, fiziksel ve kimyasal değişme, kimyasal denge, asit ve bazlar, stokiyometri, elektrokimya ve yanmadır (Taber, 2000).

Fen bilimleri literatürü incelendiğinde, alternatif kavramları gidermek için yapılan çalışmaların sayısı çok azdır. Bu durum, öğrencilerin ön fikirlerini dikkate alan alternatif kavramsal değişim çalışmalarının yürütülmesini gerekli kılmaktadır. Çalışmalar genellikle belirli bir öğrenme kuramını açıkça temel almak yerine, analogi, kavramsal değişim metni, çalışma yaprağı, kavram haritaları gibi metotları tek başına kullanıp, etkililiğine bakmaktır. Çalışma yaprağının sık sık kullanılmasının öğrenciyi sıkacağı ve etkili sonuçların oluşmamasına neden olabileceği belirtilmektedir (Demircioğlu ve Atasoy, 2006). Bunun yanı sıra kavramsal değişim metinlerinin yararlı olduğu kabul edilse de, öğrencilerin alternatif kavramlarının tamamını içeren bir kitap bulmak oldukça zordur. Ayrıca çok fazla kavramsal değişim metnini de okumak problemli olacaktır (Dole, 2000). Analogi kullanılmasında ise sistematik ve düzenli bir kullanımın olması gerekmektedir ve önceden hazırlık yapılması gerekmektedir. Benzer olarak analogilerin de sık sık kullanımının iyi olmadığı ve dezavantajlarının ortaya çıkacağı ifade edilmektedir (Huddle ve diğer., 2000). Bundan dolayı analogi, kavramsal değişim metni, çalışma yapraklarının, yapılandırmacı öğrenme kuramı dahilinde birlikte kullanılmasının, bu metotların birbirlerinin eksikliklerini kapatabileceğine inanılmaktadır. Nitekim yapılacak çalışmada kullanılacak çalışma yaprakları ve kavramsal değişim metinleri yer yer analogilerin kullanımıyla desteklenmiştir.

Literatürdeki araştırmalar incelendiğinde; maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki konuların ve bu konulardaki kavramların bir bütün olarak ele alınmaması, belirli bir öğretim kuramının ele alınmaması, aynı felsefi temele dayanan farklı metotların

kullanılması dikkat çekmiştir. Ayrıca İlköğretim 7. sınıf düzeyinde yapılan çalışmaların sayısının ve kavramsal değişim hususunda eksikliklerin olduğu tespit edilmiştir. Buradan yola çıkarak, bu araştırmanın temel problemi; Öğrencilerde Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi ile ilgili var olan yanlış kavramların belirlenmesi, kavramsal değişimi sağlayabilecek materyal geliştirilmesi ve kavramsal değişim stratejisinin öğrenci başarısına, problem çözme becerisine, başarı güdüsü ve tutuma etkisinin incelenmesi olarak ifade edilebilir.

Çalışmanın ana problemini, Yapılandırıcı yaklaşım dikkate alınarak geliştirilen, ders materyallerinin öğrencilerin ‘‘Maddenin Yapısı ve Özellikleri’’ ünitesine yönelik kavramsal değişimine katkı yapıp yapmadığının belirlenmesi oluşturmaktadır.

1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Bilim ve teknolojideki gelişmelere paralel olarak, mevcut bilgi birikimi gün geçtikçe artmaktadır (Ayas ve diğer., 2005). Bu durumda da öğretim programlarının içeriğinin ne olacağı konusunda çelişkiler vardır. Bazı eğitimciler, mevcut olan bilgilerin tamamının öğretilmesi gerektiğini savunurken, bir diğer grup ise temel kavramların öğretilmesini ve öğrencinin ihtiyaç duyması durumunda da daha detaylı bilgiye kendisinin ulaşması gerektiğini savunmaktadır. Eğer birinci görüş dikkate alınmış olsaydı, o zaman mevcut ders kitapları, ansiklopedi özelliğini taşıyacaktı. Ancak özellikle 1980’lerden sonra kavram öğretiminin ön plana çıktığı görülmektedir (Ayas ve Coştu, 2001; Çepni, 2005). Kavram öğretimi bazı temel kavramların öğrencilerin zihninde oluşmasını sağlamak amacıyla yapılmaktadır.

Fen ve teknoloji öğretiminde, öğrencilerin kendi alanlarında yeterli bilgi sahibi olabilmeleri için öncelikle temel fen kavramlarının zihinlerinde tam olarak yerleşmiş olması gerekmektedir. Öğrencilerin, temel fen kavramlarını beklenen düzeyde öğrenmelerinin ise, daha sonraki konuları öğrenebilmelerine büyük ölçüde katkıda bulunduğu ifade edilmektedir (Ayas ve Sağlam, 1998; Çepni ve diğer., 2000; Akdeniz ve diğer., 2000; Sökmen ve Bayram, 2000).

Öğrencilerde alternatif yapıların gelişmesindeki en önemli nedenlerden birisi de, kavramların soyut olmasa bile zihinde soyut olarak yer alması ve gerçek dünyada sadece örneklerinin bulunmasıdır. Fen bilimlerinin önemli bir dalı olan kimyada da birçok soyut kavram bulunmaktadır. Dolayısıyla, öğrenciler bu türden kavramları içeren konuları anlamakta güçlük çekmektedir. Bundan dolayı, son yirmi yıldır yapılan çalışmalar, öğrencilerin sahip oldukları bu güçlüklerin belirlenmesi üzerine odaklanmıştır (Peterson ve Treagust 1989; Ebenezer ve Gaskell 1995; Quiles ve Solaz, 1995; Ayas ve Demirbaş, 1997; Ayas ve diğer., 2002). Ancak, alternatif yapıların tespit edilmesi veya kategorilere ayrılması demek, bunların giderilmesi anlamına gelmemektedir. Dolayısıyla, alternatif yapıların giderilmesinde veya ortadan kaldırılmasına yönelik çalışmalar yürütülmüş ve yürütülmekte olanlarda vardır (Guzzetti, 2000; Pfundt ve Duit, 2000; Çalık ve Ayas, 2004; Ünal ve diğer., 2006).

Çalışmalar incelendiğinde, alternatif kavramları gidermeye yönelik çalışmaların sayısı, tespit çalışmalarına göre oldukça azdır. Dolayısıyla tespit edilen alternatif kavramlardan yararlanarak, güncel öğrenme kuramlarına göre materyallerin geliştirilmesi gerekmektedir. Yapılandırmacı öğrenme kuramı, fen bilimleri eğitimi üzerine fen öğrenimi, kavram yanılgıları, alternatif fikir oluşturma ve öğretim programı geliştirme gibi araştırma programlarının çoğunluğunu destekleyen özelliklere sahiptir (Matthews, 1993; Geelan, 1995).

Gürçay ve diğer. (2001), eğitim-öğretimde en önemli sorumluluğun öğretmene düştüğünü belirtmektedirler. Buna göre, öğrencileri bilimsel okuryazar düzeye ulaştırması beklenen öğretmenler temel alanlardaki ana kavramlarda acaba ne düzeyde yeterlidirler? Doğru ve bilimsel olarak kabul edilen bilgilere ne derece sahiptirler? Bu bağlamda, öğrencilerin kavram yanılgılarında, öğretmenlerin yanılgılarının da etkili olduğu belirtilmektedir (Sanders, 1993; Yip, 1998).

Günlük yaşamda karşılaşılan bazı olaylar ve durumlar, fen ve kimya öğretim programındaki konularda önemli bir yere sahiptir. Bu konulardan birisi de maddenin yapısı

ve özellikleri ünitesinde yer alan konulardır. Öğretim sürecinde madde ile günlük yaşam arasındaki ilişkinin öğretmenler tarafından etkili bir şekilde vurgulanmasını zorunlu hale getirmektedir. Öğrencilerin öğrenmeleri sadece okullarda kendilerine sunulan bilgilerle değil, hayatlarının her aşamasında kazandıkları deneyimlerine bazı yeni anlamlar yükleyerek gerçekleşmektedir. Bu anlam verme süreci, özellikle soyut kavramların öğrenilmesi aşamasında yanlışlı düşüncelerin oluşmasına neden olmaktadır (White ve Gunstone, 1992; Özmen, 2004; Coştu, 2006). Fen öğretimini geliştirmek için öğrencilerde kavramlarla ilgili yerleşmiş ön bilgiler ve gelişmelerin tespit edilmesi ve bunların düzeltilmesi gerektiği ifade edilmektedir (Hackling ve Ganett, 1985). Bundan dolayı, öğrencilerin bu kavramlar hakkındaki düşüncelerinin tespit edilmesinin, anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesine ve öğrencilerin anlamlı kararlar vermelerine katkıda bulunacağı ve öğretmenlerin öğretim sürecinde kullanacakları etkili öğretim metotlarının seçiminde de yol gösterici olacağı açıktır.

Türkiye’de ilköğretim öğrencilerinin sahip olduğu kavram yanlışları üzerine yapılmış çok az sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Bundan dolayı, maddenin yapısı ve özellikleri konusunda ilköğretim öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olup olmadıklarının araştırılmasının, ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kavram yanlışlarının belirlenip düzeltilmesinde kullanılan farklı yöntemler arasında; mülakat, resim çizdirme, kavram haritaları, kavramsal değişim metinleri, çalışma yapıları düzenleme ve öğretim teknolojilerinden yararlanma yer almaktadır. Bu yöntemlerin maddenin yapısı ve özellikleri konusunda ve ilköğretim öğrencileri üzerinde kullanılmasının eğitim öğretime katkısı olup olmayacağının belirlenmesinin fen ve teknoloji öğretiminin ilerlemesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte, araştırmanın diğer gerekçeleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin ve öğrencilerinin yararlanabilecekleri örnek rehber öğretim materyallerin bulunmaması,
- Öğrencilerin konuyu anlamalarında mevcut sistemin yetersiz kalması ve kavram yanlışlarının olması,
- Ders yürütme sürecinde, öğrencilerin kavram yanlışlarının çok az dikkate alınması,

- Konu bazında geliştirilen öğretim materyallerinin daha kapsamlı olması,
- Çağdaş ve alternatif öğretim yaklaşımları ile geliştirilecek rehber öğretim materyallerinin, konuların sunumunda daha etkin rol oynayacağını düşünülmesi.

1.3. Araştırmanın Amacı

Fen bilimlerinin önemli bir dalı olan Kimya konuları, birçok soyut temel kavramlardan oluşmakta ve bu temel kavramları anlamadan daha ileri düzeydeki kavramların anlaşılmasında zorluklarla karşılaşmaktadır (Colletta ve Chiappetta, 1989). Ayrıca fen dersleri diğer derslere oranla daha karmaşıktır ve daha çok zihinsel düşünme faaliyeti gerektirmektedir (Üsüner ve Sancar, 1999; Driver ve Erickson, 1983). Bu sebeplerden dolayı bu gibi derslerin öğrenciler tarafından anlaşılması zor olmakta ve bu derslerde öğrenciler, daha fazla yanlış anlamalar göstermektedirler.

Fen derslerinin yürütülmesinde temel kavramlar önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü kavramlar, yaşadığımız çevrenin karmaşıklığını azaltarak, çevremizde ve dünyadaki objeleri, olayları tanımamıza yardımcı olur ve insanlar arasındaki iletişimi kolaylaştırır. Ayrıca, bilgilerin sistematik olarak gruplandırılmasını ve örgütlenmesini sağlar (Ginns ve Watters, 1995). Öğrencilerde bu tür davranışların gelişiminde rehber rol oynayacak öğretmenlerin de benzer yeteneklere sahip olmaları gerekir (Wilson ve Williams, 1996). Çünkü öğretmenin kendisinin sahip olmadığı bir yeteneği öğrenciye kazandırması beklenemez. Bu aşamada öğretmen yetiştiren eğitim kurumlarına önemli görevler düşmektedir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının etkili fen öğretmenleri olabilmeleri için özellikle soyut düşünme yeteneğini kazanmış olmaları gerekmektedir. Bunun yanında Kruger ve diğer. (1992), öğretmenlerin beklenmeyen şekilde öğrencilerin anlamalarını zayıflatan ve önleyen ön kavramlara sahip olabildiklerini vurgulamıştır. Öğretmenlerin öğretecekleri temel kavramlarla ilgili olarak yanlışlar taşımamaları öğrencileri için son derece önemlidir. Çünkü öğretmenin sahip olabileceği yanlış ya da eksik bir bilginin sınıf ortamında aynen öğrencilerine aktarılma olasılığı oldukça yüksektir (Wilson ve Williams,

1996; Bradley ve Mosimege, 1998; Demircioğlu ve diğer., 2001). Ayrıca öğretmen adaylarının, öğretmen olduklarında önceki öğrenimleri boyunca sahip oldukları eksik ve yetersiz bilgilerini sınıf ortamına taşımaları, fen öğretim sürecinde kendilerini yetersiz hissetmelerine neden olmaktadır (Fitch ve Fisher, 1979).

Schoon ve Boone (1998) bilimsel olarak daha fazla doğru kavramlara sahip sınıf öğretmenlerinin önemli oranda daha yüksek öz yeterlilik gösterdiklerini ortaya koymuşlardır. Bu sebeple öğretmenlerin, örgün eğitim sürecinde yeterli düzeyde alan bilgisine sahip olmalarının son derece önemli olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin, öğrettikleri fen içeriğini tam anlamamaları ve bazı ön kavramlara sahip olmaları, öğrencilerin sahip olduğu yanlışların büyük bir kısmını açıklamaktadır (Pardo ve Portoles, 1995). Bu nedenle öğretmen adaylarının temel fen kavramları ile ilgili olarak sahip olabilecekleri yanlış ya da eksik anlamalarını belirlemek ve ileriki aşamalarda bunların düzeltilme yollarını aramak, öğrencilerin Fen'e karşı tutumlarını olumlu yönde değiştirmelerini sağlaması açısından önemlidir. Aynı zamanda kavram öğretimini etkili yapabilmek için; öğretmenlerin, öğrencilerinin bireysel özelliklerine uygun koşulları dikkate alarak öğretimi tasarlamaları ve uygulamaları gerektiği literatürde sıklıkla ifade edilmektedir (Doran, 1972, Schoon ve Boone 1998; Ülgen, 2001). Ancak ülkemizdeki fen öğretmenlerin büyük bir kısmının etkili kavram öğretimini sağlamak amacıyla kullandıkları yöntem ve teknikleri, kişisel deneyimlerine bağlı olarak geliştirdikleri, yapılan çalışmalarda ifade edilmektedir (Ayas, 1993; Coştu, 2002).

Literatürde öğretmenlerin kendi deneyimlerine bağlı olarak geliştirdikleri yöntem ve teknikleri kullanmalarının başlıca nedenlerinden birisi olarak geliştirilen programlarının eksikliği ifade edilmektedir. Bu sebeple öğrencilerde ve öğretmenlerde tespit edilen ön kavramların veya yanlış anlamaların sebepleri ve bu ön kavramların düzeltilmesine yönelik çalışmalar yapılması ve varılan sonuçların öğretmen eğitiminde dikkate alınması son derece önemlidir. Özellikle ilköğretim öğrencilerin erken yaşlarda edindikleri kavram yanlışları giderilmezse ileride bunların öğrencilerin zihinlerinde kalıcı hale geldiği ve düzeltilmesinin çok zor olduğu belirlenmiştir. Bu kavram yanlışlarının oluşmasını önlemek için, öğrencinin derse aktif bir biçimde katılabilecekleri yöntemler kullanılması gerekmektedir.

İlgili literatür incelendiğinde ülkemizde bu sorunun çözümüne yönelik yeterli düzeyde çalışma bulunmadığı görülmektedir. Ancak yurtdışında bu alandaki sorunların çözümü için birçok çalışma yapılmış ve kavram öğretimine yönelik sınıf ortamında kullanılabilecek materyaller geliştirilmiştir. Bu materyaller kavramsal değişim metinleri, analogiler, çalışma yaprakları, kavram haritaları vb. kavramsal değişim stratejileridir. Kavramsal değişim stratejilerinin kullanımı ve etkililiği üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde kavramsal değişim stratejilerinin geleneksel yöntemle göre etkili olduğu birçok araştırmacı tarafından (Wang ve Andre, 1991; Hydn ve diğer., 1994; Guzzetti ve diğer., 1997; Chambers ve Andre, 1997; Ocak, 2000; Yürük, 2000; Sungur, 2000; Ünlü, 2000; Diakidoy ve diğer., 2003; Çalık, 2006) ifade edilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, kavramsal değişim stratejilerine dayalı etkinliklerle yürütülen Fen ve Teknoloji dersi 7. Sınıf Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, başarı güdülerine, problem çözme becerilerine ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır.

1.4. Problem Cümlesi

Kavramsal değişim stratejilerinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile 2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programındaki etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeyleri, problem çözme becerileri, başarı güdeleri ve fen ve teknolojiye yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.5. Alt Problemler

1. Kavramsal değişim stratejilerine dayalı fen öğretimi alan deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi programındaki etkinliklere dayalı fen öğretimi alan kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı fark var mıdır?

2. Kavramsal değişim stratejilerine dayalı fen öğretimi alan deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi programındaki etkinliklere dayalı fen öğretimi alan kontrol grubu öğrencilerin problem çözme becerileri arasında anlamlı fark var mıdır?
3. Kavramsal değişim stratejilerine dayalı fen öğretimi alan deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi programındaki etkinliklere dayalı fen öğretimi alan kontrol grubu öğrencilerin başarı güdöleri arasında anlamlı fark var mıdır?
4. Kavramsal değişim stratejilerine dayalı fen öğretimi alan deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi programındaki etkinliklere dayalı fen öğretimi alan kontrol grubu öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumları arasında anlamlı fark var mıdır?
5. Deney grubu öğrencilerinin kavramsal değişim stratejilerine yönelik tutumları nasıldır?

1.6. Sayıltılar

Araştırma aşağıda belirtilen varsayımlar doğrultusunda geçerlidir.

1. Uygulama sırasında öğretmenin her iki gruba da yansız davrandığı varsayılmıştır.
2. Öğrencilerin, veri toplama araçlarına verdikleri yanıtlarda ve uygulama süresi boyunca içten davrandıkları varsayılmıştır.
3. Veri toplama araçlarının aynı koşullarda öğrencilere uygulandığı varsayılmıştır.
4. Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında etkileşimin olmadığı varsayılmıştır.
5. Araştırma sürecinde kontrol altına alınamayan değişkenlerin (zaman, zeka, öğrencilerin sosyoekonomik durumları ve derse isteksiz ve yorgun gelmeleri gibi) deney ve kontrol grubunu aynı derecede etkileyeceği varsayılmıştır.

1.7. Sınırlılıklar

Aşağıda belirtilen noktaların çalışmanın sonuçlarını sınırladığı kabul edilmektedir.

1. Çalışma Balçova Ertuğrulgazi İlköğretim Okulu, 7. sınıf öğrencilerinden 48 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Çalışma "7. Sınıf Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi ile sınırlıdır.
3. Çalışma kullanılan veri toplama araçları ile sınırlıdır.
4. Çalışma 10 hafta ile sınırlıdır.

1.7. Kısaltmalar

KT: Kavram Testi

PÇBÖ: Problem Çözme Beceri Ölçeği

BGÖ: Başarı Güdüsü Ölçeği

FTYÖ: Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği

KDTÖ: Kavramsal Değişim Tutum Ölçeği

1.8.Tanımlar

Problem Çözme Becerisi: Problem çözme üst düzey zihinsel etkinliklerin kazandırılmasında işe koşulan bir tekniktir. Problem çözme bilişsel alan basamaklarından bilgi ve kavrama düzeyine dayalı bir uygulama düzeyi etkinliğidir (Bilen, 1996).

Tutum: Tutum bir bireye atfedilen ve onun psikolojik nesne ile ilgili düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde oluşturan bir eğilimdir (Smith'den akt. Kağıtçıbaşı, 2004) Fen (bilimlerin)e yönelik tutum ise genel olarak fen alanına, özel olarak belirlenmiş bir fen konusuna veya aktivitesine, bilimsel araştırma metoduna, fen bilim adamlarına, fen konularıyla ilgili kitaplar okumaya, fen bilimleri ürünlerine, bulgularına dayalı teknolojik gelişmelere, fen bilimlerinin toplumla olan ilişkilerine, fen öğretimi ile ilgili, düşünce, duygu ve davranışları düzenli bir biçimde ifade etme yaklaşımıdır (Serin,2001).

Başarı Güdüsü: Başarıya yaklaşma ya da başarısızlıktan kaçınma eğilimleri ya da başarı umudu ile başarısızlık korkusu arasındaki çatışmanın sonucudur (Açıkgöz, akt. Umay, 2002)

BÖLÜM II

2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR VE YAYINLAR

2.1. Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı

Bu çalışmada, fen ve teknoloji dersi için rehber öğretim materyali geliştirilmesinde yapılandırmacı öğrenme kuramı uygulanmıştır. Bu yaklaşım ve onu geleneksek yaklaşımdan ayıran temel özellikleri aşağıda kısaca tanıtılmıştır.

Fen bilimlerinde yapılandırmacı öğrenme kuramı ve uygulamaları, son yıllarda üzerinde oldukça çalışılan konular arasında yer almaktadır. Bu kuram, 1970’li yıllarda Osborne ve Wittrock tarafından Ausubel’in görüşleri dikkate alınarak geliştirilmiştir (Ayas, 1995). Bu kuram kapsamında, bireylerdeki bilgi birikiminin gelişmesi özel olarak kendi şartları içerisinde değerlendirilmekte, bilgi öğrenen kişinin zihninde yapılandırılmaktadır. Ayrıca, bireylerin sahip oldukları bilgilerin yeni oluşan durumlara cevap vermede çok önemli olduğu vurgulanmaktadır (Çepni ve diğer., 2004). Keser (2003), çalışmasında yapılandırmacı yaklaşımla geleneksel (bilişsel) yaklaşım arasındaki temel farklılıkları iyi bir şekilde özetlemiştir. Geleneksel yaklaşımda, bilgi gerçek dünyada insandan bağımsız olarak bulunmakta ve bu bilgiyi anlamak var olan ilişkileri bilmeye çalışmak olarak ifade edilmektedir. Yapılandırmacı yaklaşımda ise, insan zihninden bağımsız bilginin varlığı kabul edilmemektedir. Dünyaya ait gerçek deneyimlerin, kişinin kendi oluşturduğu gerçeklerden kaynaklandığına dikkat çekilmektedir. Kavramlara verilen anlamlar ise, bireylerin deneyimlerinden oluştuğu için, bu deneyimlere bağlı olarak değişmektedir.

Bilişsel kuramda öğretimin amacı; bireyin zihnine, zaten var olan bilgileri yerleştirmektir. Oysa yapılandırmacı yaklaşımda, deneyimlerine dayalı olarak kendi yapılındıracakları bilgidен söz edilmektedir (Ayas, 1995; Ayas ve diğer., 1997).

Yapılandırmacı öğrenme kuramına yönelik en önemli felsefi bakışlar, Von Glasersfeld’in radikal yaklaşımı ve Vygotsky’nin desteklediği sosyal yaklaşımdır (Keser,

2003). Bunlar, iki farklı yaklaşım gibi görünmesine rağmen, aslında birbirini tamamlamaktadırlar (Jonassen, 1997). Radikal yapılandırmacı görüşte; bilginin bireysel öğrenme ile biçimlendirilip geliştirildiği ifade edilmektedir.

Sosyal yapılandırmacı görüşte ise; paylaşılan bilgilerin gelişiminin sosyal etkileşim ile sağlanabileceğine vurgu yapılmaktadır. Bu görüşe göre; öğrencilerin sosyal bir ortamda tartışma ve karşılıklı fikir alış veriş ile ortak bir anlamı yapılandırıdıkları kabul edilmektedir. Yürütülen tartışmalar sırasında ise; öğrencilerin, kendi fikirlerini ortaya koyabilecekleri, arkadaşlarının fikirlerinin farkına varabilecekleri, karşılıklı eleştirilerde bulunabilecekleri, gerekli gördüklerinde kendi fikirlerini yeniden düzenleyebilecekleri ve sonuçta paylaşılan ortak anlam üzerinde uzlaşabileceklerine dikkat çekilmektedir (Küçüközer, 2004).

Yapılandırmacı yaklaşımın ilkeleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Watts ve Pope, 1989):

- * Öğrenciler, öğrenme ortamlarına ön fikirlere sahip olarak geldiklerinden, öncelikle öğrencilerin ön bilgilerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu süreçte öğrenciler ayrıca, kendi öğrenmelerinden sorumludurlar.
- * Öğrenme, anlamanın yapılanmasını içermekte ve kişiye özgü görüşlerden meydana gelmektedir.
- * Bilgi dışarıdan kazanılamamakta, bireyin kendisi tarafından çevresiyle etkileşimi sonucu inşa edilmektedir.
- * Öğretmenler de, sadece konu alanı bilgileri ile ilgili ön kavramlarını değil, öğretim ve öğrenme düşüncelerine ilişkin ön fikirlerini de öğrenme ortamlarına getirmektedirler. Bunlar, sınıftaki etkileşim şekillerini etkileyebilmektedir.
- * Öğretim; bilginin transferini değil, bilimsel öğrenmeyi sağlayacak şekilde sınıf ortamının düzenlenmesini ve görevlerin tasarlanmasını içermektedir.
- * Öğretim programı; öğretilmesi gereken değil, öğrencilerin bilgilerini yapılandığı, yapılması gerekenlerin, materyallerin ve kaynakların öğretildiği bir programdır.

Yapılandırmacı öğrenme kuramının öğretime uygulanmasında önerilen modeller incelendiğinde; Wittrock tarafından geliştirilen dört aşamalı üretici (generative) model, Driver ve Oldham tarafından geliştirilen İngiltere’de CLISP- Children’s Learning in Science Project ve Yeni Zelanda’da LISP Learning Science Project adlı projelerde kullanılan beş aşamalı model, Roger Bybee tarafından geliştirilen 5E modeli ve son olarak da; eğitim-öğretim etkinliklerini yedi farklı aşamada inceleyen, BSCS (Biological Science Curriculum Study) projesinin öncülerinden olan Bybee tarafından geliştirilen 7E modelinin uygulamalarına rastlanmaktadır (Ayas, 1995; Çepni ve diğer., 2001). Öğretimin aşamalarını genel olarak beş farklı bölümde ele alan 5E modelinin temel olarak Driver’in beş aşamalı modeline benzediği belirtilmektedir (Turgut ve diğer., 1997; Smerdan ve Burkam, 1999).

Öğretim sürecindeki en kullanışlı yaklaşımlardan biri olduğu düşünülen 5E modeli, İngilizce baş harflerinden oluşan Enter-girme, Exploration-keşfetme, Explanation-açıklama, Elaboration- derinleşme, Evaluation-değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Keser (2003), 5E modelinin basamaklarını aşağıdaki gibi açıklamıştır:

1. Girme Aşaması: Öğrencilerin herhangi bir kavrama ait, sahip oldukları fikirler hakkındaki düşüncelerinin farkında olmaları sağlanır. Merak uyandırıcı bir girişle derse başlanır. Önemli olan öğrencilerin doğru cevabı bulmaları değil, değişik fikirler ileri sürmeleridir.

2. Keşfetme Aşaması: Öğrenciler, bilgisayar, internet, video veya kütüphanenin bulunduğu yapılandırmacı bir ortamda grup çalışmaları yaparak karşılaştıkları olayları açıklayabilmek için düşünceler üretirler.

3. Açıklama Aşaması: Bu aşamada öğretmen, öğrencilerinin eksik bilgilerini tamamlamalarına veya yanlış bilgilerini yenisiyle değiştirmelerine yardımcı olur. Öğretmen bu süreçte anlatım, tartışma, simülasyon, video gibi yöntemlerden faydalanabilir. Böylece, öğrenciler de olayı açıklayabilirler.

4. Derinleşme Aşaması: Öğretmenler, öğrencilerle birlikte ulaştıkları yeni bilgileri yeni durumlara uygularlar. Böylece, yeni kavramlar öğrenmiş olurlar.

5. Değerlendirme Aşaması: Bu aşama, öğrencilerin davranışlarını değiştirdikleri süreçtir. Aynı zamanda, öğrencilerin kendi gelişmelerini değerlendirdikleri bölümdür.

Bu çalışmada, yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun öğretim programlarında, değerlendirme yaklaşımlarında ve öğretim yöntemlerinde bulunması gereken birçok niteliğe uygun bir yapıya sahip olduğu (Keser, 2003) ve araştırmacı tarafından hazırlanan uygulamaların yürütülmesine uygun olduğu düşünüldüğünden, 5E modelinin kullanılmasına karar verilmiştir.

2.1.1 Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları

Geleneksel davranışçı öğrenme ortamları öğretmen hâkimiyetli sınıf ortamları olduğundan, bu ortamlarda ders kitaplarında yer alan bilgiler aktarılmaktadır (Çimer, 2004). Bu yaklaşıma göre, bilgi öğretmenden öğrenciye aktarılmakta ve öğrenciler öğrendiklerini tekrarladıklarında başarılı olmaktadır. Sınıf ortamında sabit sıralar yer aldığından işbirlikli öğrenme gerçekleşmemekte, öğrencilere bilmeleri gereken sabit bir dünyanın varlığı kabul ettirilmeye çalışılmaktadır (Brooks ve Brooks, 1999). Böyle bir ortamda öğretmenin görevi, uyarıcı ve pekiştireçleri sağlamaktır. Ancak davranışçı yaklaşımın; analiz, sentez, uygulama ve değerlendirme gibi üst düzeydeki eğitim amaçlarının gerçekleştirilmesinde etkili olmadığı belirtilmektedir (Yager, 1991). Üst düzey amaçların gerçekleştirilmesinde, yapılandırmacı yaklaşımla öğrenme önem kazanmaktadır. Yapılandırmacı öğrenmenin davranışçı öğrenmeden farkı, öğrenciyi aktif kılacak etkinliklere yer vermesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin, okulda öğrendikleri bilgileri gerçek yaşamlarında kullanabilmelerinin, o bilgileri ezberlemelerinden daha önemli olduğu belirtilmektedir (Yager, 1991).

Yapılandırmacı öğrenme ortamlarının temel amacının; öğrencilerin önceden belirlenen hedeflere ulaşmasını sağlamak yerine, onların kendi hedeflerini oluşturarak bilgiyi zihinlerinde kendilerinin yapılandırmaları ve bu amaçla kendilerine uygun öğrenme fırsatları sağlamak olduğu belirtilmektedir (Şaşan, 2002; Keser, 2003). Öğretmenler, sınıf etkinliklerine başlamadan önce, öğrencilerde var olan kavram yanılgılarını ve konuyu dikkate alma ihtiyacı duymaktadırlar (Keser, 2003). Bu nitelikteki ortamlarda yürütülen etkinliklerin başlangıcında, öğretmen tarafından sorulan sorular; öğrencilerin, karşılaştıkları problemler hakkında düşünmelerine ve akıllarına gelen soruları ve bunlara

ait yanıtları oluşturmalarına yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Etkinliklerin yürütülmesi sürecinde, öğrenciler grup halinde ve iş bölümü yaparak çalışmaktadırlar. Yapılan bu paylaşım sonucu, öğrencilerin kendilerine verilen görevi yerine getirmek üzere sınıf içerisinde özgürce hareket etmelerine olanak tanınmakta ve öğrenme tamamen istendik bir ortamda gerçekleşmektedir. Yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı sınıflarda, bilgilerin öğrenciler tarafından ezberlenmesi yerine, yürütülen etkinliklere dayalı olarak öğrencilerin zihninde gerçeklere anlam verilmeye çalışılmaktadır (Çepni ve diğer., 2004).

Yapılandırmacı öğrenme süreçlerinde, öğretmenin istekleri doğrultusunda öğretime değil; öğrencilerin ön bilgilerinin, ilgi ve isteklerinin ön planda olduğu öğrenci merkezli uygulamalara yer verilmesi önerilmektedir. Öğrencilerin ilgi ve isteklerini öğrenmek ve ön öğrenmelerine ilişkin bilgi elde etmek için onlarla mülakat yapılabileceği veya anket uygulanacağı belirtilmektedir (Bernhisel, 1999). Derslerin başlangıcında bu tür etkinliklerin yapılması, öğretimin nasıl düzenlenmesi gerektiği konusunda yönlendirici nitelik taşımaktadır. Yapılandırmacı öğrenme sürecinde, önceki bilgilerin harekete geçirilmesi, yeni bilgilerin öncekilerle ilişkilendirilmesi, bilginin farkında olunması, anlaşılması ve uygulanması gerekmektedir (Ayas ve diğer., 2005).

2.2. Kavram Yanılgıları ve Nedenleri

Literatürdeki araştırmalar, çoğu durumda öğrencilerin, daha fazla öğrenme için temel olarak kullanabilecekleri kısmen doğru fikirler geliştirdiklerini, ancak çoğu öğrencinin, kendi çalışmalarının başlangıcında temel kavramlarla ilgili bilimsel olarak kabul edilen uygun bir anlamayı da geliştiremediklerini, ifade etmektedir (Stavy, 1988; Treagust, 1988; Nakhleh, 1992) .

1970'lerin ortasından sonra, öğrencilerin fen bilgisi sınıflarında karşılaştıkları olayları, bilim çevreleri tarafından kabul edilenlerden farklı olarak düşünebildiklerinin ve kavramsallaştırebildiklerinin farkına varılmıştır (Ebenezer, 2001). Farklı formlarda ortaya çıkan bu tür öğrenci algılamalarına “kavram yanılgıları (misconceptions)”, “preconceptions (ön kavramlar)”, “alternatif yapılar (alternative frameworks)”, “çocukların bilimi (children’

s science)” gibi isimler verilmiştir (Ayas ve Coştu, 2001; Keser ve diğer., 2002; Ünal, 2003; Çalık ve Ayas, 2005). Bu terimlere genel olarak bakıldığında aynı şeyleri ifade etmektedir. Fakat değişik terimlerin kullanılması, öğrencilerin fikirlerinin ve kanılarının karakteristiğini vurgulamasından ileri gelmektedir (Nicoll, 2001; Coştu, 2006).

Kavram yanlışları en genel anlamıyla; bilimsel olarak doğru olmayan, öğrencilerin kendilerine özgü biçimde anlam verdikleri kavramlar şeklinde ifade edilmektedir. Bu yanlışlar, anlamlı öğrenmeyi engelleyen bir faktör olarak görülmektedir. Bu bağlamda, “kavram yanlışları, hem yeni öğrenilen bilginin tekrar yapılandırılmasına ket vurduğu, hem de kavramlar arasında anlam bütünlüğünü bozduğu için, bir elektrik devresinde kısa devreye yol açan iletken tellere benzer” şeklinde tanımlanmaktadır (Bahar, 2003).

Duit (1991) tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerin kavram yanlışlarını inceleyen binden fazla çalışma listelenmiştir. Son on yılda ise, bu çalışmaların artarak devam ettiği gözlenmektedir (Köse, 2004; Kılıç ve diğer., 2006; Güngör ve Aydın, 2006; Sülün ve diğer., 2006; Yakışan ve diğer., 2006; Dervişoğlu ve Soran, 2006; Atıcı ve Karahan, 2006).

Fen eğitiminde yapılan çalışmaların sonuçları, öğrencilerin bazı fen kavramlarını kabul edilebilir bilimsel fikirlerden farklı bir biçimde algıladıklarını ortaya oymakta ve bu kavram yanlışlarının eğitim öncesinde belirlenmesine ve eğitimin buna göre düzenlenmesinin önemine değinmektedir (Kabapınar, 2001; Çalık ve Ayas 2005). Öğrencilerin fen konularındaki yanlış anlamaları ve kavram yanlışları, fen eğitimcileri, araştırmacıları, öğretmenleri ve elbette öğrencileri için ana sorunu oluşturmaktadır (Zoller, 1990). Çünkü öğrencilerin sahip oldukları bu kavram yanlışları, öğrencilerin sonraki öğrenmelerini olumsuz etkilemekte ve değişime karşı direnç göstermektedir (Ayas ve Demirbaş, 1997; Garnett ve Treagust, 1992; Quiles-Pardo ve Solaz-Portolés, 1995). Bu bağlamda düşünüldüğü zaman öğrencilerin bilimsel olayları anlamalarını tespit etmek ve fen öğretimini geliştirmek için fen kavramları hakkında öğrencilerin ilk kavramalarının tespit edilmesi gerekmektedir (Hand ve Treagust, 1991).

Griffiths (1994), alternatif kavramlara neden olan kimya konularını tespit etmiştir. Bunlar; kimyasal denge, asit ve bazlar, stokiyometri, elektrokimya, maddenin yapısı, bağlanma, fiziksel ve kimyasal değişme, çözünme, çözeltiler ve yanma şeklinde ifade edilmektedir. Mikroskobik seviyede çözünme olayının gerçekleştiği çözeltiler konusu; iyonik eşitliklerin yazımı, elektrokimya, asit ve bazlar gibi konuların anlaşılmasında temel oluşturmaktadır (Ebenezer, 2001; Çalık, 2006). Çözünme işlemi esnasındaki kütlenin korunumu konusu, çözeltiler içerisinde önemli bir yere sahiptir. Bu açıdan bakıldığında zaman, öğrencilerin bu konu hakkındaki anlamalarının tespit edilmesi gerekmektedir.

Öğrenciler kendi kavramlarını kendileri oluşturdukları için, onların kavramları eğitimcilerin sahip olduğu ve onlara sunmaya çalıştığı kavramlardan farklı olabilir. Ön kavramlar, yanlış kavramlar, alternatif çatı, açıklayıcı sistemler, toy inançlar, çocuk bilimi, toy teoriler, toy kavramlar, sezgisel inançlar, sezgisel bilim, öğrenci bilimi gibi terimler bu öğrenci kavramalarını nitelendirmek için kullanılmıştır (Nakhleh, 1992; Boo, 1998). Bu çalışmada bilim adamlarının kabullerinden farklı olan öğrenci kavramları, kavram yanlışları olarak isimlendirilmiştir.

Committee of Undergrade Science Education (CUSE, 1997) öğrencilerde var olan kavram yanlışları kaynaklarına göre şöyle sınıflandırmıştır:

1. Önyargılı düşünceler: Günlük deneyimlerden kaynaklanan ve kök salan popüler kavramlardır. Örneğin, pek çok insan yeraltı sularının derelerdeki gibi aktığını düşünmektedir. Çünkü onlar her zaman suyun dere ve ırmaklarda gözlemlerinden kaynaklanmaktadır.

2. Bilimsel olmayan inançlar: Dinsel ve mitolojik öğretiler gibi, bilimsel eğitimin dışındaki kaynaklardan öğrenilen bilgileri içerir. Örneğin bazı öğrenciler dünyanın tarihi ve dünya hakkındaki bilgileri mitoloji ve din öğretimi aracılığı ile öğrenirler. Bu durumda, dini bilgiler ile bilimsel bilgiler zaman zaman örtüşmeyebilir.

3. Kavramsal yanlış anlamalar: Bilimsel bilgiler öğrencilere doğrudan verilmeye çalışıldığında zaman zaman öğrenilenlerin zihinlerinde karışıklıklara sebep olabilir. Zihinlerindeki karışıklığı gidermek için öğrenciler, kendilerini güvenli hissettikleri hatalı modeller oluşturabilirler. Örneğin bağlarda elektron yoğunluğu fazlalığının kısmen negatif

yük sağladığını bilen öğrenciler, SCl_2 molekülünde kükürt atomları üzerindeki eşleşmemiş elektron çiftlerinin kükürt atomumu kısmen negatif yaptığını düşünebilirler

4. Dil yanılgıları: Kelimelerin günlük yaşamdaki kullanımı ya da anlamı ile bilimsel anlamları birbirinden farklı olduğunda ortaya çıkar. Örneğin erime ve çözünme kavramları bu kategoriye güzel bir örnektir. Günlük hayatta çaya şeker atıldığında erir ifadesi kullanılmaktadır. Dolayısıyla, öğrenciler çözünme kavramı ile erime kavramını birbirine karıştırmaktadırlar.

5. Gerçeklere dayanan kavram yanılgıları: Bireylerin erken yaşta kendilerine öğretilenlerden yola çıkarak zihinlerinde yapılandıkları ve yetişkinlikte de değiştirmekte güçlük çektikleri kavramlardır. İlköğretimden tipik bir örnek öğrencilerin Dünya ve Güneş arasındaki ilişkiyi kavramalarıdır. Çocuklar büyürken onlara yetişkinler tarafından "Güneşin doğduğu ve battığı" söylenir. Bu ifade de onlara Güneşin Dünyanın etrafında döndüğü izlenimini verir. Dolayısıyla, çocuklar, Güneşin her zaman Dünyanın etrafında döndüğü yanılgısını oluştururlar. Ancak, okulda öğretmenleri öğrencilere Dünyanın Güneş etrafında döndüğünü söylerler. Bundan sonra öğrenciler, kendi gözlemlerine dayanan ve onlara mantıklı gelen bir zihinsel imajı silmek ve onu sezgisel olarak mantıklı gelmeyen bir modelle yer değiştirmek gibi zor bir görevle karşı karşıya kalırlar. Bu görevin üstesinden gelmek için öğrencinin bilgisini yeniden yapılandırması gerekir. Bu da oldukça zordur.

Kavram yanılgılarının nedenleri, farklı kaynaklara dayanmaktadır. Öğrencilerin, var olan kavramlarını deneyimlerinden oluşturdukları düşünülmektedir. Öğrenci kavram yanılgısını, ders sırasında öğretmen ya da ders kitabından kazanabileceği gibi, sahip olduğu bilişsel düzeyin de, öğretilen kavramı yanlış algılamasına neden olabileceği vurgulanmaktadır (Bernhisel, 1999). Okul deneyiminin yanı sıra, kavram yanılgıları olan yetişkinlerin öğrencilere yaptıkları açıklamaların da, kavram yanılgılarının önemli bir nedeni olduğu ifade edilmektedir. Öğrencinin yaşadığı çevrenin de, kavram yanılgılarının oluşmasında etkili olduğu vurgulanmaktadır (Chambers ve Andre, 1997).

Son yıllarda, öğretmenlerin bilimsel kavramları anlayışlarını irdeleyen çalışmalar ön plana çıkmaktadır (Bahar, 2003). Bu çalışmalar, genellikle ilköğretim birinci kademe öğretmenlerini kapsadığından, hizmet öncesi öğretmen eğitimi sürecindeki fen bilgisi

öğrenimlerini nasıl yansıttıklarını ortaya koymak açısından önem taşımaktadır (Bahar, 2003).

Fen bilimleri eğitimi alanında son 70 yıldır yapılan birçok çalışmada; kavram yanlışlarının nedenleri tespit edilmeye çalışılmakta ve öğretmen ve öğrencilerin kavramlarını bilimsel şekilde oluşturabilmeleri için, onlara yardımcı olabilecek metotlar önerilmektedir. Bazı araştırmacılar, öğrencilerin okullara kavram yanlışları ile geldiklerini, bu yanlışların yerleşmiş ve değişmeye karşı dirençli olduklarını vurgulamaktadırlar (Bernhisel, 1999). Diğer taraftan, bütün kavram yanlışlarının dirençli, yani değişime kapalı olmadığı, yüksek düzeyde kavramsal değişim stratejisinin uygulanmasını gerektirecek kavramlar dikkate alınarak, etkili şekilde planlanmış geleneksel yöntemlerle istenen sonuca ulaşılabileceği ve kavramlar arasında ayırım yapmanın önemli olduğu vurgulanmaktadır (Bahar, 2003).

Öğrencilerin bazen, okulda öğrendikleri kavramları benimsemelerine rağmen, okul dışında yine deneyimlerinden gelen kavramları kullandıkları ifade edilmektedir (Kılıç ve diğer., 2001). Bu durumda öğrenciler, okulda öğrendikleri kavramı ezberledikleri için, diğer kavramlarla ilişkilendirmede güçlük çekmektedirler. Bununla birlikte, her iki görüşü de hafızalarında tuttukları düşünülmektedir. Örneğin; okulda doğal seleksiyonu kabul etmelerine rağmen, karışık görüş olarak yaratılış düşüncesi hakkında da bilgi sahibi oldukları ifade edilmektedir (Bahar, 2003).

Kavram yanlışlarının genel özellikleri irdelendiğinde; farklı cinsiyet, yaş, ırk ve kültürdeki çoğu öğrencinin sahip olduğu bazı görüşlerin benzer olduğu ön plana çıkmaktadır (Küçüközer, 2004). Bernhisel'e (1999) göre, sınıf ortamındaki öğretimin etkili olması ve öğrencilerin kavram değişimlerini sağlayabilmesi için, öncelikle öğretmenlerin öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının farkında olmaları gerekmektedir. Öğrencilerin bireysel olarak sahip oldukları, kavram yanlışlarının farkında olmanın çok kolay bir işlem olmadığı, geleneksel testlerle, standart değerlendirmelerle her zaman yanlışları tespit etmenin mümkün olamayacağı belirtilmektedir (Bernhisel, 1999). Bununla

birlikte, genellikle öğretmen ve öğrencilerdeki kavram yanlışlarının tespit edilmediği bilinmektedir.

Öğrenciler, bir soru karşısındaki doğru cevabı, öğretmenin ezbere sunmasına dayalı olarak öğrenmektedirler. Bu yaklaşım, öğrencilerin test sorularına iyi cevap vermelerini sağlamasına rağmen, sahip oldukları önceki kavramların değişmesini çok az sağlamaktadır. Öğrencilerin, öğretmenden öğrendiklerine dayalı olarak sorulara cevap verebildikleri, ancak gerçek dünyadan bir problemle karşılaştıklarında cevabı bulma sürecinde sahip oldukları yanlışlara geri döndükleri ifade edilmektedir (Bernhisel, 1999).

Bernhisel'e (1999) göre, fen bilimleri alanında öğrenciler, özellikle sağlıkla ilgili kavram yanlışlarına sahip olduğunda, bazen çok tehlikeli durumlar yaşanabilmektedir. Bu bağlamda, bazı araştırmalarda ve medyada çıkan haberlerde, AIDS virüsünün taşınması ve yayılması ile ilgili sahip olunan kavram yanlışlarının, sağlığı ciddi boyutlarda tehdit ettiği görülmektedir. Bu tür yanlışlar, AIDS virüsünün bulaşma yollarını iyi bilmeyen insanların, AIDS hastalığına yakalanmalarına neden olmaktadır. Bundan dolayı, gelişmiş ülkelerde kavram yanlışları konusunda özel dergilerin yayınlandığı görülmektedir.

Türkiye'de, sadece kavram yanlışlarının tespitine yönelik çalışmalara daha fazla yer verilmektedir. Diğer taraftan, kavram yanlışları ile karşılaşılan konularda, kavramsal değişimin sağlanmasına yönelik araştırmaların yapılmasının ve bu araştırmalara eğitim fakültelerinin dergilerinde daha fazla yer verilmesinin teşvik edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Bahar, 2003).

Kavramsal değişim kavramından ne anlaşılması gerektiği aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır:

2.3. Kavramsal Değişim

Kavramsal değişim, var olan anlamayı sorgulayarak karışıklığı çözmeye çabalama sürecinden oluştuğu için, bunun kolay bir işlem olmadığı bilinmektedir (Saigo, 1999). Bu bağlamda kavramsal değişimin; kitaplıkta, yanlış raftaki bir kitabın doğru rafa konulması kadar kolay olmadığı, bu şekilde olması durumunda, öğretim süreci sonunda hiç bir sorun

yaşanmaması gerektiği belirtilmektedir (Bahar, 2003). Bundan dolayı, kavram yanlışları ile ilgili yapılan araştırmalar hakkında bilgi sahibi olunarak, yanlışları ölçmeden daha çok gidermeye yönelik kavramsal değişim stratejilerinin kullanılması gerekli hale gelmektedir.

Öğrencilerin kavramsal değişimlerini sağlamak için, son yirmi yılda yürütülen araştırmalar kapsamında birçok öğretim stratejisi geliştirilmiştir. Yürütülen bu çalışmada dikkate alınan kavramsal değişim görüşü, Hewson ve Hewson (1992) tarafından geliştirilen modele dayanmaktadır. Bu modele göre; kavramsal değişimde, öğrencilerin eski kavramları etki derecelerini kaybederken, yeni kavramların kaybedilen düzeye ulaştığı belirtilmektedir. Bununla birlikte, kavramların istenen düzeye yükseltilmesi için, kolay anlaşılır, akla yatkınlık ve yararlılık şeklindeki bazı şartların sağlanması gerektiği vurgulanmaktadır.

Hewson ve Hewson (1992) kavramsal değişim teriminin daha iyi anlaşılabilmesi için, üç farklı durum örneklendirerek olaya açıklık kazandırmaktadırlar. Birinci durumda; “prensesin öptüğü kurbağanın prene dönüşmesi” örneği sunulmaktadır. Buradaki değişim olayı kurbağanın prene dönüşmesi ve eski durumun tamamen ortadan kalkarak yeni bir durumun oluşması şeklindedir. İkinci durumda; “birisinin banka hesabı” örnek verilmektedir. Bu durumda, kişinin parası vadeli hesaptadır ve faiziyle birlikte bakiye durumunda artış söz konusudur. Paradan bir miktar harcandığında, bakiyenin düşmesi söz konusudur. Buradaki değişim, bir şeyin miktarının artması veya azalması şeklindedir. Üçüncü durumda; “aynı şehirde yaşayan iki rakip politikacı” söz konusudur. Bu örnekte ise, belediye başkanı olan politikacının seçimleri kaybetmesi ve rakibinin kazanması durumu söz konusudur. Sonuçta, şahıslar yine aynı şehirde yaşamaya devam etmekte. Fakat, statülerinde karşılıklı yer değiştirme gerçekleşmektedir. Bu tür değişimde ise, tamamıyla yok olma söz konusu değildir. Araştırmacılar kavramsal değişimde birinci örnekteki gibi tamamıyla bir yok oluşu kabul etmemelerine rağmen, ikinci örnekteki gibi bir değişimi özümleme (assimilation) veya kavramsal ele geçirme (conceptual capture), üçüncüsünü ise düzenleme (accomodation) veya kavramsal değiş tokuş (conceptual exchange) olarak tanımlamaktadırlar. Bundan dolayı, kavramsal değişim ifadesinden, öğrencilerin kavramlarının bilimsel görüşlerle yer değiştirmesinin veya tamamen silindiğinin anlaşılması gerekmektedir (Küçüközer, 2004).

Kavramsal değişim stratejileri, öğrencilerin sahip oldukları bilişsel yapıyı belirleyerek, oluşan değişiklikleri izleyebilmek amacı ile kullanılan değişik teknikleri ifade etmektedir. Bu amaçla kullanılan en önemli teknikler arasında; kelime ilişkilendirme testleri, yapılandırılmış elek, klinik görüşme, durumlar ve olaylar üzerine mülakatlar, tahmin-gözlem ve açıklama, kavramsal değişim metinleri, ilişkili şemalar, sınıf tartışmaları, bilgisayar benzeşimleri, dallanmış ağaç, dergi yazıları, çalışma yaprakları, bulmacalar ve analogiler yer almaktadır (White ve Gunstone, 1992; Ayas ve diğer., 2001; Bahar, 2003).

Bu çalışmada, seçilen konulara uygunluğu bakımından kavramsal değişim stratejilerinden kavramsal değişim metinleri, analogiler ve çalışma yapraklarının kullanılması araştırmacı tarafından uygun görülmüştür. Bu teknikler aşağıda ayrı başlıklar altında incelenmiştir.

2.4. Kavramsal Değişim Stratejileri

Anlamalı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için, öncelikle kavram yanlışlarının giderilmesi gerektiği belirtilmektedir (Enrique ve Enrique, 2000; Sönmez ve diğer., 2001; Coştı, 2006). Bu amaçla kullanılan farklı öğretim yaklaşımlarından biri de, kavramsal değişim stratejileridir (White ve Gunstone, 1992). Bu yaklaşıma göre; öğrencinin yeni bir kavram öğrenirken öncekileri yetersiz bulması gerekmektedir. Kavramsal değişim stratejileri temel olarak; kavram haritaları, kavramsal değişim metinleri, öğrenciler ile birebir yapılan görüşmeler, kavramsal yanlışlarını delillerle yok etmeye yönelik metinler (refutational texts) ve tartışma ağı gibi stratejilerden oluşmaktadır.

Kavram yanlışlarının giderilmesinde birçok araştırmacı tarafından kullanılan bu stratejilerde, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarına vurgu yapılarak, bilimsel olarak kabul edilen kavramlar örneklerle desteklenerek, yanlışların bilimsel gerçeklere dönüştürülmesi sağlanmaktadır (Özkan ve diğer., 2001).

Teknolojinin gelişimine katkıda bulunan bilimler içinde doğrudan katkıda bulunanlar Matematik, Fizik, Biyoloji gibi fen ve matematik bilimleridir. Fen derslerinin anlaşılmamasının en önemli sebeplerinden biri, öğrencilerin dikkatlerini çeken zevkli bir ders anlatımının olmamasıdır. Tümüyle geleneksel yöntemle anlatılan fen dersleri öğrencilerin derse karşı meraklarını zamanla öldürür. Fen derslerine karşı merakını yitiren öğrenci derse karşı ilgisini ve motivasyonunu kaybeder. Bu da öğrencilerin fen kavramlarını anlamasını güçleştirir. Çeşitli aktif yöntemlerle işlenecek olan fen dersleri, öğrencilerde merak uyandırır ve kavramları algılamada öğrenciye yardımcı olur (Şenpolat, 2005). Bu maksatla derslerde kullanılan aktif stratejilerden birisi de kavramsal değişim metnlerinin, analogilerin ve çalışma yapraklarının kullanılmasıdır. Aşağıda bu yöntemin etkinliğine yönelik olarak yapılan çalışmalardan örnekler sunulmuştur.

2.4.1. Kavramsal Değişim Metinleri

Öğrencilerde kavram yanlışlarının giderilmesi ve kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilmesini amaçlayan birçok eğitimci, kavramsal öğrenmeyi sağlayabilmek için öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşimini kullanmışlardır. Bu tür yöntemler özellikle öğrenci sayısının az olduğu sınıflarda daha etkili olmaktadır (Chambers ve Andre, 1997; Eryılmaz, 2002). Öğrenci sayısının kalabalık olduğu sınıflarda ise bu yöntemin uygulanması daha zordur. Bu yüzden kalabalık sınıflarda kavramsal öğrenmeyi sağlayacak ve öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesini sağlayacak bilgileri içeren kavramsal değişim metnlerinin kullanılması, bilimsel olarak daha doğru kabul edilmektedir (Chambers ve Andre 1997).

Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını giderebilmek için kullanılan yöntemlerden birisi de onlara kavramsal değişim metinleri okutmaktır. Kavramsal değişim metinleri öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını bilimsel kavramlarla uyumlu hale getirebilmek için karşı teoriler sunan metinlerdir. Kavramsal değişim metinleri, öğrencileri kavram yanlışlarına karşı ikna edici kanıtlardan birisidir (Hynd, 2001). Hynd ve Alverman (1986b)'a göre kavram değiştirme metinleri, bilimsel olarak doğru bilgilerle kavram

yanılgıları arasındaki çelişkileri açık bir şekilde ortaya koymalıdır (Pınarbaşı ve Canpolat 2002).

Kavramsal değişim metinleri ile, öğrencilerin mevcut kavram yanılgılarının düzeltilmesi amaçlanır. Bu metinler, öğrencilerin mevcut kavramlarının bazı olayların açıklanmasında yetersiz kaldığını onlara hissettirecek şekilde hazırlanır. Kavramsal değişim metinleri, içerdikleri çeşitli açıklamalar ve örneklerle, öğretilmesi hedeflenen kavramların anlaşılması ve uygulanması konusunda öğrencilere yardımcı olur. Aynı zamanda kavramsal değişim metnlerinin öğrenci sayısının az olduğu küçük sınıflarda da uygulanması, kavramsal değişimin gerçekleşmesine yönelik bir yöntem olarak öğretmene yardımcı olabilir ve böylece öğretimi zenginleştirir (Chambers ve Andre, 1997).

Kavramsal değişim metinleri iki tip olarak hazırlanabilir. Bazı kavramsal değişim metinlerinde öncelikle kavram yanılgıları öğrencilere anlatılır ve arkasından bu kavram yanılgılarının yanlış olduğunu ispatlayacak delilleri sunulur. Ancak bu tip testlerin bulunduğu kitapları bulmak çok zor olduğu için, genellikle öğretmenler bu metinleri kendileri hazırlarlar. İkinci olarak bazı kavramsal değişim metinlerinde konu düz bir şekilde öğrencilere anlatılır. Bu tip testler yaygın olarak ders kitaplarında bulunurlar ve kavram yanılgılarının giderilmesinde daha az etkisinin olduğu belirtilmektedir. Bu testlerde konu sadece düz bir şekilde öğrenciye sunulur, fakat kavram yanılgılarından ve bunları çürütecek delillerden bahsedilmez (Guzzetti ve diğer., 1992).

Herhangi bir konu hakkında kavramsal değişim metni hazırlayabilmek için, öğrencilerin temel bilgi ve kavram yanılgıları ortaya çıkarılmalı ve bu bilgi ve kavram yanılgılarına karşı yeni kanıtlar ileri sürülmelidir. Yapılan çalışmalarda, öğrencilerin bilimsel olmayan kavramlarını, kavram değiştirme metinleri okuyarak bilimsel kavramlarla yer değiştirdikleri ortaya çıkmıştır. Bu metinler, eski ve aynı zamanda yanlış fikirleri, yeni bilimsel kavramlar lehine değiştirmeyi amaçlarlar. Böylece kavramsal değişim metinleri, kişinin bilgi yapısında yeniden radikal bir organizasyon sağlar. Bu metinler hazırlanırken, öncelikle öğrencilerin konuyla ilgili kavram yanılgılarını aktif hale getirebilmek için bir soru sorulur. Daha sonra o konuyla ilgili yaygın kavram yanılgıları belirtilerek bu bilgilerin

neden yanlış olduğu açıklanır. Böylece öğrenciler, sahip oldukları kavram yanlışlarını sorgulayarak, kendi bilgilerinin yetersizliğini görürler ve ardından konuyla ilgili yeni bilgiler açıklanır, örnekler verilir (Hynd, 2001; Pınarbaşı ve Canpolat 2002).

Posner ve diğer. (1982), ortaya attığı öğretim modelini esas alan bir öğretim modeli de Roth tarafından geliştirilmiştir. Bu modele göre öğretmen, öncelikle öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını tespit etmelidir. Daha sonra öğrencilerin mevcut kavramlarına dayalı olarak açıklanmaya çalışılacak konular ortaya atılarak öğrencilerdeki kavram yanlışları aktif hale getirilmelidir. Bu aşamadan sonra, konuyla ilgili yaygın kavram yanlışları ve bunların yanlış olduğunu kanıtlayan deliller sunularak öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını sorgulamaları sağlanmalıdır.

Son olarak yanlış kavramların doğru şeklini ifade eden bilimsel açıklamalar yapılmalıdır. Roth, geleneksel yönteme oranla yukarıda belirtilen yaklaşımın kullanıldığı öğretim sürecinde öğrencilerin yeni kavramları öğrenmede daha başarılı olduklarını rapor etmektedir. Roth'un ileri sürdüğü bu yaklaşım, kavramsal değişim metnlerinin kullanıldığı çalışmalar tarafından da desteklenmektedir. Gerçekte kavramsal değişim metnlerinin kullanıldığı süreç ile Roth'un ileri sürdüğü yaklaşım birbirine oldukça benzer niteliktedir (Chambers ve Andre, 1997).

Kavramsal değişim metinleri ve çürütme metinleri ile öğrencilerin ön kavramlarının düzeltilmesi ya da mevcut bilgi yapısının yeniden düzenlenmesi amaçlanır. Bu metinler, öğrencilerin mevcut kavramlarının bazı olayların açıklanmasında yetersiz kaldığını onlara hissettirebilecek şekilde hazırlanır. Bu iki metin arasındaki temel fark kavramsal değişim metninde öncelikle öğrencilerin konu ile ilgili ön kavramlarını aktif hale getirmek için tahminde bulunmalarını sağlayacak bir soru sorulması ya da bir durumun verilmesidir. Daha sonra her iki metin türünde de o konu ile ilgili yaygın ön kavramlar belirtilerek, bu bilgilerin neden yanlış oldukları açıklanır. Böylece öğrenciler sahip oldukları ön kavramları sorgulayarak, kendi bilgilerinin yetersizliğini görürler. Daha sonra konu ile ilgili bilimsel bilgiler açıklanır ve örnekler verilir.

2.4.1.1. Kavramsal Değişim Metinleri ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Wang ve Andre (1991) tarafından yapılan bir çalışmada, kavramsal değişim metnlerinin elektrik devrelerinin anlaşılması üzerine etkileri incelenmiştir. Yüz otuz dokuz lise öğrencisinin katıldığı araştırmada, deney grubunda kavramsal değişim metinleri, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Öğrencilerin genel kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak için tasarlanan kavramsal değişim metinleri, elektrik devrelerinin bir dizi geleneksel olarak reddedilmez metinlere ilave edilmesiyle oluşturulmuştur. Araştırma sonuçları, kavramsal değişim metnlerinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin, elektrik devreleri ile ilgili kavramları anlamada geleneksel yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğunu göstermektedir. Araştırmacılar, kavramsal değişim metni kullanımının konu ile ilgili kavramların anlamlı öğrenilmesini kolaylaştırdığını belirtmektedirler.

Hydn ve diğer. (1994), yaptıkları çalışmada fizik eğitiminde çürütme tekslerinin, gösteri yönteminin ve öğrenci-öğrenci tartışmalarını içeren yöntemin etkililiğini araştırmışlardır. Bu çalışmanın örneklemini 9. ve 10. sınıf öğrencilerinden oluşan 8 grup oluşturmuştur. Her gruba öntest uygulandıktan sonra belirlenen yöntemler ayrı ayrı kullanılarak öğretim gerçekleştirilmiş ve son test uygulaması yapılmıştır. Son test uygulamasının sonuçları değerlendirildiğinde gösteri ve tartışma gruplarındaki öğrencilerin yeterli düzeyde kavramsal değişim gösteremedikleri buna karşın çürütme metnlerinin uygulandığı gruplardaki öğrencilerin istenilen düzeyde kavramsal değişimi gerçekleştirdikleri tespit edilmiştir.

Hynd ve diğer. (1997), tarafından yapılan bir çalışmada, ABD'nin güneydoğu birleşik eyaletlerindeki, ilköğretim öğretmen adaylarının hareket kavramlarını anlamaları üzerine kavramsal değişim metinleri ile birlikte gösteri deneylerinin kullanıldığı öğretim yöntemlerinin etkisi incelenmiştir. Araştırmada, bilimsel olmayan kavramlara sahip 73 öğretmen adayından rasgele dört grup oluşturulmuştur. 1. grupta, kavramsal değişim metinleriyle birlikte gösteri deneylerine yer verilmiş ve öğrencilerden gösterilen deneyler

hakkında tahmin yapıp açıklamaları istenmiştir. 2. grupta, kavramsal değişim metinleriyle birlikte gösteri deneyleri yapılmış, ancak herhangi bir açıklama istenmemiştir. 3. grupta, sadece kavramsal değişim metinleri kullanılmış ve metinle ilgili açıklamada bulunulmuştur. 4. grupta da, sadece kavramsal değişim metinleri verilmiş, ancak açıklama yapılmamıştır. Elde edilen bulgularda, kavramsal değişim metinleriyle birlikte gösteri deneylerinin kullanıldığı grubun başarılarında diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Kavramsal değişim metinleri ile birlikte gösteri deneylerinin kullanıldığı yöntemin yalnızca kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı yöntemle göre daha etkili olduğu belirtilmektedir. Ancak, çalışmadan bir ay sonra yeniden uygulanan test sonuçları, iki grubun konu ile ilgili başarıları arasında anlamlı bir farkın olmadığını ortaya koymuştur.

Guzzetti ve diğer. (1997), öğrencilerin kavramsal değişimi üzerine metin yapısının etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada üç farklı çürütücü (refutational) metin kullanılmıştır. Bunlar, hikâyesel veya öyküsel, açıklayıcı ve karton yapılarıdır. Çalışmaya amaçlı olarak seçilen üç fizik sınıfından farklı seviyelerdeki öğrenciler katılmıştır. Veri toplamak için, doğrudan gözlemler, video veya teyp kaydı, alan notları, anket, yarı yapılandırılmış mülakatlar, ön okuma ve son okuma mülakatları kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin, kendi alternatif kavramlarını değiştirmek, kendi bilimsel ön kavramları için destek bulmak, kendi fikirlerini tartışmak için gerekli dili kazanmak ve yeni kavramları elde etmek için çürütücü (refutational) metni kullandıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca, çürütücü (refutational) metnin öğrencilerde bilişsel çelişkiye neden olup, öğrencilerin ön bilgisi ve çürütücü metindeki kavramlar çeliştiği zaman, çoğunlukla metinleri inanılır buldukları belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, bazı öğrencilerin çürütücü metinlerin kullanılmasına rağmen, kendi alternatif kavramlarını değiştirmedikleri ile ilgili örneklerle de rastlanmıştır.

Ocak (2000) yapmış olduğu yüksek lisans tezinde kavram değiştirme metinleri kullanılarak hazırlanan yöntemin mekanik enerji konusunu anlamaya olan etkisini çalışmıştır. Bu çalışmanın amacı; Kavramsal Değişim Metinleri kullanılarak hazırlanan yöntemin, onuncu sınıf öğrencilerinin Enerji konusundaki kavram yanlışlarını gidermeye

olan etkisini, geleneksel fizik öğretimi ile karşılaştırarak araştırmaktır. Kavramsal değişimi sağlayabilmek için yedi adet Kavramsal Değişim Metni hazırlanmıştır. Öğrencilerin kavramsal yanılgıları 10 soruluk Mekanik Enerji Kavram Testi geliştirilerek tespit edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin fizik dersine yaklaşımlarını ve bu yaklaşımların fizik dersi başarılarına etkisini belirlemek amacıyla bir tutum ölçeği hazırlanmış ve bilimsel işlem becerilerini saptamak ve bu becerilerin fizik kavramlarını anlamaya olan etkisini ölçebilmek için bilimsel işlem beceri testi uygulanmıştır. Çalışmanın örneklemini, Ankara ilinde bulunan TED Ankara Koleji'ndeki Lise 2. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Sınıflardan biri rasgele kontrol grubu seçilmiş ve bu sınıftaki öğrencilere Geleneksel Öğretim Metodu diğer sınıftaki öğrenciler KDM kullanılarak hazırlanan yöntem ile konu anlatılmıştır. MEKT ve fizik dersine yaklaşım testi iki gruba da ön test ve son test şeklinde iki ayrı zamanda uygulanmıştır. Uygulamaların sonunda yapılan son test analizleri ise, deneysel grubun kontrol grubuna göre kavramsal yanılgıları gidermede daha başarılı olduğunu göstermiştir. Ayrıca deney grubunun fizik dersine olan ilgilerinin daha fazla olduğu anlaşılmıştır. Diğer yandan öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin mekanik enerji kavramlarını anlamaya manidar bir katkıda bulunduğu saptanmıştır.

Yürük (2000) yapmış olduğu yüksek lisans tezinde kavram değiştirme metinleri kullanılarak hazırlanan yöntemin elektrokimyasal piller konusunu anlamaya olan etkisini çalışmıştır. Bu çalışmanın amacı; Kavramsal Değişim Metinleri kullanılarak hazırlanan yöntemin, on birinci sınıf öğrencilerinin elektrokimyasal (galvanik ve elektrolitik) piller konusunu anlama ve kimya dersine karşı tutumlarına olan etkisini, geleneksel yöntem ile karşılaştırarak araştırmaktır. Buna ek olarak, öğrencilerin elektrokimyasal piller konusunu anlama düzeyleri ile kavram değiştirme metinlerine karşı tutumları arasındaki ilişki de incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini, Ankara ilinde bulunan TED Ankara Koleji'ndeki Lise 2. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Sınıflardan biri rasgele kontrol grubu seçilmiş ve bu sınıftaki öğrencilere Geleneksel Öğretim Metodu diğer sınıftaki öğrenciler KDM kullanılarak hazırlanan yöntem ile konu anlatılmıştır. Öğrencilerin elektrokimyasal piller konusunu anlama düzeylerini ortaya çıkarmak için, 23 soruluk çoktan seçmeli Elektrokimyasal Piller Kavram Testi (EPKT) araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Bu test ve Bilimsel İşlem Beceri Testi deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak

uygulanmıştır. Kavram Değiştirme Metinlerine Karşı Tutum Ölçeği ise yalnız deney grubuna uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin bilimsel işlem becerileri kontrol edildiğinde kavram değiştirme metinleri kullanılarak hazırlanan öğretim yöntemi uygulanan öğrencilerin geleneksel yöntem uygulanan öğrencilere göre elektrokimyasal ve elektrolitik piller konusunu daha iyi düzeyde anladıkları tespit edilmiştir. Fakat, kavram değiştirme metinleri kullanılarak hazırlanan öğretim yöntemi uygulanan öğrencilerin geleneksel yöntem uygulanan öğrencilerle kimya dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Sungur (2000) yapmış olduğu yüksek lisans tezinde kavram haritaları ile birlikte verilen kavram değiştirme metinlerinin insanda dolaşım sistemi konusunu anlamaya olan etkisini çalışmıştır. Bu çalışmanın amacı dolaşım sistemine ilişkin öğrencilerdeki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve kavram haritalarıyla verilen kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin insanda dolaşım sistemi konusunu anlamadaki katkısını incelemektir. Bu çalışma 1999-2000 öğretim yılı sonbahar döneminde ODTÜ Geliştirme Vakfı Özel Lisesi'nde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada aynı biyoloji öğretmenin eğitim verdiği iki ayrı sınıftaki 49 lise ikinci sınıf öğrencisi yer almıştır. Sınıflar deneysel grup ve kontrol grup olmak üzere rastgele seçilmiştir. Deney grubunda kavram haritaları ve kavramsal değişim metinleri uygulanırken kontrol grubunda geleneksel biyoloji öğretim yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada insanda dolaşım sistemine ilişkin öğrencilerdeki kavram yanlışlarını belirlemek için 10 lise üçüncü sınıf öğrencisiyle görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler ve literatürden elde edilen bilgiler ışığında İnsanda Dolaşım Sistemi Kavram Testi geliştirilmiştir. Test, öğrencilerin insandaki dolaşım sistemini ne ölçüde anladıklarını belirlemek amacıyla deney grubuna ve kontrol grubuna uygulanmıştır. Ayrıca, öğrencilerdeki bilimsel işlem becerilerini ölçmek için Bilimsel İşlem Beceri Testi de her iki gruba uygulanmıştır. Öğrencilerin biyolojideki ön bilgilerini belirlemek amacıyla öğrencilerin bir önceki seneye ait biyoloji notlarına ait bilgiler toplanmıştır. Kavram haritalarıyla verilen kavramsal değişim metinlerinin insanda dolaşım sistemini anlamadaki katkısını incelemek için Korelasyon ve Çoklu Regresyon İstatistik Analizi kullanılmıştır. Bilimsel işlem becerileri ve biyolojideki ön bilgiler bu analizde yer alan diğer bağımsız değişkenlerdir. Sonuçlar kavram haritalarıyla verilen kavramsal

değişim metnlerinin insanda dolaşım sistemini anlamada anlamlı bir katkısı olduğunu göstermiştir. Deney grubundaki öğrenciler İnsanda Dolaşım Sistemi Kavram Testi'nde daha başarılı olmuşlardır.

Bayır (2000) yapmış olduğu yüksek lisans tezinde kavramsal değişim metnlerinedayalı öğretim yönteminin öğrencilerin kimyasal değişim ve kütlenin korunumu ile ilgili kavramları anlamalarına etkisini çalışmıştır. Bu çalışmanın başlıca amacı kavramsal değişim metnlerinin kullanımının lise birinci sınıf öğrencilerinin kimyasal değişim ve kütlenin korunumu konularındaki kavramları anlamalarına etkisini geleneksel kimya öğretim yöntemi ile karşılaştırarak incelemektir. Bu çalışma, ODTÜ Geliştirme Vakfı Özel Lisesinden aynı öğretmenin iki ayrı sınıfındaki 50 lise birinci sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, deney grubuna kavramsal değişim metni yöntemi, kontrol grubuna ise geleneksel kimya öğretim yöntemi uygulanmıştır. Araştırmada Kimyasal Değişim Kavramları ve Başarı Testi öğrencilerin kimyasal değişim ve kütlenin korunumu konularındaki başarılarının ölçülmesinde kullanılmıştır. Analiz sonuçları, kavramsal değişim metni kullanan öğrencilerin kimyasal değişim ve kütlenin korunumu kavramları ile ilgili başarılarının, geleneksel kimya anlatımı ile öğretilen öğrencilere göre daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Ünlü (2000) yapmış olduğu yüksek lisans tezinde kavram değiştirme metinleri kullanılarak hazırlanan yöntemin atom, molekül ve madde kavramlarını anlamaya olan etkisini çalışmıştır. Bu çalışmanın amacı, kavramsal değişim metnlerinin kullanımının ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin atom, molekül ve madde konularındaki kavramlarla ilgili başarılarına ve fen dersine olan tutumlarına etkisini geleneksel fen öğretim yöntemi ile karşılaştırmaktır. Bu çalışma, TED Ankara Kolejinden aynı öğretmenin iki ayrı sınıfındaki 63 ilköğretim öğrencisinin katılımıyla gerçekleşmiştir. Bu çalışmada deney grubuna kavramsal değişim metni yöntemi, kontrol grubuna ise geleneksel fen öğretim yöntemi uygulanmıştır. Araştırmada ön test, son test kontrol tasarımı kullanılmıştır. Araştırmada gerekli olan veriler başlıca Atom, Molekül, Madde Kavramları Başarı Testi, Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği ve Bilimsel İşlem Beceri Testi olarak üç ölçekten elde edilmiştir. Analiz sonuçları, kavramsal değişim metinleri kullanan öğrencilerin atom, molekül, madde

kavramları ile ilgili başarılarının, geleneksel fen anlatımı ile öğretilen öğrencilere göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Her iki öğretim yönteminin öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumlarını istatistiksel olarak eşit derecede geliştirdiği gözlenmiştir.

Hewson ve Hewson (1983), kütle, hacim ve yoğunluk kavramlarının öğretilmesi üzerine yaptıkları bir çalışmada, kütle, hacim ve yoğunluk kavramlarıyla ilgili bir grup öğrenci ile mülakat yapılarak öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgileri tespit edilmiş ve bu bilgiler doğrultusunda hazırlanan bilgi testi deney ve kontrol grubuna ön test olarak uygulanmıştır. Testte, konu hakkında tahmin yürütme ve arkasından uygun bir açıklama yapmasına yönelik sorular yer almıştır. Bu şekilde öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgileri ve kavram yanlışları tespit edildikten sonra kontrol grubuna ders kitapları, deney ve gösteriler şeklinde ders anlatılırken, deney grubuna kavramsal ilişkilendirme, birleştirme ve farklılaştırma tekniklerinden faydalanılarak ders anlatılmış aynı zamanda öğrencilerin derse aktif katılımını sağlamak için zihinsel aktivitelere dayalı sorular sorulmuştur. Çalışmanın sonucunda aynı test son test olarak uygulanmış ve yapılan istatistiki analizler sonucunda deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Hynd ve Alvermann (1986), Newton mekaniği konusunda öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkinliğini incelemeye yönelik olarak yapmış oldukları çalışmada, deney ve kontrol grubu oluşturarak, deney grubunda kavramsal değişim metinleri, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemler kullanmışlardır. Çalışmanın bitiminde her iki gruba da biri kısa cevaplı diğeri ise doğruyanlış tipinde iki test uygulanmıştır. Kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı deney grubunun başarısının, geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubuna oranla her iki testte de daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Wang ve Andre (1991), elektrik konularının öğretilmesinde kavramsal değişim metodunun etkinliğini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, elektrik devreleri ile ilgili öğrencilerde çok yaygın olarak görülen kavram yanlışları; kısa devre, batan akım modeli, çarpışan akım modeli, tek yönlü ve korunmayan akım modeli, tek yönlü ve paylaşılan akım modeli ile ilgili geleneksel yöntemle dayalı bir testin yanında, yukarıda

belirtilen kavram yanlışlarını ortaya çıkaracak şekilde bir kavramsal değişim testi hazırlanmıştır. Bu testte bir dizi elektrik devresi dizayn edilmiş, daha sonra dizayn edilen bu elektrik devreleri hazırlanan geleneksel testin uygun yerlerine yerleştirilmiş ve her devreyle ilgili devrenin çalışıp çalışmayacağına yönelik bir açıklama yapmaları istenmiştir. Örneğin bir soruda, bataryadan çıkan ve tek bir kablo ile bir lambaya bağlanan devrede lambanın ışık verip veremeyeceği nedeni ile birlikte yazmaları istenmiş, bu şekilde tüm kavram yanlışlarını içeren sorular sorulmuştur. Bu testin devamında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını giderici yönde kanıtlar sunan bilimsel açıklamalar yapılmıştır. Buna ilave olarak kavramsal değişim testi uygulanan öğrencilere testteki açıklamalar da dikkate alınarak uygulamaya yönelik sekiz tane soru daha sorulmuştur. Geleneksel ve kavramsal değişim yöntemine göre ders işlenen her iki gruba da 76 sorudan oluşan bir ön test ve 78 sorudan oluşan bir son test uygulanmış ve kavramsal değişim metodu ile ders işlenen grubun başarısının geleneksel yöntemle ders işlenen gruba göre çok daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Heler ve Finley (1992), ortalama 13 yıllık eğitim deneyimine sahip ilkökul ve ortaokul öğretmenleri ile seri ve paralel bağlı lambaların parlaklıklarının mukayese edilmesi, seri ve paralel devrelerin değişik noktalarındaki akımını nasıl değişeceği üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada hazırlana bir ön test öğretmenlere uygulanmış ve testten elde edilen sonuçlara göre öğretmenlerin ilgili konular hakkındaki görüşleri;

1. Öğretmenler, bir bataryada akımın her iki kutuptan da giderek devreye ulaşabileceğini ve bu durumda devrede bulunan seri lambaların aynı parlaklıkta yanacağını, yönünü pozitif kutuptan negatif kutba veya negatif kutuptan pozitif kutba doğru olabileceğini bu durumda devreye seri bağlı iki lambanın parlaklıklarının akımın önce hangi lambaya ulaşırsa onun daha parlak yanacağını, diğerinin daha az akım alacağından dolayı daha az parlak yanacağını,
2. Bu öğretmenler devredeki bağlama kablolarının akımın bir kısmını tüketeceğini ve böylece bir lamba bataryaya ne kadar uzaksa o oranda az parlak yanacağını, benzer şekilde bir devreye paralel bağlı iki lambadan bataryaya uzak olanın daha az parlak yanacağını düşünmektedirler. Yine öğretmenler, anakoldan geçen akımın paralel bir devrede nasıl bölüneceğine dair bir soruya, anakoldan geçen akımın paralel kollardan geçen akıma eşit

olacağını ancak bataryaya daha yakın olan koldan daha büyük akımın geçeceğini düşünmekte oldukları şeklinde tespit edilmiştir.

Millar ve Beh (1993), lise öğrencilerinin basit paralel elektrik devrelerinde voltaj kavramını anlayabilme düzeyleri üzerine bir araştırma yapmışlar ve çalışmada, paralel devrelerde voltaj kavramını anlatabilmek için iki model geliştirilmiştir. Birinci modelde paralel devrelerde, devre elemanlarının uçları arasındaki potansiyel farkının eşit ve üreticinin uçları arasındaki potansiyel farkına eşit olduğunu anlatabilmek için paralel devre basit devrelere bölünmekte, ikinci modelde de devredeki dirençlerin eşdeğeri alınarak yeni bir devre oluşturulmaktadır. Sonra öğrencilerin bu modelleri kullanarak çözebilecekleri sorulardan oluşan bir teşhis edici (diagnostik) test hazırlamış ve öğrencilerden soruları çözmeleri istenmiştir. Sonuçta öğrencilerin büyük bir çoğunluğu bu modelleri kullanarak, testte yer alan soruları doğru bir şekilde çözmüşlerdir. Ancak büyük bir çoğunlukla öğrenciler birinci modeli kullanarak sorulara cevap vermişlerdir.

Hynd ve diğer. (1994), Newton Kanunlarının öğrenilmesi üzerine demonstrasyon, öğrenciler arasında tartışma ortamı oluşturmak ve kavramsal değişim metinleri okutmak şeklinde üç değişik yöntemin etkinliğini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada örneklem olarak dokuz ve onuncu sınıf öğrencileri seçilmiştir. Seçilen bu öğrenciler sekiz gruba ayrılmış ve bu gruplardan; birinci gruba demonstrasyon, tartışma ve kavramsal değişim metinleri okutma, ikinci gruba tartışma ve kavramsal değişim metinleri okutma, üçüncü gruba demonstrasyon ve kavramsal değişim metinleri okutma, dördüncü gruba demonstrasyon, tartışma ve herhangi bir metin okutma, beşinci gruba sadece kavramsal değişim metinleri okutma, altıncı gruba demonstrasyon ve herhangi bir metin okutma, yedinci gruba, tartışma ve herhangi bir metin okutma ve sekizinci gruba ise sadece herhangi bir metin okutma şeklinde değişik yöntemlerle ders anlatılmıştır. Bu grupların tamamına hem başlangıçta hem de öğretim süreci sonunda ön ve son test olarak doğru-yanlış testleri, uygulamaya yönelik testler ve kısa cevaplı testler uygulanmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin başarılarında daha etkili bir yöntem olduğu, demonstrasyonun ise tartışma yönteminden daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Chambers ve Andre (1997) kavramsal değişim metnlerinin doğru akımla ilgili temel elektrik kavramlarının öğrenilmesi ve cinsiyet üzerine etkisini inceleyen bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada, öğrencilere bir kavramsal değişim testi sunulmuş, bu testte öncelikle mevcut kavram yanlışları sunulmuş daha sonra bu kavramların bilimsel olarak açıklaması yapılmış ve son olarak ta bu kavramlarla ilgili sorular sorulmuştur. Araştırmada elektrik kavramlarının anlaşılmasında geleneksel yöntemle oranla kavram değiştirme metnlerinin daha başarılı olduğu ve kavram değiştirme metnlerinin hem kız hem de erkek öğrenciler için kavramsal anlamayı kolaylaştırma bakımından daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Koumaras ve diğer. (1997), lambaların parlaklıklarının öğretilmesi üzerine lise öğrencileri ile yaptıkları bir araştırmada, öğrencilere değişik özellikte dokuz soru sorulmuş ve bu sorulara yazılı cevap vermeleri istenmiştir. Çalışmadaki sorular, bir bataryaya seri ve paralel bağlı, bir veya daha çok lambaya bataryaların seri ve paralel bağlanması durumunda lambaların parlaklıklarının mukayese edilmesine yöneliktir. Başlangıçta öğrencilerin sorulara verdikleri doğru cevap yüzdesi oldukça düşük oranda iken (ortalama %40), öğrenci ve öğretmen merkezli yapılan tartışmanın ardından öğrencilerin bu sorulara verdikleri doğru cevap yüzdesi önemli oranda arttığı gözlenmiştir.

Hynd ve diğer. (1997), göreve yeni başlayan ilkokul öğretmenleri ile atılan cisimlerin hareketi üzerine kavram değiştirme metinleri ve demonstrasyonun etkinliğini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, başlangıçta bu öğretmenlere doğru–yanlış testi, konu ile ilgili uygulamaya yönelik bir test ve konu hakkındaki temel kavramları diğer kavramlardan ayırabilme yeteneğini ölçen bir test uygulanmıştır. Daha sonra bu öğretmenlerden bir grubuna sadece kavram değiştirme metinleri, diğer gruba ise önce demonstrasyon yapıp daha sonra kavram değiştirme metinleri okutulmuştur. Demonstrasyon grubundaki öğretmenlere öncelikle gösteri yamadan önce olayın ne şekilde olabileceğini tahmin etmeleri istenmiş ve arkasından demonstrasyon yapılmıştır. Çalışma bittikten iki ay sonra aynı testler geciktirilmiş son test olarak bu öğretmenlere yeniden uygulanmış ve demonstrasyonla birlikte kavram değiştirme metinleri okutulan gruptaki

kavramsal değişimin daha kalıcı olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada ayrıca, kavramsal değişimin daha etkili bir şekilde olabilmesi için konu hakkında sahip olunan bilgi, tutum ve davranışların da önemli olduğu vurgulanmıştır.

Sönmez ve diğer. (2001), altıncı sınıf ğrencilerinin elektrik konusundaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim metinlerinin etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada bir tanı testi geliştirmiş ve bu testi oluşturdukları deney ve kontrol gruplarına uygulamışlardır. Daha sonra kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel yöntemle ders anlatırken, deney grubundaki öğrencilere kavramsal değişim metinlerini temel alan bir uygulama yapmışlardır. Başlangıçta n testte kontrol grubundaki öğrencilerin başarı oranı %30,1 ve deney grubundaki öğrencilerin başarı oranı %36,1 iken, uygulama sonunda bu oranlar sırasıyla kontrol grubundaki öğrencilerde %46,7 ve deney grubunda %64,6 oranına ulaştığı tespit edilmiştir.

Sungur (2001), ğrencilerin insan dolaşım sistemini anlamalarına kavramsal değişim metinlerinin etkisinin araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, dolaşım sistemi ile ilgili kavram yanılgılarını tespit etmek amacıyla 10 ğrenci ile mülakat yapılmış ve literatürü de tarayarak insan dolaşım sistemi ile ilgili kavramsal değişim metinleri testi geliştirmişlerdir. Daha sonra kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel yöntemle ders anlatılırken, deney grubundaki öğrencilere önce hazırlanan kavramsal değişim metinlerini okutmuşlar ve arkasından öğretmenin önderliğinde bir tartışma ortamı oluşturmuş, öğrencilere okudukları bu kısa metinlerden faydalanarak birer kavram haritası çizmeleri istenmiştir. Bu çalışmanın sonunda deney grubundaki öğrencilerin dolaşım sistemi ile ilgili kavramları anlamada ve kavram yanılgılarının giderilmesinde kontrol grubundaki öğrencilere oranla daha başarılı oldukları belirtilmiştir.

Azar (2001), niversite ğrencilerinin elektrik konusunda ki kavram yanılgılarını analiz etmek amacıyla yaptığı çalışmada, öğrencilerden elektrik konusu ile ilgili anlamakta zorlandıkları ve yanlış algıladıkları kavramları yazmaları istenmiştir. Daha sonra eteleme yöntemi kullanılarak en çok yanlış algılanan kavramlar sıralanmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında, bu kavramların öğrenciler tarafından nasıl algılandıklarını ortaya koymak

amacıyla tekrar aynı örnekleme bu kavramlarla ilgili araştırmacı tarafından geliştirilen çoktan seçmeli ve açık uçlu toplam 25 maddeden oluşan bir test uygulanmıştır. Uygulanan testin analizinden öğrencilerin indüksiyon elektromotor kuvveti, potansiyel farkı, elektrik akısı, elektromotor kuvveti, magnetik akı, Gauss Yasası ve Coulomb Yasası ile ilgili kavram yanlışlarının olduğunu tespit etmiştir.

Pardhan ve Bano (2001) altı ortaokul öğretmeni ile doğru akım konusu ile ilgili kavramlar üzerine bir araştırma yapmışlardır. Çalışmada incelenen kavramlar; basit devrelerde elektron akışı, bir devrede bataryanın rolü, elektrik akımının rolü, elektriksel direnç, iletkenlik ve yalıtkanlık, seri ve paralel devrelerdir. Bu kavramlarla ilgili bilgi toplayabilmek için her öğretmenle bire bir mülakat yapılmıştır. Sonuç olarak bu öğretmenlerin çok temel kavramlar olan bu kavramlarla ilgili değişik kavram yanlışlarının olduğu ve bu konuları anlamada zorluk çektikleri tespit edilmiştir.

Canpolat (2002), kavramsal değişim metnlerinin, model ve gösteri deneylerinin öğrencilerin kimyasal denge ile ilgili başarılarına ve kimyaya karşı tutumlarına olan etkisini, geleneksel ders anlatım yöntemi ile karşılaştırmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışma deney ve kontrol grubu olarak iki grup üzerinde yürütülmüştür. Deney grubuna dört hafta süreyle kavramsal değişim yaklaşımı yöntemi ile ders anlatılırken, kontrol grubuna geleneksel yöntemle ders anlatılmıştır. Çalışmanın sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin başarılarının, kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Pınarbaşı (2002), çözünürlükle ilgili kavramların anlaşılmasında kavramsal değişim metnlerinin etkinliğini incelemek amacıyla fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıf öğrencileri ile bir çalışma yapmıştır. Öğrenciler, deney ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmış, kontrol grubuna çözünürlük kavramı geleneksel yöntemle anlatılırken deney grubuna kavramsal değişim metinleri kullanılarak anlatılmıştır. Çalışmanın sonunda, deney grubunun çözünürlük konusunu anlamada daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Eryılmaz'ın (2002), kavramların öğrenilmesinde tartışma yönteminin etkinliğini araştırmak amacıyla yaptığı bir çalışmada, öğrencilere kuvvet ve hareket konularıyla ilgili kavram yanlışlarını ve başarılarını ölçmek amacıyla geliştirilen iki test tüm gruplara ön test olarak uygulanmıştır. Daha sonra, tartışma yöntemine dayalı sekiz haftalık bir eğitim süreci sonucunda tartışma yönteminin öğrencilerin kuvvet ve hareket konusu ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Özmen ve Demircioğlu (2003), Asit ve bazlarla ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik yaptıkları çalışmada, lise ikinci sınıf öğrencilerinden oluşan deney ve kontrol grupları oluşturmuşlardır. Öğrencilerle yapılan mülakatlar ve literatür taramasından faydalanılarak oluşturulan çoktan seçmeli bir kavram testi geliştirerek, başlangıçta iki gruba da uygulanmış, öğrencilerin konu hakkındaki kavram yanlışları tespit edilmiştir. Daha sonra kontrol grubuna geleneksel yöntemle ders anlatırken, deney grubuna kavramsal değişim metinleri kullanılarak ders anlatılmıştır. Çalışmanın sonucunda, kavram testi son test olarak iki gruba yeniden uygulanmış ve deney grubundaki öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilme yüzdelerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Diakidoy ve diğer. (2003), kavramsal değişim metinlerinin enerji kavramının anlaşılması ve kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik altıncı sınıf öğrencileri ile yaptıkları bir çalışmada, öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmış ve kontrol grubuna geleneksel yöntemlerle ders anlatılırken, deney grubuna kavramsal değişim metinleri kullanılarak ders anlatılmıştır. Çalışmanın sonucunda enerji kavramının anlaşılmasında ve ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı deney grubunun daha başarılı olduğu vurgulanmıştır.

Alparslan ve diğer. (2003), kavramsal değişim metinlerinin solunum kavramının anlaşılması üzerindeki etkinliğini araştırmak amacıyla lise öğrencileri ile yaptıkları bir çalışmada, solunum kavramı ile ilgili kavram testi geliştirmek için bir grup öğrenci ile mülakat yapılmış ve aynı zamanda literatür taranarak solunum kavram testi geliştirilmiştir. Daha sonra bu test, kontrol ve deney gruplarına uygulanarak kavram yanlışları tespit

edildikten sonra, kontrol grubuna geleneksel yöntemle ders anlatılırken, deney grubuna kavramsal değişim metinleri ile ders anlatılmıştır. Çalışmanın bu aşamasında öğretmen derste konu ile ilgili açıklamalar yapmış, öğrencilere sorular sormuş ve hazırlanan kavramsal değişim testini öğrencilerle birlikte tartışmıştır. Çalışmanın sonunda kavramsal değişim metinleri ile ders anlatılan grup lehine bir başarının olduğu yapılan veri analizi ile tespit edilmiştir.

Diakidoy ve diğer. (2003), tarafından fen öğretiminde enerji konusunda öğrencilerdeki kavram yanlışlarını dikkate alan kavramsal değişim metinleri hazırlayarak geleneksel yöntem ile kavramsal değişim metinlerinin karşılaştırıldığı bir çalışma yapılmıştır. 215 altıncı sınıf öğrencisinin katıldığı çalışmada iki deney grubu (kavram değişim metni ve açıklayıcı metin) ve bir kontrol grubu (standart öğretim) oluşturulmuştur. Çalışma sonunda, kavram değişim metninin düzenli sınıf ortamında kavramsal anlamayı kolaylaştırdığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, ilkokullarda kavram değişim metinlerinin stratejik kullanımının, öğrencilerin bağımsız fen öğrenmelerine ve okuma yeteneklerini geliştirmelerine katkıda bulunduğu vurgulanmaktadır.

Chambers ve Andre (1997) tarafından yapılan bir araştırmada, elektrik kavramlarının anlaşılması üzerine cinsiyet, ilgi ve deneyimler arasındaki ilişki ile kavram değişim metinlerinin etkisi incelenmiştir. Araştırmacılar, elektrik kavramlarının anlaşılmasında kavram değişim metinlerinin geleneksel yöntemden daha başarılı olduğunu ve kavram değişim metinlerinin hem kız hem de erkek öğrenciler için kavramsal anlamayı kolaylaştırması açısından etkili olduğunu rapor etmektedirler.

Yukarıda kısaca derslerde kavramsal değişim metinlerinin, kavram yanlışlarının giderilmesi ve öğrenci başarısına etkisi ile ilgili yapılan çalışmalar özetlenmiştir. Bu çalışmalara genel itibarıyla bakıldığında zaman, kavramsal değişim metinlerinin genellikle kavram yanlışlarının giderilmesine yardım ettiği ve anlamlı öğrenmeyi sağladığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca bazı çalışmalar kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin fene yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirdiğini de ifade etmişlerdir. Bu sonuçlar dikkate

alındığı zaman, kavramsal değişim metinlerinin hem zaman hem de uygulama açısından avantaj sağlamasından dolayı, bu çalışma kapsamında yer yer kullanılmıştır.

2.4.2 Analoji

Diğer alanlarda olduğu gibi fen öğretiminde de kavram yanlışlarını gideren önemli yöntemlerden biri de analoji kullanma yaklaşımıdır. Fen eğitimi genellikle soyut kavramları içermekte ve öğrenciler bu kavramları öğrenirken zorlanmaktadırlar.

Öğrencilere fen alanına yönelik derslerini anlaşılır hale getirmek fen öğretiminde hem çok önemlidir hem de zorunludur. Çünkü fen eğitiminde öğrencinin bilimsel bir olayı açıklaması, açıklayacağı bilgi düzeyine sahip olması beklenemez. Bu nedenle derslerde analoji kullanmak fen öğretiminde öğretmene ve öğrenciye büyük kolaylıklar sağlamakta, aynı zamanda öğrencilerde kavramsal değişimin gerçekleşmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Küçükturan, 2003).

Gentner, Treagust, Wong gibi bilim adamlarına göre fen eğitiminde analoji kullanmak kompleks bilimsel kavramların öğrenilmesinde ve kavram yanlışlarının giderilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu bilim adamlarına göre, analoji bilimsel kavramların anlaşılmasını kolaylaştıran dinamik bir olgudur. Benzer şekilde Brown, Clement, Harrison ve Treagust'ta fen eğitiminde analoji kullanmanın kavramsal değişimin gerçekleşmesinde önemli rol oynadığını vurgulamışlardır (Chiu ve Lin, 2005).

Analoji insanların sonuç çıkarmak ve yeni kavramları öğrenmek için kullandığı etkili bilişsel mekanizmalardan biridir ve bilişsel fikir ve kavramların öğrenilmesi ve geliştirilmesinde önemli bir rol oynar. Çok güçlü bir öğrenme ve öğretme aracı olup, problem çözme, açıklama yapma ve tartışma ortamı oluşturma gibi birçok amaç için de iyi bir araçtır. Analogiler öğrenmede tercih edilen materyallerdir. Ancak bir takım tehlikeler de göz ardı edilmemelidir. Analogiler sistematik bir şekilde kurgulanmazsa öğretmenler, öğrencilere faydadan çok zarar verebilirler. Böyle bir durumda kavram yanlışları kaçınılmaz olabilir (Şenpolat, 2005).

Analoji; bilinmeyen, yabancılık çekilen bir olgunun, bilinen, benzer olgularla açıklanması olarak tanımlanmaktadır. Burada bilinen durum, kaynak; bilinmeyen durum ise hedeftir. Hedefe ulaşmak için varolan kaynaklardan çağrışım yapılır. Bu anlamda analogi ile yapılan anlamlı öğrenme için bilinenler ve bilinmeyenler arasında karşılaştırma yapılırken, benzerliklerin nasıl ve hangi amaçla oluşturulduğunun ortaya konması çok önemlidir (Küçükturan, 2003).



Reinders (1991)'a göre bir öğretmen analogi oluştururken şu altı basamağı göz önünde bulundurmalıdır:

1. Hedef kavram tanıtılır.
2. Kaynak kavram hedef kavrama göre düzenlenir.
3. Hedef ve kaynak kavramlar arasındaki benzer özellikler tanımlanır.
4. Benzerlik ayrıntılı olarak belirtilir.
5. Analoginin ayrıldığı yerler varsa belirlenir.
6. Sonuç bir çizelge ile belirtilir (Küçükturan, 2003; Şenpolat, 2005).

Öğretmenler derslerinde analogi kullanmadan önce bu adımlara dikkat etmeleri yanında, öğrencilerin bilişsel gelişimlerine uygun olan analogilerle, ders işlemleri gerekmekte olup hangi yaş grubuna, hangi analogilerin kullanılacağı önceden planlanmalıdır (Sağırlı, 2002).

Bilgin ve Geban (2001), Maxwell, Rutherford ve Einstein'in, öğretim aracı olarak analogileri kullanarak problemlerin daha iyi anlaşılmasını sağladıklarını belirtmişlerdir.

Gabel ve Sherwood' un yapmış oldukları çalışmada; analogilerin mantıksal düşünme yeteneği az olan öğrencilerde daha etkili olduğu belirtilmiştir (Bilgin ve Geban, 2001).

Gabel yapmış olduğu bir çalışmada, öğrenciler kullanılan analogi ile öğretilmesi hedeflenen kavramlar arasında bağıntı kurabilirlerse bu tür analogilerin öğrencilerin kavram yanlışlarını azalttığını ve onların kavramları daha kolay öğrenmelerini sağladığı rapor edilmiştir (Bilgin ve Geban, 2001).

Glynn, Russell ve Noad'a göre analogi kullanmak, öğrencilerin zihinlerinde fen kavramlarına dair şekillerin ve modellerin oluşmasına yardımcı olacağını ve analogi kullanımı ile öğrencilerin, soyut olan fen kavramlarını, somut olan kavramlara benzeterek daha kolay kavrayabileceklerini belirtmişlerdir (Şenpolat, 2005).

Şayet öğrenci kullanılan analoginin, öğretilmesi düşünülen hedef kavramlarla benzemeyen yönünü anlayamazsa bu durum öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasına neden olabilir. Çünkü belirtilen bu noktayı öğrenci anlayamadığı takdirde, analogi ile öğretilmesi hedeflenen kavramların dışında sonuçlar çıkarır ve bu bilgilerini doğru gibi diğer alanlara uygulayabilir. Dolayısıyla öğretimde kullanılan analogilerin kavram kargaşası yaratmamasına özen gösterilmelidir (Bilgin ve Geban, 2001).

Analogi kullanılırken dikkat edilecek hususlar şu şekilde sıralanabilir:

1. Öğretmen hangi konuda hangi analogiyi nasıl kullanacağını çok iyi tespit etmeli ve ona göre bir plan yaparak öğrencilerin dikkatini analogiye çekebilmelidir.
2. Öğretmen öğrencileri kendi analogilerini oluşturabilmeleri için yönlendirmeli ve bunun için onlara fırsat vermelidir, gerektiğinde görsel materyallere de başvurmalıdır,
3. Kullanılan analogilerin konuyla yakından ilişkili olmasına, öğrencilerin günlük yaşantılarından izler taşımasına, öğrencilerde kavram yanlışına yol açmamasına dikkat edilmeli ve ön bilgileriyle bağlantı kurmalarına imkan tanınmalıdır,
4. Kullanılan analogiler, öğrencilerin bilişsel düzeyine uygun, onların anlayabileceği seviyede olmalıdır.

Yukarıda belirtilen hususlara dikkat edildiği takdirde analogiler, eğitim sürecinde çok olumlu gelişmelere neden olacaktır. Eğitimde kullanımına sıklıkla başvuru alan analogilerin faydaları şöyle özetlenebilir:

1. Öğrencilerin eğitim ortamına aktif katılımını sağlar, bilimsel düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirir,
2. Öğrenenlerin düşünme yeteneklerini ve yaratıcılıklarını geliştirir,
3. Bilimsel kavramların öğrenilmesini ve akılda uzun süre tutulmalarını kolaylaştırır,
4. Anlaşılması zor olan soyut kavramların somut hale getirilmesinde oldukça kullanışlıdır.
5. Eğitimde analogi kullanmak, öğrenci merkezli, aktif öğretim ortamının oluşturulmasına katkıda bulunur (Kaptan ve Arslan, 2002).

Analogi kullanılması, ülkemizde yeni-yeni uygulanmakta olan bir yaklaşımdır. Gadre, Stavy, Atlan, Wong ve Mason gibi bilim adamlarının yaptıkları çalışmalarda, kullanılan analogilerin öğrenmeyi kolaylaştırdığını, öğrencilerin derse karşı tutumlarını olumlu yönde artırdığı ve kalıcı bir öğrenme sağladığı belirtilmiştir (Şenpolat, 2005)

2.4.2.1. Analogi Çeşitleri

***Basit analogiler**

Gürdal ve diğer. (2001), bu tip analogileri bir şeyin doğrudan diğer bir şeye benzetilmesi olarak tanımlarlar. Örneğin kalbin pompaya, sinir sisteminin telefon kablolarına benzetilmesi basit analogilere örnek verilebilir (Duru, 2002).

*** Hikâye tarzında analogiler**

Bir olayın başka bir olaya benzetilerek açıklanmasıdır. Öğretmen, öğreteceği konuyu öğrencilerin çok iyi bildiği bir hikâyeye dayandırarak benzetme yapar. Bu tür analogiler her zaman tutarlı olmayabilir. Fakat hikâyeyi iyi bilen öğrencilere cazip ve çekici geldiğinden dikkatleri toplar, öğrenmeyi kolaylaştırır (Duru, 2002).

* Resimli analogiler

Lawson (1993)'e göre analogiler, diyagramlar, fiziksel deneyler, öğrencilerin yer aldığı simülasyonlar veya bilgisayar destekli aktiviteler şeklinde de olabilir (Duru, 2002).

2.4.2.2 Analogi Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar

Fen derslerinde analogiler kullanılırken şu hususlara dikkat edilmelidir.

1. Analogiler kullanılırken hangi konuda hangi analoginin kullanılacağına dikkat edilmeli, öğrencinin dikkati analogiye çekilmelidir. Öğrencilerin analogi kurmalarına fırsat verilmelidir. Mümkünse aynı konuda birden fazla benzetme yapılmalı ve benzetmeler arasında bağlantı kurularak konunun daha kolay öğrenilmesi sağlanmalıdır.

2. Gürdal ve arkadaşlarına göre, analog (benzer örnek olarak incelenen) durum hedef durumdan kolay olmalıdır ve benzetmelerin resimlendirerek sunulması öğrenmeyi olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca benzetmelere yüzeysel olarak bakılmamalı, hedefle kaynak arasında yanlış bir benzetme yapılırsa yanıltıcı olabilir (Duru, 2002).

Analogiyle öğrenmenin kolay ve basit bir modelini geliştirmek için öncelikle hedef durumla analog durum bulunmalıdır. Sonra bu analoginin kavranması için; Analog durum anlaşılmalı, analogi ilişkisinin akla yatkınlığı kavranmalı, analog ve hedef durumun akla yatkınlığı kavranmalı ve bulgular analog durumdan hedef duruma uygulanmalıdır (Clement, 1993).

3. Analogiler öğrenmeye yardım ettiği gibi, bazı durumlarda da öğrenmeyi engelleyebilmektedirler. Glynn (1997)'e göre iyi incelenmeden oluşturulan analogiler çok fazla genişletilirse kavram yanılgılarına ve yanlış anlamalara yol açabilirler. Çünkü bazı öğrenciler öğretmenin söylediğinden farklı olarak analog ve hedef durum ilişkisi kurabilirler. Analogilerin etkili olabilmesi için analog durumun öğrenciler tarafından bilinmesi gerekir. Analogiler öğrencilerin düşünme düzeyine uygun hale getirilerek akla yatkın hale dönüştürülmelidir (Duru, 2002).

2.4.2.3 Analogjilerle Öğretim Modeli

Fen öğretiminde en çok kullanılan öğretme modeli analogi ile öğretme modelidir (Sağırlı, 2002). Glynn ve diğer. (1996), analogi ile öğretme modelinin, analogjilerin nasıl kullanılacağına rehberlik eden bir model olduğunu belirtmişlerdir. Bunlara göre amaç kaynak kavramdaki özelliklerin, hedef kavrama transfer edilmesi olup, ancak kaynak kavramla hedef kavram arasında benzer özellikler paylaşıyorsa o zaman bu kavramlar arasında analogi kurulabileceği vurgulanmıştır (Şenpolat, 2005).

Analogi ile öğretim modelinin temeli altı işleme dayanır. Fotoğraf makinesi ve insan gözü arasında kurulan analogi ile bu altı işlem şu şekilde verilmektedir.

1. Hedef kavramın tanıtılması (insan gözü),
2. Analog çıkarılması için ip uçları (fotoğraf makinesi)
3. Analog ve hedef durumun benzer özelliklerinin tanıtılması (retina ve film),
4. Benzerliklerin haritalanması,

Fotoğraf Makinesi İnsan Gözü

(Kaynak Kavram) (Hedef Kavram)

Lens	Lens
Diyafram	İris
Film	Retina
Ters görüntü	Ters Görüntü

5. Analogjilerin nerede geçersiz olduğunun gösterilmesi,
6. Sonuçların belirtilmesi (Duru, 2002; Şenpolat, 2005).

2.4.2.4. Analogjilerle Yapılan Çalışmalar

Şenpolat (2005), fen bilgisi öğretiminde analogi kullanımının öğrenci başarısına etkisini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinden kontrol ve deney grubu oluşturarak kontrol grubuna akan elektrik konusunu geleneksel yöntemle, deney grubuna ise geleneksel yöntemin yanı sıra analogi kullanarak anlatmıştır. Çalışmada her iki gruba da ön test ve son test uygulanmış, son testlerin sonuçlarından elde edilen

veriler analiz edildiğinde analogi kullanılarak ders anlatılan grubun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Kaptan ve Arslan (2002), sekizinci sınıflarda soru-cevap tekniğinin mi yoksa analogi tekniğinin mi daha başarılı olduğunu araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, deney ve kontrol grupları oluşturmuş, insan cinsiyetinin belirlenmesi ve hemofili konusu kontrol grubuna soru-cevap tekniği ile, deney grubuna ise analogi tekniği kullanılarak anlatılmıştır. Başlangıçta her iki gruba da ön test olarak bir başarı testi uygulanmış ve konular anlatıldıktan sonra aynı test son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin başarısında hem ön test hem de son testte anlamlı bir fark olmadığı, her iki grubunda başarı ortalamalarının yükseldiğini, ancak öğrencilerle yapılan mülakatlarda analogi kullanılarak anlatılan dersleri daha çok sevdikleri vurgulanmıştır.

Lee ve Law (2001), elektrik devreleri üzerine öğrenciler tarafından geliştirilen analogilerin etkisini incelemek için bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmanın iki amacı vardır; a) öğrencilerin basit elektrik devreleri hakkındaki alternatif kavramları bulma, b) akımın dolanımı ve yaygın alternatif kavramlar arasında bir ilişkinin olup olmadığını doğrulamak. Bu çalışma dört aşamada yürütülmüştür. Çalışmanın sonunda uygulanan son test sonuçları ön test sonuçları ile karşılaştırıldığında, başarı oranı sırasıyla ön test için %20, son test %88,3 olarak tespit edilmiştir.

Brown (1994), yerçekimi kuvvetinin öğrenciler tarafından anlaşılması üzerine analogi kullanımının etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bu amaçla kırk kişilik lise öğrencisine analogi kullanarak yerçekimi kuvveti konusu anlatılmış ve öğretim sonunda öğrencilerden konu ile ilgili düşüncelerini, yazılı olarak belirtmeleri istenmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplardan, kullanılan analogilerin kavramsal değişimin gerçekleşmesini kolaylaştırdığı sonucuna varılmıştır.

Dupin ve Johsua (1989), elektrik akımı, seri ve paralel devrelerin öğretilmesine yönelik analogi metodunun etkinliğini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlar ve çalışmanın örneklemini altıncı, sekizinci ve onuncu sınıf öğrencileri arasından

belirlemişlerdir. Burada geliştirilen bir test hem başlangıçta hem de çalışma bittikten bir ay sonra aynı şartlar altında deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Çalışmada elektrik akımının nasıl oluştuğunu anlatan tren analogisi, Ohm Kanunu'nu anlatan mekanik analogi, seri ve paralel elektrik devrelerinde akımın oluşumunu açıklayan termal analogi ve basit bir devrede elektron akımının yüksek potansiyelden alçak potansiyele doğru aktığını gösteren buzdolabı analogisi kullanılmıştır. Uygulanan testlerin analizinden elde edilen sonuçlara bakıldığında analogiler kullanılarak ders anlatılan deney grubundaki başarı oranının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Sağırılı (2002) analogilerin öğrenci başarısına etkisini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada, altıncı sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grupları oluşturmuş ve gruplardan birine akan elektrik konusu analogi kullanarak anlatırken, kontrol grubuna geleneksel yöntemle ders anlatmıştır. Çalışmada her iki gruba ön test ve son test uygulanmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda analogi kullanılarak ders anlatılan grubun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Duru (2002) analogilerin öğrenmeye ve öğrenci başarısına etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, lise ikinci sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grubu oluşturmuş, kontrol grubuna elektrik akımı ve kondansatörler konusu geleneksel yöntemle anlatılırken, deney grubuna analogiler kullanılarak anlatılmıştır. Çalışmada her iki gruba da ön test ve son test uygulanmıştır. Son testlerden elde edilen veriler incelendiği vakit analogi kullanılarak ders anlatılan deney grubunun daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Taylor ve Coll (1997), “İlköğretim Öğretmen Adaylarına Çözünürlüğün Öğretiminde Benzetim Yönteminin Kullanılması ” konulu çalışmalarında öğrencilerin “şeker gibi renksiz gibi görünen maddeler çözündüğünde erir ve sıvıya dönüşür”yanılgısını ortadan kaldırmak amacıyla çözünme olayını anlatmak için renkli bir bileşik olan potasyum permanganatı kullanmışlardır. Araştırmada deney grubunda bulunan 26 öğrenciye bu yöntemle öğretim gerçekleştirilirken, kontrol grubunda bulunan 23 öğrenciye ise ders kitabında bulunan beyaz şekerin çözünmesi örneği verilmiştir. Sonuçta deney grubunda

bulunan öğrencilerin çözünme olayını kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre daha iyi anladıkları tespit edilmiştir.

Blake (2004), 9-11 yaşındaki öğrencilerin Kayaların Yapısı kavramını anlamalarında alüminyum kutuların geri dönüşümü ile hazırlanan benzetim yönteminin etkililiği araştırılmıştır. Araştırmacı çalışma sonunda deney grubunda bulunan öğrencilerin kayaların sınıflandırılması ve tanımlanmasında, bilgilerini yapılandırmasında kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur.

Çalık ve Ayas (2005), çözelti türlerinin öğretimi için çözücü ve çözünen miktarını kadın ve erkek sayılarına çözünmeyi ise insanların bir otobüste homojen bir şekilde oturmalarına benzetmişlerdir. Araştırmacılar sonraki çalışmalarında bu yöntemin sınıf ortamında uygulanabilirliğinin saptanacağını belirtmişlerdir.

2.4.2 de analogiler hakkında, 2.4.2.1 de analogi kullanımında dikkat edilecek hususlar hakkında, 2.4.2.3 de analogilerle öğretim modeli hakkında ve 2.4.2.4 de analogiler ile yapılan çalışmalar hakkında genel bilgi verilmiştir. Çalışmalar genel itibarıyla analogilerin kullanımının kavram yanlışları ve öğrenciler üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

2.4.3. Çalışma Yaprakları

Yapılandırmacı öğrenme kuramının temel prensipleri doğrultusunda etkili bir kavram öğretimi sağlamak için, öğretmene yardımcı olan rehber materyallerden biriside yapraklardır (Coştu ve diğer., 2003). Çalışma yaprağı herhangi bir konunun öğretimi esnasında öğrencilerin yapacağı etkinliklerle ilgili yol gösterici açıklamaları içeren dökümanlara denir (Şahin ve Yıldırım, 1999; Saka ve Akdeniz, 2001 ; Yiğit ve diğer., 2001; Cahyadi, 2004). Çalışma yaprakları bütün öğrencileri derse katmayı amaçlayıp, onlara çalışma yapraklarını kullanarak öğretmenin hazırladığı planı izlemeye, konuları özetlemeye ve tekrar etmeye yarar sağlar (Şahin ve Yıldırım, 1999; Saka ve Akdeniz, 2001). Özellikle, deneye dayanan derslerin öğretiminde öğrencilerin beklenen düzeyde

etkileşim sağlamasında çalışma yaprakları etkili bir öğretim aracı olarak kullanılmaktadır (Saka ve Yılmaz,2005). Çalışma yaprakları istenen düzeyde öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencilere bilgilerini yapılandırabilecekleri ve uygulayabilecekleri ortamı sağlamaktadır (Yiğit ve diğer., 2001; Kurt, 2002; Coştu ve Ünal, 2005; Demircioğlu ve Atasoy, 2006).

Çalışma yaprakları kavramsal bilgini geliştirilmesini hedeflemekte olup, çeşitli model, çizim ve sembolik modellerin kullanılmasını içerebilmektedir (Toluk ve Olkun, 2004). Böylece, öğrenciler bireysel veya grup halinde çalışır (Demircioğlu ve diğer., 2004; Toluk ve Olkun, 2004; Demircioğlu ve Atasoy, 2006) . Çalışma yapraklarını grupla yürütülmesinin sonucunda, öğrencilerin paylaşma, dostluk, arkadaşları ile ilgilenme, dürüstlük gibi önemli kavramların kazandırılmasının yanında, bireysel olarak yürütülen etkinliklerde de öğrencilerin bireysel çalışmaya teşvik edilmesi, sorumluluk ve görev alma ve öz güven duygularının gelişmesine yardım etmektedir (Demircioğlu ve Atasoy, 2006). Ayrıca çalışma yapraklarının tamamlanmasından sonra, bulunan çözümlerin ve çözüm yollarının birlikte paylaşılması ve tartışılması da oldukça önemlidir (Toluk ve Olkun, 2004).

Yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun olarak hazırlanan çalışma yapraklarının öğrencileri aktif hale getirip kavram yanılgılarını en aza indirmektedir (Hand ve Treagust, 1991; Coştu ve diğer., 2003; Demircioğlu ve diğer., 2004; Coştu ve Ünal, 2005). Eğer çalışma yaprakları etkili bir şekilde tasarlanırsa, öğrencilerde beklenen davranışların gelişimine yardımcı olmaktadır (Saka, 2001; Kurt, 2002 ; Saka ve diğer., 2002 ; Demircioğlu ve diğer., 2004 Demircioğlu ve Atasoy; 2006). Ayrıca öğrencilerin derse karşı olan ilgi ve tutumlarını artırmakta ve öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalarını sağlamaktadır (Yiğit ve diğer., 2001; Demircioğlu ve diğer., 2004; Toluk ve Olkun, 2004; Coştu ve Ünal, 2005; Saka ve Yılmaz, 2005; Demircioğlu ve Atasoy, 2006).

Çalışma yapraklarının kullanılmasının avantajları arasında, öğretmenlerin sınıf içerisinde daha rahat hareket etmesini sağlaması, zaman kaybını ortadan kaldırması, farklı yetenekteki öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılaması ve öğrencilere sorumluluk yükleyerek az kabiliyetli ve motivasyonu düşük öğrenciler üzerinde etkili olması da gösterilmektedir (Kurt, 2002; Demircioğlu ve Atasoy, 2006). Ayrıca çalışma yaprakları öğrencilerin gereksiz şeylerle meşgul olmamasını ve gereksiz bilgiler elde etmemesini sağlar, içerdiği

soru ve yönergelerle bir sınıf organizatörü görevi yapar, öğrencilerin bilimsel işlem becerilerini geliştirir, öğrencilerin düşünce yapıları hakkında öğretmene bilgi verir (Kurt, 2002). Bunun yanı sıra, öğretmenler, öğrenciyi fazla zorlamadan basit araç-gereçlerle yapılabilecek deneyleri içeren çalışma yapraklarının öğrenmede kalıcılığı sağlayacağına inanmaktadırlar (Kurt ve Akdeniz, 2002).

Çalışma yaprağının oldukça fazla avantajının olmasına rağmen, bazı eksik yanları da vardır. Bunların en önemlisi, çalışma yaprakları hiçbir zaman öğretmenin yerini tutmaz, yani tek başına yeterli bir materyal değildir (Kurt, 2002; Demircioğlu ve Atasoy, 2006). Ayrıca öğrencilerin düşünce özgürlüğünü tam olarak geliştirememesinin yanı sıra, bu materyallerin hazırlanması ve uygulanması zaman alıcı ve maddi yükü fazla olup, çok sık kullanılması durumunda öğrencilerin sıkılmasına neden olabilmektedir (Demircioğlu ve Atasoy, 2006).

Bu çalışma kapsamında, çalışma yaprakları, öğrencilere neler yapacaklarını aşamalar halinde belirtmesinden, derse ve grup çalışmasına katılmaya teşvik etmesinden, öğrencilerin ilgi ve dikkatini çekmesinden, düşünmeye sevk etmesinden ve öğrencilerin kendi öğrenme işlemiyle meşgul olmasını sağlayıp, alternatif kavramlarının giderilmesine yardım etmesinden dolayı yer yer kullanılmıştır.

5.3.1.Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesinde Dikkat Edilecek Hususlar

Çalışma yaprağının etkili bir şekilde hazırlanması için gereken bazı şartlar aşağıda özetlenmiştir.

- Öğrenci seviyesine uygunluk: Çalışma yaprağının dil açısından öğrenci seviyesine uygun olmasına dikkat edilmelidir (Sands ve Özçelik, 1997; YÖK, 1998; Şahin ve Yıldırım, 1999; Kurt, 2002). Yani kullanılan cümleler bütün öğrenciler için aynı şeyi ifade etmelidir.

- Önemli noktaların vurgulanması: Bu kategori cümlelerin kısa tutulup, önemli kavram ve sözcüklerin altının çizilmesini veya farklı bir yazı karakterinin kullanılmasını gerektirmektedir (Sands ve Özçelik, 1997; YÖK, 1998; Şahin ve Yıldırım, 1999; Kurt, 2002).
- Çalışma yaprağı az ve öz bilgi içermelidir: Çalışma yaprağının kısa tutulmasına ve çok fazla bilgi içermemesine dikkat edilmelidir (Kurt, 2002).
- Yönergelerin numaralandırılıp akıcılığın sağlanması: Yönergenin açık olması ve her defasında bir tek yönerge verilerek, numaralandırılıp kullanım sırasına göre verilmelidir. Ayrıca, yönerge ve sorularla ilgili cevap ve yorumların yazılabileceği uygun miktardaki boşluğun çalışma yaprağı üzerinde bırakılması gerekmektedir (Yiğit ve diğer., 2001; Kurt, 2002).
- Grafiksel araçların açıkça ayırt edilmesi: Bu aşamada, çalışma yaprağında tablo grafik gibi gösterimlere yer verilecekse, bunların başlıklarla ne oldukları belirtilmeli veya renklendirilmelidir (Kurt, 2002).
- Çalışma yaprağının yapısal özelliklerine dikkat edilmesi: Çalışma yaprağının hazırlanmasından önce sayfa yapısının nasıl olması gerektiğine karar verip, bölümlerin açık bir şekilde belirtilmesi gerekir (Kurt, 2002). Çalışma yapraklarını ilginç ve dikkat çekici bir hale getirmek için, resim, şekil, karikatür, güncel ve ilginç sorular gibi durumlar kullanılabilir (Yiğit ve diğer., 2001; Kurt, 2002).
- Çalışma yaprağının pilot denemesinin yapılması: Çalışma yaprağının işleyip işlemediğinin veya eksik kısımlarının olup olmadığının belirlenmesi için pilot uygulamasının yapılması gerekir (Sands ve Özçelik 1997; YÖK, 1998; Kurt, 2002).

5.3.3. Çalışma Yaprağıyla İlgili Yapılan Çalışmalar

Saka ve Akdeniz (2001) biyoloji öğretmenlerinin çalışma yaprakları hakkında bilgilendirilmesi ve onların geliştirilip uygulanması becerisini kazandırmak amacıyla bir

çalışma yapmıştır. Çalışmaya üç biyoloji katılmış olup onlarla iki tartışma konuşması yürütülmüştür. Çalışmada veri toplamak amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda, öğretmenlerin çalışma yapraklarının faydalı bulmalarına rağmen, oldukça fazla zaman almasından dolayı öğretim programını yetiştirme kaygısının ön plana çıktığı belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin yapılan birinci toplantıda çalışma yaprakları hakkında olumsuz tutum göstermelerine karşın, ikinci toplantıda araştırmacılarla beraber çalışma yapraklarının geliştirilmesinden ve uygulanmasından dolayı düşüncelerinde değişmelerin olduğu ortaya çıkmıştır.

Cahyadi (2004) interaktif meşgul olma elementlerinden ibaret olan bir öğretim metodunun etkililiğini araştırmaktadır. İnteraktif meşgul olma metodu, akr5an öğretimini, aktif öğrenme problem setlerini, bütünleştirici sınıf diyalogunu ve gösteriyi içermektedir. Aktif öğrenme problem seti içerisinde, çalışma yaprakları olup, öğrencilerin fizik problemlerini çözmeleri için adım adım rehberliği içermektedir. Çalışmaya endüstri mühendisliğinde ve enformatikte okuyan öğrenciler katılmıştır. Kontrol grubu 255 öğrenciden ibaretken, deney grubunda 149 öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerin kavramsal anlaması kuvvet kavram anketiyle, problem çözme becerileri sınav sonuçlarıyla ve tutumları da tutum anketiyle ölçülmüştür. Çalışmanın sonucunda, deneysel gruptaki öğrencilerin kavramsal anlaması kontrol grubundaki öğrencilerden daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır. Benzer sonuç, problem çözme yeteneği ve tutum açısından da elde edilmiştir. Ancak öğrencilerde hala geleneksel bir eğitim-öğretim paradigmasının devam ettiği de ortaya çıkmıştır.

Toluk ve Oklun (2004) geleneksel matematik öğretimine alternatif olarak oluşturmacı matematik eğitimi felsefesine uygun etkinliklerin geliştirilmesini ve bunların sınıf içinde uygulanmasını irdeleyip, örnek çalışma yaprakları ve etkinlikler sunmuştur. Materyal hizmet içi sınıf öğretmenlerinin eğitiminde ve sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimi derslerinde uygulanmıştır. Bu çalışmada somut ve formal bir değerlendirme yapılmamasına rağmen uygulamalar esnasında öğretmen ve öğretmen adayları bireysel değerlendirmede bulunmuşlardır. Bu değerlendirmelerin sonucunda, öğretmen ve öğretmen adaylarının materyali etkili, yaratıcı ve zengin buldukları ortaya çıkmıştır. Ayrıca, çalışma yapraklarının incelenen kavramın derinlemesine incelenmesinde

yardımcı olduğu, öğrencileri düşünmeye sevk ettiği, zevkli bir ders işlenmesine neden olduğunu belirtmişlerdir. Bununla beraber, çalışma yapraklarının uygulamasının çok zaman alması ve müfredatın yoğunluğundan dolayı, bu tür etkinlikleri planlamanın, hazırlamanın ve uygulamanın kendilerine ek yük getireceğini ileri sürmüşlerdir. Buna çözüm olarakta, bu türden etkinliklerin profesyonel kişilerce üretilmesi durumunda, işlerinin çok daha kolaylaşacağını ifade etmişlerdir.

Demircioğlu ve diğer. (2004), maddenin tanecikli yapısıyla kavramı ile ilgili olarak çalışma yapraklarının kullanılmasının öğrenmeye etkisini belirlemeye ve öğrencilerin kavram gelişimini ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Çalışmanın örneklemini sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan, 40 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplamak amacıyla üç açık uçlu sorudan oluşan bir kavram testi ön test olarak kullanılmıştır. Uygulamadan sonra ise ön testteki sorulara paralel bir son test geliştirilip uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, maddenin tanecikli yapısı ile ilgili çalışma yapraklarının kullanımının, öğrencilerdeki kavram yanlışlarının büyük oranda azalmasına ve kullanılan materyalin kavramsal gelişime olumlu yönde etki yaptığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca, bazı öğrencilerin çalışma yapraklarının uygulamasından sonra bile kendi yanlış görüşlerinde ısrarcı oldukları gözlenmiştir. Sonuç olarak, öğrencilerin gözle görebildikleri durumlara daha fazla anlam verdikleri, yaptıkları denemelerin sonuçlarını açıkça görebilmelerinden dolayı verilen olayları zihinlerinde daha kolay canlandırdıkları, çalışma yapraklarındaki etkinliklerin zevkli gelmesinden dolayı derse katılımlarının daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

Saka ve Yılmaz (2005) “Madde ve Elektrik” ünitesindeki elektrostatik konusunda öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri kavramlarla ilgili, bilgisayar destekli çalışma yapraklarını geliştirip, başarı düzeyine etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmanın örneklemini deney ve kontrol grubundan 22’şer öğrenci olmak üzere, 44 dokuzuncu sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplamak için fizik başarı testi, gözlem ve mülakattan yararlanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, geliştirilen materyalin öğrenci başarısını olumlu yönde artırdığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca, geliştirilen bilgisayar destekli çalışma yapraklarının öğrenciler için, çok zevkli ve eğlenceli bir uygulama olduğu ve konuların daha iyi anlaşılmasını sağladığı anlaşılmıştır. Kısacası geliştirilen materyalin, eğlenceli bir

öğrenme ortamının sunarak, öğrencilerin motivasyonlarını yükseltip derse yönelik başarı düzeyinin artmasına neden olduğu sonucuna varılabilir.

Yiğit ve diğer. (2001) manyetik alanlar konusunda çalışma yaprakların öğretmen, öğretmen adayları ve alan uzmanları işbirliğiyle geliştirmeye çalışmışlardır. Çalışmada ilk olarak 5 öğretmenle fizikte anlaşılmasında güçlük çekilen konu ve kavramları tespit etmek amacıyla yarı yapılandırılmış mülakat yapılmış ve bunlarla ilgili çalışma yaprakları geliştirilmiştir. Geliştirilen çalışma yaprakları, 13 ve 15 kişilik iki farklı sınıftaki lise ikinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Çalışmada veri toplamak için çalışma yaprakları incelenmiş ve öğrencilerle çalışma yaprağıyla ilgili grup mülakatlar yapılmıştır.. Çalışma yapraklarında öğrencilerin yaprağın giriş kısmındaki karikatür, şekil, açıklama, araç gerecin belirtilmesi, deney düzeneğinin çizilmesi, verilerin kaydedilmesi için tabloların verilmesi ve yönergelerin olması gibi yapısal özellikler dikkat ettikleri tespit edilmiştir. Öğretmenler materyallerin oyun havası verilerek eğlenceli hale getirilmesi, konunun özünü oluşturmaları, basit araç gereçlerle yapılacak deneyleri içermesi, her seviyedeki öğrenciye hitap etmesi ve kavramı öğretmesi gibi özellikleri taşıdıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, çalışma yapraklarının kullanılmasının sonucunda, öğrencilerin deney düzeneği kurma, el becerilerini geliştirme, ölçüm yapma, verileri kaydetme gibi bilimsel işlem becerilerinin gelişmesinin yanısıra, öğrencilerin çalışma yapraklarında verilen yönergelerin numaralandırılması, dikkat çekmek için kelime veya kelime öbeklerinin altının çizilmesi ve bazı ön bilgi veya kuramsal bilginin yaprak üzerinde hatırlatılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Uygulamada kullanılan çalışma yapraklarının irdelenmesi sonucunda, öğrencilerin cevaplaması istenilen sorularla amaçlara yönelik öğrenme sağladıkları tespit edilmiştir.

Coştu ve Ünal (2005) Le-Chatelier prensibinin kavratılmasına yönelik bir çalışma yaprağı hazırlayıp, öğretim açısından etkililiğini değerlendirmeye çalışılmıştır. Bu çalışmanın örneklemini 20 lise ikinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Uygulamadan sonra örneklem grup içerisindeki 4 öğrenci ile de ayrıntılı mülakatlar yürütülerek, veriler toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, çalışma yaprağının Le-Chatelier prensibinin öğrenciye kavratılmasında etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun yanısıra, çalışma yaprağının uygulanması sürecine ilişkin yapılan gözlemlerin sonucunda bazı aksaklıklar tespit

edilmiştir. Bu aksaklıkların dikkate alınması sonucunda, bir öğretmen materyali geliştirilmiştir.

Gökhale (1995) öğrencilerin alıştırma ve pratik becerilerini ve kritikselleşmelerini artırmada, işbirlikçi öğrenmeye karşın bireysel öğrenmenin etkililiğini araştırmıştır. Çalışmada seçilen konu seri ve paralel devrelerdir. Çalışmaya temel elektronik dersine kaydolan, 48 öğrenci katılmıştır (Deney grubu: 24, Kontrol grubu: 24). Veri toplamak amacıyla, 12 maddelik bir ön test ve 15 alıştırma ve pratik maddesinden ve 15 kritik düşünmeyle ilgili maddeleri içeren bir son test uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, işbirlikçi öğrenmeye katılan öğrencilerin bireysel çalışanlardan daha fazla kritikselleşme sorularında başarılı performans gösterirken, her iki grubunda alıştırma ve pratik testinde eşit derecede başarılı oldukları ortaya çıkmıştır. İşbirlikçi öğrenmeye katılan öğrencilerin çoğunluğu grup çalışmasının materyali daha iyi anlamalarına yardım ettiğini ve kendilerinin düşünme işlemlerini canlandırdığını ifade etmiştir. Ayrıca, öğrenciler arasında paylaşılan sorumluluk problem çözmeyle ilgili kaygıları da azaltmıştır.

Kurt ve Akdeniz (2002) lise ikinci sınıf öğrencilerinin enerji konusunda bütüncüsel öğrenme kuramına uygun olarak geliştirilen çalışma yapraklarının uygulama sürecini gözlemleyip öğrenci ve öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirmeye çalışmışlardır. Çalışmaya 23 öğrenci katılmış olup, mülakat ve gözlem metotları veri toplamak amacıyla kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, uygulama esnasında öğrencilerin fazla soru sormadığı ve etkinliklere tam olarak katılmadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin çalışma yapraklarının tüm bölümlerine cevap yazmaya çalıştıkları ve elde ettikleri veriler arasında birebir ilişki kurarak cevaplarını nedenleri ile açıklamaya çalıştıkları gözlenmiştir. Sonuç olarak çalışmaya katılan öğrenciler, çalışma yapraklarının, kendi başlarına öğrenme, olayları nedenleri ile düşünme ve güncelleştirebilme imkânını sağlamasından dolayı, zevkli ve faydalı bulduklarını belirtmişlerdir.

Coştu ve diğer. (2003) dış basıncın sıvıların kaynama sıcaklığına etkisiyle ilgili yanlış anlamaları belirlemeyi ve bu yanlışları dikkate alarak bir öğretmen rehber materyali geliştirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada ilk olarak dış basınç-sıcaklık arasındaki ilişkiyle ilgili olarak lise 1, 2 ve 3 düzeyinde 30 öğrenciyle bireysel ve grup mülakatları yapılmıştır. İkinci aşamada ise, geliştirilen çalışma yaprağı 24 lise ikinci sınıf öğrencisine

uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, geliştirilen çalışma yaprağının etkili kavram öğretimini sağlamada ve belirlenen kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, çalışma yaprağında tespit edilen en önemli etkinliğinde, grup çalışmalarının ve öğrenci tartışmalarının istenilen düzeyde gerçekleşmemesi olduğu ortaya çıkmıştır.

Saka (2001) denetleyici ve düzenleyici sistemler ünitesinde öğretmen rehber materyallerini geliştirmek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Veri toplamak amacıyla lise öğrencilerine anket ve yapılandırılmış mülakat yöntemleri kullanılırken, öğretmen ve öğretim üyeleriyle yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Çalışmanın örneklemini 22 lise öğrencisi, 6 biyoloji öğretmeni ve 3 öğretim üyesi oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda, öğretmenlerin rehber materyalde kullanılan çağdaş öğretim yöntemlerini faydalı ancak zaman alıcı buldukları ortaya çıkmıştır. Ayrıca, öğretmenlerle yürütülen mülakatla sonucunda çalışma yapraklarının öğrencileri güdüleyip dikkatlerini çekebileceğini ve böylece öğrencilerde anlamlı öğrenmenin gerçekleşebileceğine inandıkları belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, öğretmenler çalışma yapraklarını diğer yöntemlere göre daha faydalı bulmakta ve geliştirilen materyallerde kurumsal bilgidен çok öğrenci merkezli uygulanabilir etkinliklere yer verilmesinin daha faydalı sonuçlar doğuracağına inanmaktadırlar.

Saka ve diğer. (2002), lise biyoloji konularında etkin çalışma yapraklarını hazırlamak ve eğitim-öğretim ortamında çalışma yapraklarının kullanılmasının öğrenmeye etkisini incelemeye çalışmışlardır. Çalışmada veri toplamak amacıyla bir başarı testi geliştirilip, 36 lise ikinci sınıf öğrencisine ön test olarak uygulanmıştır. Uygulamadan sonra ise, ön teste paralel bir test geliştirilip son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, uygulamadan sonra öğrencilerin başarısında bariz bir artış gözlemlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin çalışma yapraklarına verdikleri cevaplar incelendiğinde, Bloom taksonomisinin üst seviyelerinde bulunan sorulara daha az cevap verdikleri ve bilgilerini günlük hayatla ilişkilendiremedikleri ortaya çıkmıştır.

Bartusevica ve Cedere (2004) Litvanyadaki ilkokuldaki kimya ile ilgili modern bir eğitim-öğretim modelinin oluşumuyla ilgili makalesinde, bu modelin pratik olarak uygulamasından da bahsetmiştir. Geliştirilen bu modelin pratiksel yönü, çalışma yaprakları

öğretmen rehber materyali, laboratuvar çalışma kitabından oluşmaktadır. Bu materyaller 600 ilkokul öğrencisine, 12 öğretmen tarafından iki yıl boyunca uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin performanslarında gözle görünür derecede iyileşme tespit edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin motivasyonlarında ve etkinlikler katılmadaki aktifliklerinde bariz artışlar gözlemlenmiştir.

Teichert ve Stacy (2002) öğrencilerin önemli kavramlarla ilgili anlamasını artıran bir termodinamik müfredatı düzenlemek için, fikirlerin bütünleştirilmesini, öğrencilerin ön kavramlarını ve açıklamalarını araştırmışlardır. Çalışmaya deney grubundan 19 ve kontrol grubundan 27 olmak üzere toplam 46 öğrenci katılmıştır. Veri toplamak amacıyla öğrencilerin bir yıl boyunca gösterdikleri performanslar takip edilmiştir. Ayrıca, 3 vize ve final sınavının analiz edilmesinin yanısıra mülakatlar yürütülmüştür. Müdahale amacıyla çalışma yapraklarıyla küçük grup tartışmaları kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerden hem yazılı hemde mülakat değerlendirmelerinde daha iyi performans gösterdikleri belirlenmiştir. Bunun yanısıra bu çalışma, fikirlerin bütünleşmesinin ve açıklamanın etkili olduğunu ve genel termodinamik hakkındaki kavram yanılgılarını azaltmada da başarılı olduğu gözlenmiştir.

Özmen ve Yıldırım (2005) asit ve bazlar konusuyla ilgili çalışma yaprağının etkililiğini araştıran deneysel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmaya, Trabzon ilindeki bir Anadolu lisesinde öğrenim gören lise ikinci sınıf öğrencileri katılmıştır. Bu sınıflardan birisi deney grubu olarak seçilmiş ve öğrencilere asit baz konusu çalışma yaprakları ile öğretilmiştir. Diğer sınıf ise, kontrol grubu olarak belirlenmiş ve geleneksel öğretime devam etmiştir. Çalışmada veri toplamak amacıyla, bir kimya başarı testi geliştirip, hem ön test hemde son test olarak kullanılmıştır. Ancak, elde edilen bulguları istatistiksel olarak analiz etmek içinde t-testinden yararlanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, deney grubu öğrencilerinin başarıları ile kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır.

2.4.3 başlığında çalışma yaprakları hakkında genel bir giriş yapılmıştır. 2.4.3.1 başlığı altında çalışma yapraklarının geliştirilmesinde dikkat edilecek hususlar hakkında ve 2.4.3.2 başlığı altında çalışma yapraklarıyla ilgili yapılan çalışmalar hakkında bilgiler verilmiştir.

Yukarıda ifade edilen mevcut literatür, çalışma yapraklarının, öğrencilerin kavramsal anlamasına yardım etmesine, öğrenciyi düşünmeye sevk etmesine, dersin zevkli hale gelmesine, öğrencilerin motivasyonunu yükseltip derse yönelik başarılarını artırmasına ve öğrencilerin aktif katılımının sağlanmasına değinmektedir.

İncelenen mevcut literatür, yapılan kavramsal değişim çalışmalarının kavram yanılgılarının tespitine odaklanan çalışmalara göre az olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, çalışmaların genel itibarıyla belirli bir öğrenme kuramını açıkça temel almak yerine, kavramsal değişim metni, analogi, çalışma yaprağı gibi metotları tek başına kullanıp, kavramsal değişime katkısını veya öğrenci anlamalarını kolaylaştırması inceledikleri belirlenmiştir. Ancak çalışma yaprağının, kavramsal değişim metninin ve analoginin uzun süreli kullanılmasının bazı dezavantajlara neden olabileceği belirtilmektedir. Bu çalışma fen bilimleri literatüründeki bu eksikleri göz önüne alarak bunları gidermeye çalışmıştır.

2.5. Başarı Güdüsü

Güdü, insan davranışlarının başlangıcını, yönünü, yoğunluk ve kararlılığını açıklamada kullanılan genel bir yapıdır (Brophy, 1998). Açıkgöz (2003)'e göre güdü, kendini verme, zaman ayırma, hoşlanma vb. birçok duyguyu içeren karmaşık yapı bir özelliktir. Yüzyılın başında öğrenme kuramlarının içinde incelenen güdü, 1930'larda ayrı bir çalışma alanı durumuna gelmiştir. Buna bağlı olarak güdü kuramlarının gelişimi, öğrenme kuramlarının gelişimine benzemekte, davranışçılıktan bilişselciliğe doğru uzanan bir çizgi izlemektedir (Açıkgöz, 2003). Güdü konusu üzerinde birçok kuram geliştirilmiştir. Davranışçı, Hümanistik, Sosyal Öğrenme, Başarı Güdüsü Kuramı bunlardan sadece birkaçıdır. Genel olarak bakıldığında güdü kuramlarının güdünün nasıl oluştuğu, güdüyü hangi etkenlerin etkilediği gibi konularda sistematik açıklamalar sağladığı görülmektedir. Araştırmamızda ise öğrenme üzerinde olumlu etkisi olan başarı güdüsü kuramı incelenmiştir.

Başarı güdüsü, iyi iş yapma, ya da bir kusursuzluk standartlarıyla rekabet etmenin önemli olduğu eylemlere yönelme olarak tanımlanabilir. Başarı güdüsüne sahip bireyler kendilerine orta zorlukta, başarabilecekleri amaçlar saptarlar (Can, 1985).

Başarı güdüsü özünde bir beklenti-değer kuramıdır ve beklentilerle, özendiricilerin taşıdığı değerler gibi temel kavramlara dayanır. Başarı güdüsü Murray'ın gereksinim sınıflaması ile dikkati çekmiş, daha sonra Atkinson tarafından sistematize edilerek sınıflandırılmıştır. Başarı umudunun yüksek, başarısızlık korkusunun düşük olduğu durumlarda kişinin başarı güdüsü oldukça yüksektir. Bu iki duygu gücünün eşit (ikisi de yüksek ya da ikisi de düşük) olduğu durumlarda başarı güdüsü orta; başarısızlık korkusunun daha yüksek olduğu durumlarda ise düşük düzeydedir (Açıkgöz, 2003).

Bir Fransız atasözü der ki: “Bir atı suya götürebilirsiniz ama ona zorla su içiremezsiniz.” Bireylerin temel eğitim alması zorunludur, her birey okula gitmek zorundadır. Öğrenciler zorla okula gönderilebilmektedir fakat zorla eğitilememektedir. Etkili ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesi için yapılması gerekenlerden biri de öğrencileri öğrenmeye güdülemektir

Başarılı öğrenciler başarılarının nedeni olarak yetenek ve çabayı, başarısızlıklarının nedeni olarak da çaba eksikliklerini görme eğilimindedirler. Başarısız öğrencilerin yüklemeleri ise genellikle dışsaldır. Bu inancın aşırı olduğu durumlarda öğrenilmiş çaresizlik söz konusudur. Öğrenilmiş çaresizliği yaşayan kişi çabalarının sonuçsuz kalacağını düşünerek bir amaca ulaşmak için girişimde bile bulunmaz (Açıkgöz, 2003). Başarı gereksinimi olan bireyler, herkesin yapabileceği kolay bir işi yapmaktan kaçınırlar. Zor bir işi de başarma şansları azdır. Bunun için çok kolay ile çok zor arasında işleri yapmayı tercih ederler. Yüksek kaygılı bireyler ise orta güçlükteki işlerden kaçmayı tercih ederler. Başarı güdüsü, kişilerin gelişim evrelerine göre değişim göstermektedir. Bu oldukça doğal bir sonuçtur. Değişik kültürlerde yetişen öğrencilerin, sınıf ortamlarında bir araya geldikleri zaman farklı başarı güdü düzeyleri göstermeleri beklenen bir durumdur. Önemli olan bu farkın en aza indirilmesi için gerekli önlemlerin alınmasıdır. Öncelikle öğretmenlerin, öğrencilerin başarı güdü düzeylerinin hangi seviyede olduğunu tespit etmesi gerekmektedir.

Kimi zaman elde edilip kimi zaman elden kaçınılsa da, farklı anlamlar yüklense de başarı, herkes için vazgeçilemeyen bir umut, bir hayal, hatta bir gereksinimdir. Başarılı olmanın bir anahtar var mıdır? Örneğin, başarı umudunun yüksek olması acaba beraberinde başarıyı da getirebilir mi? Vollmer yapmış olduğu araştırmada, başarı beklentisinin başarıyı sağlamaya yetmediğini, ama yapılan hazırlık, geçmişteki başarılar ve yetenek algısı ile yakından ilgili olduğunu belirlemiştir. Bir başka deyişle başarı beklentisi, sonuçla değil, çaba ve çalışma biçimi ile ilişkilidir (Vollmer, 1986). Başarılı ve daha üstün olmak arzusu ise "başarı gereksinimi" olarak adlandırılır. Başarı gereksinimi arkadaşlarının saygısını kazanma, uzmanlarca onaylanma, para kazanma, kendi başına başarıma isteği gibi pek çok faktörden oluşur. Bu faktörler günümüzde başarılı insanı tanımlarken sıkça kullanılan niteliklerdir.

Başarı güdüsü, başarı beklentisi ya da başarı gereksiniminden öte, çok daha karmaşık bir şeydir. Güdü, gereksinimlerin yanı sıra merak, rekabet ya da özyeterlik inancı gibi pek çok kaynaktan doğabilir. Atkinson insanlara bir şeyler yaptıran bu davranışları belirleyen üç etmenden söz eder. Bunlar,

- 1- başarı umudu ve başarısızlık korkusu arasındaki çatışmanın sonucu, başarıma ve başarısızlıktan kaçınma gereksiniminin gücüne bağlıdır.
- 2- yüksek düzeyde güdülenmiş başarılı kişi karmaşık bilişsel stratejiler kullanır; ister "hayalci" bir iyimser, isterse "savunmacı" bir kötümser olsun zor görevlerden hoşlanır, sonunda hayal kırıklığı bile olsa kontrol edebilmek için olayın ortasına dalar.
- 3- dürtülerimiz, olası sonuçların bizim için ne kadar çekici olduğuna bağlıdır (Clayton, 2002).

McClelland başarı güdüsünü, "mükemmeliyetçilik standartlarını da dikkate alarak, işleri daha iyi yapmaya dönük bir çaba" olarak tanımlamaktadır (McClelland ve Koestner, 1992). Başarı umudunun yüksek, başarısızlık korkusunun düşük olduğu durumlarda bireyin başarı güdüsü yüksektir. Bu iki duygunun gücü eşit olduğunda başarı güdüsü orta ve başarısızlık korkusu daha yüksek ise başarı güdüsü düşük düzeydedir. Başarı güdüsü yüksek ve düşük olan kişiler arasındaki farklar Açıkgoz (1996) tarafından Tablo 2.1'de görüldüğü biçimde özetlenmiştir.

Tablo 2.1: Başarı GÜDÜSÜ Yüksek ve Düşük Olanlar Arasındaki Farklılıklar

YÜKSEK	DÜŞÜK
Öğrenmiş olmak için öğrenir,	Öğrenmiş görünmeye çalışır,
Orta güçlükte amaçlar koyarlar,	Çok kolay ya da zor amaçlar koyar,
Yeterlilik duyguları gelişmiştir,	Yeterlilik duyguları gelişmemiştir,
Çabaya yükleme yapar,	Dışsal etkenlere yükleme yapar,
Güçlükle karşılaşınca onu aşmaya çalışır.	Güçlükle karşılaşınca yılgınlığa kapılır.

Başarı güdüsü doğuştan var olan ve değişmeyen bir "kişilik özelliği" olmadığına göre (Heckhausen, 1967; Veroff ve Velloff, 1980), öğrenme ortamını düzenleyen öğretmenlerce iyi tanınması ve öğrencilerin başarı güdülerinin arttırılabilmesi için göstergelerinin dikkatlice izlenmesi gerekir.

2.6. Problem Çözme Becerisi

Problem çözme, problemin türü ve karmaşıklığına göre değişir. Basit ve karmaşık olabilir. Bazı problemler mantık yoluyla çözülürken, bazıları duygusal olgunluğu gerektirir. Problem çözümleri arasındaki ortak yan amaca ulaşmaya ket vuran engelleri ortadan kaldırmaktır (Binbaşıoğlu, 1991). Problem çözme, bireyin amaca ulaşmasını engelleyen engellerle başa çıkabileceği bir çözüm yolu bulmaktır (Baysal, 2003).

Problem çözme becerisi ise, kişiyi çözüme götürecek kuralların edinilip, kullanıma hazır kılınabilecek ölçüde birleştirilerek bir problemin çözümünde kullanabilme düzeyidir. Bu noktaya birey, önce kavramları sonra kavramların zincirleme bir bileşkesi gibi anlaşılan kuralları, daha sonra bu kuralların sentezini oluşturarak ulaşabilir (A. J. Romiszoski, 1968, Akt. Bilen, 1996).

Problem çözme becerisi, yaşamın tüm alanlarında kazanılan temel bir beceridir. Bu beceri, okul öncesinde aile ve çevrenin yardımlarıyla ve yönlendirmeleriyle kazanılmakta,

okul yaşantısıyla birlikte belli bir sistematik kazanıp yaşam boyu devam etmektedir. Dolayısıyla problem çözme, öğrenilmesi ve geliştirilmesi gereken kapsamlı bir süreç olup; bireyin bilinen veya tanımlanmış bir güçlüğü görmesi, güçlük hakkındaki gerçekleri değerlendirmesi, gereken bilgileri toplaması, alternatif çözüm yolları önermesi ve bu çözüm yollarının uygunluğunu test edebilmesi, ilgisi olmayan bilgileri yok etmesi ve çözüm yollarının en uygununu seçmesi gibi birçok temel düşünce sürecini gerektirmektedir.

Birçok yazar problem çözme yeteneklerinden ve becerilerinden söz eder. Bu yetenekler, problem durumuna, problemin yapısına, olası çözüm yollarına bağlı olarak temel zihin yeteneklerinden karmaşık üst düzey yeteneklere kadar değişebilir. Watts'a (1991) göre problem çözme becerileri aşağıdaki tablo verilmiştir.

Tablo. 2.2 Problem Çözme Becerileri

Keşif Yetenekleri	Sayısal Yetenekler
• Problem ayırt edip, tanımlama • Problemin belirgin niteliklerini görme • Çözüm yolları üretme, çözümü sınıama ve doğrulama • Sonuç çıkarma	• Tahmin etme • Ölçme • Sayısal ilişkileri kavrama • Şekilleri ve yapıları kavrama • Sayısal işlemleri yapabilme
Hayal Yetenekleri	Pratik Beceriler
• Kendi başka yerde, zamanda ve rolde görebilme • Deneyimler sonunda hayalleri yeniden düzenleme	• El becerileri • Araç kullanma becerisi
Gözlem Becerileri	İletişim Yetenekleri
• Gözlenen varlıkların ve olayların renk, şekil, büyüklük, dağılım vb. gibi niteliklerini görme • Doğru ve duyarlı gözlem yapma • Gözlem verilerini kaydetme, sınıflama, sıralama	• Sözlü ifadeyi, yazılı metinleri, grafik ve diğer sembolik materyalleri doğru anlama • Yanlış anlamaya yer bırakman sözlü, yazılı ve diğer sembolik yollarla düşündüğünü anlatma

• Gözlemleri yorumlama	
İnceleme ve Düzenleme Yetenekleri	Sosyal Nitelikler
• Bilgi bulma ve toplama • Bilgileri sınıflama, sıralama, diğer yöntemlerle işleme • Bilgileri yorumlayıp, kanıtları değerlendirme • Zamanı iyi kullanma	• Başkalarıyla iletişim kurma • Başkalarıyla ortak çalışma • Fikirleri çeşitli şekilde ifade etme • Diğer kişilerin görüşlerini dikkate alma • Sözel olmayan iletişim biçimlerini tanıma

Bu listede eğitimden amaçlanan davranışların çoğu yer almaktadır. Öyleyse, problem çözme tüm öğretim işlerinde uygulanabilecek kadar geneldir. Gerek günlük yaşantılardan, gerekse yaşam dönemlerinden kaynaklanan tüm problemler, insanların yaşamlarını etkili bir şekilde sürdürebilmeleri için problem çözme becerilerini kullanmalarını gerektirmektedir (Taylan, 1990).

Problem çözme, kapsamlı ve çok yönlü bir süreçtir. Bireyin ihtiyaç, amaç, değer, inanç, beceri, alışkanlık ve tutumları ile beraber yaratıcı düşünce, zeka, duygular, irade, eylem gibi unsurları da bünyesinde barındırmaktadır (Oğuzkan, 1989). Problem çözmenin temelindeki faktörlerin neler olduğu ayrıntılı bir şekilde incelenecek olursa uzun bir liste ile karşı karşıya kalınır. Çünkü problem çözme becerisini etkileyen pek çok faktör vardır.

Örneğin, problem çözme ve özgüven bir döngü şeklinde ilişki içindedir. Özgüvenin iki önemli boyutu vardır. Sevilebilir olma duygusu ve yeterli olma duygusu. Bir problem durumunun çözüm sürecinde en önemli nokta, bireyin problem çözmedeki başarısı ve diğer insanların bu başarıya inancının her yaşta verdiği güven yeterlik hissidir. Çocuklar sadece okulda değil, her ortamda her zaman yeterlilikleriyle ilgili mesajlar toplarlar. Evde yardım teklifleri görmezden gelinen çocuklar, yardımlarının bir değeri olmadığını ya da diğer insanların onların sorunu halledebileceklerini beklemediklerini düşünerek kendilerinin yeterli olmadığı hissine kapılırlar. Eğer, çocuklar iyi birer problem çözücü olma yolunda iseler, özellikle bu tür bir güven duygusuna ihtiyaçları vardır. Oysa özgüveni yüksek çocuklar, problemleri tanıma, onlara çözümler bulma çabasında olduklarından, yani sürece

aktif olarak katıldıklarından kendilerine olan güveni, özgüveni düşük olan çocuklara göre daha gelişmiştir (Bingham, 1998; Thornton, 1998; Mountrose, 2000).

Bu durumda problem çözme becerisi aileden yani anne baba tutumunda bağımsız olarak düşünülemez. Çocuklar ya da ergenler karşılaştıkları problemlerin çözümleri için ebeveynleriyle destekleyici bir ilişkiye ihtiyaç duyarlar. Bu durumda ebeveynlerin çocuklar için gerekli ortamı sağlamaları ve bu konuda duyarlı olmaları gerekmektedir. Yalnızca, problem çözme yaklaşımları değil, anne babanın genel tutumları da çocukların problem çözme becerilerini etkilemektedir (Sharpıro, 1998).

Problem çözme becerisi büyümenin ayrılmaz bir parçasıdır. Yaşın problem çözme becerisi üzerindeki etkisini deneyimler, geçmiş yaşantılarla ilişkili olarak düşünmek daha doğru bir yaklaşım olur. Çünkü bir bireyin problem çözme becerisi, diğer insanlarla olan deneyimlerinin kalitesine bağlı olarak şekillenmektedir. Bu bağlamda anne ve babalar çocukları için iyi birer sosyal öğrenme modelidir. Problem çözme becerisi, mevcut bilgilerle desteklenerek oluşmaktadır. Bu noktada çocuklara transferi güç ve yararsız bilgiler vermekten kaçınılmalıdır (Sungur, 2000; Sharpıro, 1998; Bingham, 1998).

Bilgi ve deneyim, bireyin problem çözme becerisini kolaylaştıran iki önemli unsurdur. Satrançta usta olan oyuncu, acemi oyuncunun göremeyeceği hamle biçimlerini tanıyacak kadar donanımlıdır. Usta olan oyuncu, oyun esnasında geçmişte oynadığı oyunları hatırlayarak problem karşısında ne yapabileceğini düşünürken, acemi olan oyuncunun böyle bir şansı olmadığından oyun esnasında her şeyi baştan düşünüp keşfetmek zorundadır (Thornton, 1998).

Yetenek, bilgiyle bağlantılı olduğunda birey, problem durumlarıyla daha hızlı baş edebilmekte ve daha kısa sürede çözüme ulaşabilmektedir. Bireyin bilgisi ne kadar fazla ise problemleri çözmede ve yeni şeyler öğrenmede analoji yaparak kullanabilmektedirler (Thornton, 1998). Bu konuda Erinç (1998) bireyin kültürel birikimlerinin etkilerinin onun problem çözme becerisi ve soruna bakış açısı üzerinde belirgin bir etkiye sahip olduğunu belirtmiştir (Bingham, 1998).

Ayrıca sorumluluk duygusunun olması bireyin problem çözme becerisi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Buna karşın, korku, kaygı ve utangaçlık gibi duygusal engeller, Yaratıcılık, bir işi başarma, bir etkinliğe katılma yeteneğini köreltebileceğinden bireyin problem çözme becerisini olumsuz yönde etkiler. Bu bakımdan iyi bir problem çözme iklimi için yumuşak ve rahat ilişkiler şarttır (Bingham, 1998).

Çocukların problem çözümüne engel olan bir başka bir unsur, anne ve babanın öğrenim durumu, fiziksel çevre, sosyo ekonomik düzey, bireyin sosyal ve kişisel durumu, okul ve cinsiyet farklılığı şeklinde sıralamak mümkündür.

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Araştırma modeli, araştırma ile ilgili problemlere yanıt aramak ya da kurulan hipotezlerin doğruluğunu denemek, araştırmanın ekonomik olmasını sağlamak, araştırmayı belirlenen zamanda sonuçlandırmak, araştırma sürecinde ortaya çıkabilecek olası aksaklıkları gidermek için araştırmacı tarafından kastlı olarak geliştirilen bir plandır (Büyüköztürk, 2001).

Araştırma modeli, araştırmacının amacına uygun, ekonomik ve etik olarak verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için gerekli koşulların düzenlenmesidir. Bu koşullar tarama ve deneme modelleri kullanılarak sağlanabilmektedir (Karasar, 1999).

Bu araştırmada kullanılan model, deneme modelidir. Bu nedenle deneysel araştırma modeli araştırmanın merkezini oluşturmaktadır. Deneysel araştırma, bilimsel yöntemler içinde en açık sonuçların alındığı araştırmadır. Çünkü araştırmacı deneysel araştırmayla karşılaştırmalar yapar ve daha sonra onların etkilerini inceler. Böyle bir araştırmanın sonuçlarıyla kesin yorumlar yapabilir (Büyüköztürk, 2001). Deneysel araştırma, problemlerin kontrollü deneysel ortamlar altında incelenmesidir. Bu durum değişik etken ya da değişkenlerin etkilerini tek tek inceleme olanağı yaratmaktadır (Kaptan, 1998). Bu araştırmada deneysel araştırma modelinden faydalanılmıştır.

Deneysel araştırma modelinin benimsendiği araştırmalarda, genellikle bir veya daha fazla kontrol grubu ve deney grubu olarak adlandırılan eşdeğer gruplar belirlenmektedir. Araştırma sürecinde, deney grubuna hipotezin sınındığı özel davranımlar yapılırken, kontrol grubuna herhangi bir özel davranımda bulunulmaz. Uygulama öncesinde yapılan

ön- test ve uygulama sonrasında yapılacak son-testlerle deney grubunda kullanılan özel davranımların deney grubu üzerindeki etkisi araştırılır (Çepni, 2001).

Araştırmada ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinden oluşan deney ve kontrol grupları ile çalışılmıştır. Kavramsal değişime dayalı hazırlanmış çalışma yapraklarının, kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, problem çözme becerilerine, başarı güdülerine ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisini incelemeyi amaçladığından çalışma temel olarak neden-sonuç ilişkisi örgüsündedir. Araştırma değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini keşfetmeye yönelik olduğundan yarı-deneysel araştırma modelindedir (Büyüköztürk, 2001).

Bu araştırmada ‘‘ön-test, son-test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli’’ benimsenmiştir (Kaptan,1998; Karasar, 1999; Çepni, 2001; Büyüköztürk, 2001).

Şekil 3.1.

Araştırmada kullanılan ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli

Ön Test- Son Test Kontrol Gruplu Model

G₁	O_{1,1}	X₁	O_{1,2}
G₂	O_{2,1}	X₂	O_{2,2}

Kullanılan Modelin Simgesel Görünümü

G₁ : Deney Grubu

G₂: Kontrol Grubu

O_{1,1} ve O_{2,1}: Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puanları

X₁ : Deney Grubu Üzerinde Uygulanan Kavramsal Değişim Stratejileri

X₂: Kontrol Grubu Üzerinde Uygulanan Programdaki Öğretim Etkinlikleri

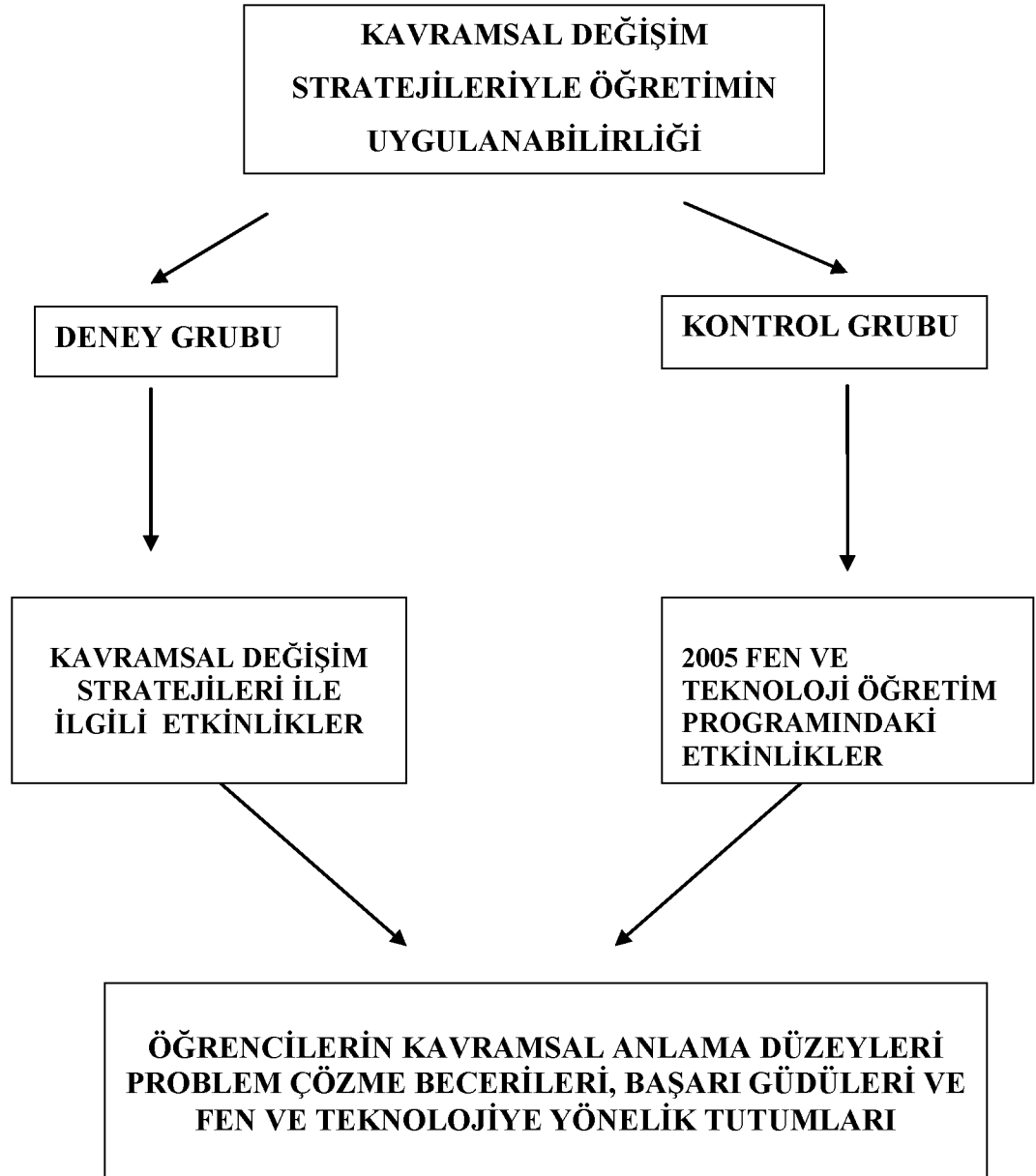
O_{1,2} ve O_{2,2} : Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanları

Araştırma, 2007-2008 öğretim yılının ikinci döneminde, 10 haftalık bir sürede gerçekleştirilmiştir. Araştırma grubunu, İzmir ili Balçova ilçesi Ertuğrulgazi İlköğretim Okulu'nda biri deney, diğeri kontrol grubu olan 7A ve 7B şubelerinde okuyan 48 (deney grubundan 24, kontrol grubundan 24) öğrenci oluşturmaktadır.

Aşağıda sunulan deney deseninden anlaşıldığı üzere, her iki grupta aynı değişkenler bağımlı değişken olarak incelenmiştir. Üzerinde araştırmaya yapılan bağımlı değişkenler, Öğrencilerin ‘‘Maddenin Yapısı ve Özellikleri’’ ünitesi ile ilgili kavramsal düzeyleri, problem çözme becerileri, başarı güduları ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarıdır. Bu bağımlı değişkenleri etkileyebilecek olan bağımsız değişkenler ise deney ve kontrol gruplarında kullanılan etkinlikler olarak belirlenmiştir. Kontrol altında tutulan bağımsız değişkenler ise deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin aynı sürede ve aynı öğretmenden eğitim almaları olarak düşünülmüştür.

Çalışma iki araştırma modelini kapsar. Nicel olarak ön test-son test puanları kullanılarak gruplar arasında ve içinde karşılaştırmalar yapılmıştır. Ayrıca, nitel olarak kavram testinden aldıkları puanlar ve uygulama sonunda öğrenciler ile yapılan görüşmeler incelenmiştir.

Şekil 3.1.2 Araştırma ile İlgili Akış Şeması



3.1.1 Deney Deseni

Araştırmada kullanılan deney deseni Tablo 3.1.1 'de sunulmaktadır.

Tablo 3.1.1.
Deney deseni

Gruplar	Ön Ölçümler	Deneysel İşlem	Son Ölçümler
Deney	KT PÇBÖ BGÖ FYTÖ	Kavramsal Değişim Stratejilerine Dayalı Öğretim	KT PÇBÖ BGÖ FYTÖ KDTÖ Mülakat
Kontrol	KT PÇBÖ BGÖ	2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve İçeriğinde Yer Alan Etkinliklerle Öğretim	KT PÇBÖ BGÖ FYTÖ Mülakat

3.1.2. Deneysel Uygulamaya Yönelik Çalışmalar

Ön test-son test deney ve kontrol gruplu yarı deneysel modeldeki çalışmanın deneysel uygulamasının gerçekleştirilebilmesi için altı adımdan oluşan bir çalışma planı uygulamaya konulmuştur. Bu adımlar

1. Uygulama tasarımı,
2. Kavramsal değişim stratejilerine hazırlık çalışmaları
3. Pilot çalışmanın yapılması
4. Yapılandırmacı yaklaşımın sınıfta uygulaması
5. Sınıf içi uygulamanın özellikleri
6. Örnek öğrenci etkinlikleri

Uygulama Tasarımı:

Kavramsal değişim süreci; Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayanılarak geliştirilen ve son zamanlarda öğrenme-öğretme ortamlarında sıklıkla kullanılan kavramsal değişim yaklaşımında da öğrencilerin mevcut bilgileri ön planda tutulmakta ve öğretim etkinlikleri bu bilgiler esas alınarak belirlenmektedir (Stofflett, 1994). Öğrencilerin sahip oldukları bu bilgiler, bilimsel olarak doğru olduğu, bilim adamları topluluğu tarafından kabul edilen bilgilerden farklı olabilirler (Janiuk 1993; Schmidt, 1997, Treagust, 1988). Bu bilgiler ya da kavramlar, kavram yanlışları olarak ifade edilmektedir. Kavram yanlışlarının giderilmesi ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için, mevcut bilgilerin gözden geçirilmesi ve yeni bilgilerle uyum sağlamak amacıyla bu yanlış bilgilerin değiştirilmesi gerekir. Bu süreç, kavramsal değişim süreci olarak adlandırılmaktadır.

Çalışma 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi, Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi kapsamında ele alınarak ön test son test deney-kontrol gruplu araştırma modeline uygun olarak yürütölmüştür. Kontrol grubunda dersler, 2005 yılında M.E.B. tarafından uygulamaya konulan ve Fen ve Teknoloji programına uygun olan etkinliklerle yürütölmürken, deney grubunda dersler kavramsal değişime dayalı olarak işlenmiştir. Deney grubundaki dersler gerek ders sırasında gerçekleştirilen etkinliklere ve uygulamalara rehberlik etmesi gerekse öğrencilere pratik şekilde ulaşılabilmesi için kavramsal değişim stratejilerine dayalı olarak hazırlanan çalışma yaprakları, kavramsal değişim metinleri ve analogiler ile sürdürölmüştür.

Kavramsal değişim metinleri ve çalışma yaprakları hazırlanırken nelere dikkat edileceği, nasıl düzenleneceği konusunda araştırmalar yapılmıştır. Bunun için, ilgili literatür ayrıntılı incelenmiş, daha önce bu alanda bizzat çalışmış araştırmacılarla yüz yüze ve telefonla irtibata geçilerek bilgi edinilmiştir. Kavramsal değişim metinleri ve çalışma yapraklarının içeriği düzenlenirken, kitaplardan, literatürden ve öğrencilere uygulanan kavram testinden elde edilen verilerden faydalanılmıştır. Çalışma yaprakları, kavramsal değişim metinleri kontrol grubunda uygulanmakta olan Fen ve teknoloji programı 7. Sınıf ünitesi (MEB, 2005) kapsamında hazırlanmıştır. Bunun için öncelikle ders öğretmeni

tarafından hazırlanan yıllık plan örneği incelenmiştir. Daha sonra, uygulama kapsamında yer alan ön testler, hazırlık etkinlikleri ve uygulama etkinlikleri planlanmıştır. Bu çalışmalar sonunda kavramsal değişim metinleri ve çalışma yaprakları pilot çalışma öncesi taslak olarak hazırlanmıştır. Konu ile ilgili çeşitli çalışmalar incelenmiş ve bunlar arasından Kılıç (2007)'ın kimyasal bağ ve kimyasal bağ çeşitleri ile ilgili analogjilerinden yararlanılmıştır. Diğer etkinlikler ise araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Geliştirilen materyaller hem öğretmen hem de öğrencilerin kullanacağı şekilde tasarlanmıştır. Günlük planlar yapılandırmacı öğrenme kuramının 5E modeline göre hazırlanmıştır. Denel işleme ilişkin uygulama planı Ek-4'te sunulmuştur. Deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de dersler araştırmacı tarafından işlenmiştir. Dersin asıl öğretmeni ise her iki sınıfta gözlemci olarak yer almıştır.

Tablo.3.1.2
Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesindeki Konu ve Ders Planı Dağılımı

Konu Başlıkları	Önerilen Süreler	Ders Planı Dağılımı	Kavramsal Değişim Stratejileri Sayısı
1. Elementler ve Sembolleri	4 Ders Saati (1 hafta)	1	2 Çalışma Yaprakı
2. Atomun Yapısı	12 Ders Saati (3 hafta)	3	3 Çalışma Yaprakı, 4 Kavramsal Değişim Metni
3. Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler	4 Ders Saati (1 hafta)	1	1 Çalışma Yaprakı, 1 Kavramsal Değişim Metni
4. Kimyasal Bağ	6 Ders Saati (1.5 hafta)	2	2 Analoji
5. Bileşikler ve Formülleri	4 Ders Saati (1 hafta)	1	1 Çalışma Yaprakı
6. Karışımlar	10 Ders Saati (2.5 hafta)	3	3 Çalışma Yaprakı 2 Kavramsal Değişim Metni
Toplam	40 saat (10 hafta)	11	19

Kavramsal Değişim Stratejilerine Hazırlık Çalışmaları:

Uygulamaya başlamadan önce, derslerde Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi öncesinde kavramsal değişim stratejilerine hazırlık niteliğinde çalışma yaprakları, kavramsal değişim metinleri ve analogjiler hakkında öğrencilere bilgiler verilmiştir ve örnek uygulamalar yapılmıştır. Buradaki amaç, öğrencilerin kavramsal değişime dayalı öğretim sürecine alışmalarını sağlamaktır.

Pilot Çalışmanın Yapılması:

Hazırlanan çalışma yaprakları ve kavramsal değişim metnlerinin öncelikle kapsam geçerliği için üniversiteden 4 (iki adet kimya eğitimi, 2 adet fen eğitimi alanında) uzman öğretim elemanının görüşlerine sunulmuştur. Öğretim elemanlarının görüş ve önerileri doğrultusunda gerekli düzenlemelerin yapılmasının ardından 2 fen ve teknoloji öğretmeniyle çalışma yaprakları ve kavramsal değişim metinleri ile ilgili görüşülmüş ve öneriler doğrultusunda düzenlenmiştir. Daha sonra uygulamanın yapıldığı okuldan farklı bir ilköğretim okuluna devam eden dört 7.sınıf öğrencisine çalışma yaprakları ve kavramsal değişim metinleri uygulanmıştır. Uygulama sırasında öğrencilerle çalışma yapraklarının anlaşılabilirliği ve öğrenciler tarafından uygulanabilirliğine dikkat edilmiştir. Kavramsal değişime dayalı öğretime yönelik hazırlık etkinliklerinin, çalışma yaprakları ve kavramsal değişim metnlerinin işlevliğini sınamak için uygulamanın yapıldığı okulda ancak farklı bir sınıfla pilot çalışma yürütülmüştür. Asıl uygulamadan 1 hafta önce başlanılan pilot çalışmanın sonuçları değerlendirilerek uygulama öncesi çalışma yaprakları ve kavramsal değişim metinlerine son hali verilmiştir. Deney grubunda uygulan çalışma yaprakları, kavramsal değişim metinleri ve anolojiler Ek-11’de sunulmuştur.

Yapılandırmacı Yaklaşımın Sınıfta Uygulaması

Yapılandırmacı öğrenme kuramının 3, 4 ve 7 basamaklı uygulama modelleri de olmasına karşın, bu kuramın sınıfta uygulanması 5E Öğrenme Evreleri Modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu model, 3 ve 4 basamaklı modellerin daha gelişmiş bir şekli olduğundan ve 7E modelinde bulunan diğer iki basamağı da dolaylı olarak kapsadığından dolayı tercih edilmiştir. Yapılandırmacı kuramın sınıfta uygulanmasında aşağıdaki noktalar göz önünde bulundurulmuştur:

Bu kurama göre;

1. Öğrenciler fikirlerini söylemek için cesaretlendirilmiştir.
2. Öğrencilerin işbirliği yapmaları ve konular hakkında bilgi araştırmaları sağlanmıştır.
3. Derste öğrencilerin düşünce, deneyim ve ilgileri kullanılmıştır.

4. Öğrencilere kütüphane, internet gibi alternatif bilgi kaynaklarını kullanmaları yönünde yol gösterilmiştir.
5. Öğrenciler deney sonuçları hakkında tahmin ve sonuç çıkarma için cesaretlendirilmiştir.
6. Öğrencilere bilgiyi analiz etmeleri için yeterli zaman verilmiştir.
7. Öğrencilerin fikirlerini gerçek olaylara ve deneyimlere uygulamaları sağlanmıştır.

5E Modelinin sınıfta uygulanması aşağıda açıklandığı şekilde gerçekleştirilmiştir.

1. Giriş Evresi: Bu evrede öğrencilerin eski fikirlerinin farkında olmalarının sağlanması amacıyla, konu hakkında bildiklerini tanımlamalarına yardımcı olunmuştur. Hazırlık Soruları bölümünde anlatılacak olayın nedeni ile ilgili sorular sorulmuştur. Bu aşamada öğrencilere önemli olanın doğru cevabı bulmaları değil, değişik fikirler ileri sürmeleri olduğu açıklanmıştır.

2. Keşfetme Evresi: Bu evrede öğrenciler, etkinlikleri bireysel ve grup şeklinde yaparak birlikte çalışmış ve böylece etkinlik öncesi verilen soruların cevaplarını bulmak için düşünceler üretmeye çalışmışlardır. Bu evrede öğrencilerin öğretmenin rehberliği olmadan birlikte çalışmalarına olanak verilmiştir. Soru sorarken ve gözlem yaparken sorularını ifade etmelerine yardım edilmiştir.

3. Açıklama Evresi: Bu evrede öğrencilerin yetersiz olan eski düşüncelerini daha doğru olan yenileriyle değiştirmelerine fırsat verilmiştir. Gerektiği durumlarda öğrencilere temel bilgi düzeyinde açıklamalarda bulunulmuştur. Böylece öğrenciler, “Açıklamalar” bölümünü etkinliklerde yaptıkları gözlem ve deney sonuçlarını kullanarak araştırmacı ile birlikte doldurmuştur.

4. Derinleşme Evresi: Bu evrede öğrenciler, “Açıklamalar” bölümünden sonra yer alan etkinlikleri veya alıştırmaları yaparak, kazandıkları bilgileri ve problem çözme yaklaşımını yeni olaylara ve durumlara uygulamıştır. Bu yolla zihinlerde daha önce var olmayan yeni kavramları öğrenmişlerdir.

5. Değerlendirme Evresi: Bu evrede öğrencilere konu ile ilgili açık uçlu sorular sorulmuştur. Öğrenciler, “Neler Öğrendik?” bölümünü doldurarak kendi gelişmelerini değerlendirmişlerdir. Ayrıca bazı konuların öğretiminden sonra, konu ile ilgili kavram haritaları hazırlamışlardır. Böylece yeni edindikleri bilgi ve becerilerini değerlendirerek bir sonuca ulaşmışlardır.

Sınıf içi Uygulamanın Özellikleri:

Deney grubunda uygulamalar yaklaşık 10 hafta sürmüştür. Sınıf içindeki uygulamalar çalışma yaprakları, kavramsal değişim metinleri ve analogiler kullanılarak yürütülmüştür. Öğrencilerin bireysel olarak başladıkları etkinliklere grup çalışması ile devam edilmiştir. Burada amaç, öğrencilerin öğrenme ortamının sosyal etkileşimi sayesinde ortak etkinlikler yürüterek, tartışarak kendilerini ifade edip, arkadaşlarının düşünceleriyle karşılaştırarak gözden geçirmelerine yardımcı olmaktır. Bu sayede öğrencilerin kavramsal anlamalarını işbirliği içerisinde yapılandırmaları hedeflenmiştir (Coll ve diğer., 2005). Çalışma yapraklarının bireysel uygulamalar gerektiren yapıları için her bir öğrenciye bir çalışma yaprağı, grupça yürütülecek etkinlikler için her gruba bir adet çalışma yaprağı dağıtılmıştır. Her grup konu ile ilgili deney ya da etkinlik sonucunu kendi arasında tartışma ve ardından sırayla sınıftaki diğer gruplara sunmuştur. Araştırmacı, sunumlarla ortaya konan sonuçları öğrencilerin yapılandırmalarını sağlamak üzere sınıf tartışması başlatmıştır. Sorular sorarak öğrencileri bilişsel çatışmaya, varsa kavram yanılgıları ile ilgili olarak yetersiz düşünmeye sevk ederek öğrencileri var olan bilgilerini yeni edindikleri deneyimlerle yeniden yapılanmaya yöneltmeye çalışmıştır. Öğrenciler grup tartışmalarını sunduktan sonra, gerekli düzeltmeleri grup çalışma yaprağında yapmışlar ve ardından da her öğrenci bireysel çalışma yaprağındaki ilgili bölümü yeniden düzenlemiştir. Öğrencilerin bireysel çalışma yaprakları kendi dosyalarında, grup çalışma yaprakları da grup dosyalarında tutulmuştur.

Grup çalışmaları için öğrenciler 4 kişilik 6 gruba bölünmüştür. Grup çalışmalarını düzenlemede Açıkgöz’ün (2003) işbirlikli öğrenme teknikleriyle ilgili belirttiği ilkelerden yararlanılmıştır. Grupları oluşturulurken, öğrencileri iki yıldan beri tanıyan ders öğretmenin görüşleri doğrultusunda başarı, sosyal katılım açısından öğrencilerin

heterojen şekilde gruplanmasına dikkat edilmiştir. Öğrencilere grup içinde etkinliklerin yürütülmesi, sunumların düzenli yapılabilmesi için görev ve sorumluluklar verilerek etkinlikler sırasında görevleri ile ilgili neler yapmaları gerektiği uygulamalı olarak anlatılmıştır. Grup içersinde öğrencilere kura çektilerilerek malzemeci, yazıcı, denetçi, sözcü, grup dosya sorumlusu görevleri verilmiştir. Malzemeciler etkinlik ve deneyler için gerekli malzemelerin sağlanmasından, yazıcılar grubun ortak görüşünü yansıtan modellerin ve etkinlik raporlarının asetatlara yazılması ve çizilmesinden, denetçiler grup üyelerinin çalışma yapraklarındaki etkinliklere katılımından ve verilen ödevlerin yapılıp yapılmadığının kontrolünden, sözcüler grubun tartışma ve etkinlik sonuçlarının sunumlarından ve grup dosya sorumluları ise grup çalışma dosyasının takibi ve saklanmasından sorumlu olmuşlardır. Gruptaki öğrenci sayısına göre denetçi görevine ikişer, diğer görevlere ise birer öğrenci atanmıştır. Öğrencilerin grup çalışması için yararlanacakları yönerge dağıtılmış ve grup dosyalarında saklamaları sağlanmıştır.

Öğrencilerin bireysel ve grup çalışmaları sırasında araştırmacı gruplar arasında dolaşarak yardıma ihtiyaç duyanlara ve sorusu olanlara yardımcı olmuş ve gruplara konu ile ilgili sorular sormuştur. Araştırmacının sorularındaki temel nokta öğrencilerin bilimsel kavramlar ile kendi kavramları arasında karşılaştırma yapmalarını sağlamaktır. Araştırmacı, öğrencilerin bireysel ve grup olarak ortaya koydukları ürünleri ve süreci sorularıyla yönlendirmiş ve sürece yönelik öğrencilerde hem kendi hem de diğer arkadaşlarının kavramaları ile ilgili farkındalık oluşturmaya çalışmıştır. Bunun için araştırmacı, öğrencileri bilişsel çatışmaya düşürecek şekilde günlük yaşamdan örneklere dayanarak öğrencilere sorular yöneltmiştir. Bu sayede öğrencilerin kendi bilişsel yapılarını yeniden düzenleme yoluna giderek kavramsal değişimi gerçekleştirebilecekleri düşünülmüştür.

Öğretim materyallerinde kavramsal değişim stratejilerinin yanı sıra konular ile ilgili kuramsal bilgiler ve metinler, etkinlikler ve konu açıklamaları, fotoğraf, tablo, grafik, şekil, çizim gibi görsel öğeler kullanılmıştır.

Örnek Öğrenci Etkinlikleri

Bu araştırmada kullanılan kavram değişim metnlerinin hazırlanmasında Posner ve diğer. (1982), tarafından yeniden düzenleme olarak tanımlanan, temeli Piaget ve Thomas Kuhn'un görüşlerine dayanan "Kavramsal Değişim Yaklaşımı" esas olarak alınmıştır. Bu yaklaşımda kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için dört şartın yerine getirilmesi gerektiği belirtilmektedir (Chambers ve Andre, 1997; Posner ve diğer., 1982): a. Yetersizlik (Dissatisfaction): Öğrenciler varolan kavramlarının yetersizliğini anlamalıdır, b. Anlaşılabilirlik (Intelligibility): Öğrenciler yeni kavramı anlaşılır bulmalıdır, c. Mantıklılık (Plausibility): Öğrenciler yeni kavramı mantıklı bulmalıdır, d. Verimlilik (Fruitfulness): Öğrenciler yeni kavramı diğer alanlarda da kullanabilmelidir. KDM tasarlanırken bu şartların yerine getirilmesine özen gösterilmiştir.

Kavramsal değişim metinleri hazırlanırken ilk olarak, öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlışlarını aktif hale getirebilecek bir veya birkaç soru sorulmuştur. Daha sonra, konularla ilgili tespit edilen yaygın kavram yanlışları verilerek bu bilgilerin neden yanlış olduğu açıklanmıştır. Böylece öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını sorgulayarak kendi kavramlarının yetersizliğini hissetmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. İkinci aşamada, konularla ilgili yeni kavramlar verilmiştir. Yeni kavramlar ayrıntılara girilmeden öğrencilerin anlayabileceği şekilde şekil ve örneklerle desteklenerek verilmiştir. Üçüncüsü, verilen yeni kavramların öğrencilerin önceki kavramlarıyla uyumlu ve en azından mevcut problemlerini çözme kapasitesine sahip olmasına dikkat edilmiştir.

Aşağıda çalışmada kullanılan kavramsal değişim metni ve çalışma yaprağı örnek olarak verilmiştir.

Kavramsal değişim metninde ilk önce "Atomları görebilir miyiz" şeklinde bir soru sorularak, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları (*atomları gözümüzle, mikroskopla veya elektron mikroskobuyla görebiliriz*) ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin ilgi ve motivasyonunu sağlamakta amaçlanmıştır. İkinci olarak bu kavram yanlışısını bilimsel doğrularla çürütmeye yönelik bilgiler verilmiştir ve sorunun

doğru cevabı özellikle kutu içinde yazılarak öğrencilerin dikkati çekilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerdeki kavram kargaşası hissedildiği anda yani atomları biz göremiyorsak o halde ‘*’bilim adamları atomu görmüş olmalı ki atomun yapısını içeren şekilleri çizmişlerdir’’* şeklinde bir başka kavram yanılgısına meydan okuyacak diğer kavramsal değişim metni geliştirilmiştir. Daha sonra gözümüzle göremediğimiz atom hakkında nasıl bilgi sahibi olduğumuzu anlamak amacıyla öğrencilerle birlikte yapılması amaçlanan etkinlik ve soruları içeren Çalışma Yaprığı geliştirilmiştir.

KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİ

Atomu Görebilir miyiz?



Bazı öğrenciler atomları görebileceklerini ileri sürmektedir. Ancak bu fikir yanlıştır.

Atomların küçük olduğunu söylemek, onların gerçekte ne kadar küçük oldukları konusunda hiçbir ipucu vermiyor. Mikroskop kullanılmadan görülemeyecek küçük şeyler için “mikroskobik” deyimini kullanırız. Atomlar ise, “mikroskobik”ten bile daha küçüktür. Mikroskopların en güçlüleriyle bile görülemezler.

Atomların ne denli küçük olduklarını konusunda bir fikir edinebilmek için bir örnek verebiliriz. 10 km uzaklıktaki bir tuğlayı görebilir misiniz? Oysa tuğlalardan oluşmuş 50 katlı bir binayı 10km uzaklıktan görebiliriz. İşte bir tane atomu göremeyiz ama atomlardan oluşmuş bir elementi gözümüzle görebiliriz.

Elektron mikroskobu da dahil hiçbir mikroskopla atomu GÖREMEYİZ.

Bilim Adamları Atom Modellerini Nasıl Çizmişlerdir?

Bazı öğrenciler ‘*Bilim adamları atomu görmüş olmalı ki atomun yapısını içeren şekilleri çizmişlerdir*’ şeklinde fikirlere sahiptir. Ancak bu yanlıştır.

Atomları gözümüzle ve hiçbir mikroskopla göremediğimize göre atomların bir araya gelerek elementi oluşturduğunu nereden biliyoruz? Bu soruya cevap bulmak için size kapalı bir kutu verilsin ve içinde neyin olabileceğini tahmin etmeniz istensin. Ne yaparsınız? Kutunun içindekileri göremediğiniz için kutu içindeki maddelerin etkilerini inceleyerek onu zihninizde canlandıracak yani bir model geliştireceksiniz. Model deneysel gözlemlere dayalı akılcı ve açıklayıcı şekillerdir. Peki, ne yapabilirsiniz? Kutuyu sallayarak, değişik yönlerde eğerek kutunun içindeki maddenin kutu dışına yansıtacağı tepkileri gözlersiniz. Kutuya bir iğne batırarak, içindeki maddenin sert, yumuşak gibi özelliklerini inceler katı, sıvı veya gaz olduğunu anlamaya çalışırsınız. Elde ettiğiniz bulguları çok iyi bildiğiniz madde veya olaylarla ilişkilendirerek kutu içinde ne olabileceğini tahmin eder, denemelerden elde ettiğiniz bulgularla birleştirir ve bir model geliştirirsiniz. Kutuyu açmadığınız sürece içindeki maddenin gerçekte ne olduğunu bilemezsiniz. Modeliniz yeni deneylerin sonuçlarını açıklamakla yetersiz kalırsa modelinizi geliştirir veya değiştirirsiniz.

Bilim adamları da varlığını bildikleri ama göremedikleri atom hakkında dolaylı yollardan bilgi sahibi olmaya çalışmışlardır. Bu çalışmalar sonucunda çeşitli modeller ileri sürmüşlerdir. Bilim adamlarının atomla ilgili bu modelleri tamamen gerçeği yansıtmaz. Deneysel gözlemlere dayandırılmış akılcı ve açıklayıcı şekiller ve bilgilerdir. Dolayısıyla ilerleyen konularda atomun yapısını içeren şekiller göreceksiniz. Bu şekiller o atom modelini öne süren bilim adamının deneysel gözlemlerine dayanan şekillerdir. Yani bilim adamının öne sürdüğü bir teoridir. Teoriler çürütülebileceği için “*bilim adamları atomu görmüş olmalı ki atomun yapısını içeren şekilleri çizmişlerdir.*” diye bir yanılgıya düşmeyiniz.

Bilim adamları da atomu GÖREMEZ. Atom ile ilgili bilgiler ve şekiller MODELDIR.

ÇALIŞMA YAPRAĞI

ATOM MODELLERİ GERÇEĞİ YANSITIR MI?

Hazırlık Soruları

1. Yaklaşık 2400 yıl önce Democritus'tan günümüze dek gelen atom modelleri hangileridir?
2. Günümüzde kabul gören atom modeli hangisidir?
3. Bu atom modelleri gerçeği yansıtır mı?
4. Atomları göremediğimize göre, atomların bir araya gelerek elementi oluşturduğunu nereden biliyoruz?
5. Göremediğimiz atomlar hakkında nasıl bilgi sahibi oluyoruz.



Democritus (yaklaşık 2400 yıl önce)

Etkinlik I

Amaç: Gözümüzle göremediğimiz atom hakkında nasıl bilgiye ulaştığımızı anlamak. Dolayısıyla atomla ilgili öne sürülen fikirlerin bir modelden ibaret olduğunu açıklamak.

İlgili Olduğu Kazanımlar: 2.11

Giriş: Atomları gözümüzle ve hiçbir mikroskopla göremediğimiz halde, aynı cins atomların bir araya gelerek elementleri oluşturduğunu nereden biliyoruz? Bu sorunun

cevabını bulabilmek için bir deney yapalım. Belli bir sayıda gruplara ayrılan öğrencilere içinde bir şeyler bulunan kapalı kutular verilir. Kutunun içinde ne bulunduğunu tahmin etmeleri istenir. Her gruptaki bir öğrenciden aşağıdaki söylenenleri yapmaları istenir. Diğer öğrencilerden ise olayları gözlemleyip, gözlemleri not etmeleri istenir.

* Kutuyu sallayınız. Değişik yönlerde eğerek kutunun içindeki maddenin kutu dışına yansıtacağı tepkileri gözlemleyiniz. Şimdi maddeyle ilgili gözlemlerinizi yazınız.

* Şimdi kutuya bir iğne batırınız. İçindeki madde sert mi, yumuşak mı? Gözlemlerinize dayanarak akılcı ve açıklayıcı tahminler yürütünüz. Böylece maddenin ne olduğuna karar vermeye çalışınız.

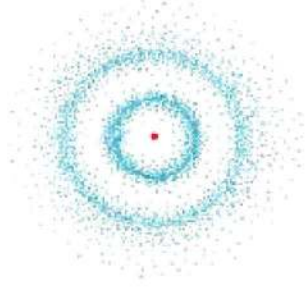
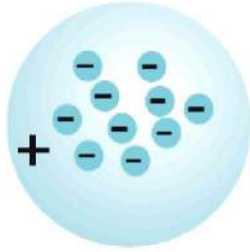
* Kutuyu açmadığınız sürece içindeki maddenin gerçekte ne olduğunu bilebilir miyiz?

* Şu ana kadar elde ettiğimiz bulgulara göre sizce kutunun içinde nasıl bir cisim bulunmaktadır. Bu konuda bir model çiziniz.

* Atomu gözümüzle ve gelişmiş hiçbir mikroskopla göremediğimize göre bilim adamları da atom için böyle modeller ileri sürmüş olabilirler mi?

* Siz deneyinizde, modelinizi kutunun içindeki maddeyi görmeden akılcı ve açıklayıcı gözlemlerinize dayanarak geliştirdiniz. Dolayısıyla modeliniz tam olarak gerçeği yansıtmaz. Bilim adamlarının öne sürdüğü atom modellerinin gerçekliği için ne düşünüyorsunuz?

* Bilim adamları aşağıdaki atom modellerini atomları görerek mi çizmişlerdir?



a.....

b.....

c.....

d

Yukarıda yer alan atom modellerinin kime ait olduğunu doğru bir şekilde eşleştiriniz.

1. Modern Atom Teorisi
2. Thomson Atom Modeli
3. Dalton Atom Modeli
4. Bohr Atom Modeli

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırma deneysel bir çalışma olduğu için, örneklem seçimi yerine çalışma grupları alınmıştır. Çalışma gruplarının bulunduğu okulun belirlenmesinde en az iki adet 7. sınıfın olması, bu sınıflarda Fen ve Teknoloji dersini aynı öğretmenin yürütüyor olması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, Balçova Ertuğrulgazi İlköğretim Okulu'nun amaca en uygun okul olduğuna karar verilmiştir. Bu okulda 6 adet 7. sınıfın varlığı saptanmıştır. 4 adet 7. sınıfın Fen ve Teknoloji dersini aynı öğretmenin verdiği belirlenmiştir. Bu dört sınıftaki öğrencilerin 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi karne notlarının ortalamasına bakılarak, puanları yakın olan iki denk sınıf belirlenmiştir. Başarı ortalamaları, cinsiyet ve sayı yönünden birbirine denk iki grup oluşturulmuştur ve kriterleri birbirine yakın olan iki 7. sınıf şubesinden biri deney grubu ($n=24$), diğeri kontrol grubu ($n=24$) olarak atanmıştır (Çepni, 2001; Büyüköztürk, 2001). Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı Tablo 3.2.1'de sunulmuştur

Tablo.3.2.1.

Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımları

Cinsiyet	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Kız	13	13
Erkek	11	11
Toplam	24	24

Uygulanan kavram testi, başarı güdüsü ölçeği, problem çözme becerileri ölçeği ile fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinden elde edilen ön test sonuçlarına göre bu grupların denkliği üzerinde durulmuştur. Deneysel araştırmalarda, örneklemin amaca uygunluğuna bakılmalıdır (Büyüköztürk, 2001). Ön test sonuçlarına göre kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin KT, PÇBÖ, BGÖ ve FYTÖ puanları arasında istatistiksel açıdan $p>0,05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Grupların ön test puanları Tablo 3.2.2'de sunulmuştur.

Tablo.3.2.2

Uygulamadan Önce Deney ve Kontrol Grubunun KT, PÇBÖ, BGÖ, FTYÖ Puanlarının
Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi İle Karşılaştırılması

Test	Gruplar	N	Sıra ortalaması	Sırsa toplamı	U	Z	P
KT	Kontrol	24	23,98	575,50	275,50	.260	0,795
	Deney	24	25,02	600,50			
PÇBÖ	Kontrol	24	22,60	542,50	242,50	.940	0,347
	Deney	24	26,40	633,50			
BGÖ	Kontrol	24	26,88	645,00	231,00	1,183	0,237
	Deney	24	22,12	531,00			
FTYÖ	Kontrol	24	25,23	605,50	270,50	.361	0,718
	Deney	24	23,77	570,50			

3. 3. Veri Çözümleme Teknikleri

Deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanan kavram testi, problem çözme becerileri ölçeği, başarı güdüsü ölçeği, fen ve teknolojiye yönelik tutum testinden elde edilen veriler SPSS 11.00 paket programı kullanılarak çözümlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının ön ve son test puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için non-parametrik mann whitney-U testi sonuçlarına göre 0,05 anlamlılık düzeyinde karşılaştırmalar yapılmıştır ve tablolaştırılmıştır.

Deney grubunun ön ve son testlerden aldıkları puanlar ile kontrol grubunun ön ve son testten aldıkları puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için non-parametrik wilcoxon işaretlenmiş mertebeler testi sonuçlarına göre 0,05 anlamlılık düzeyinde karşılaştırmalar yapılmıştır ve veriler tablolaştırılmıştır.

Mann Wihtney U testi:

Bu test, ilişkisiz ölçümlerin söz konusu olduğu az denekli deneysel çalışmalarda ve puanların dağılımının normallik varsayımını karşılamadığı deneysel çalışmalarda sıklıkla kullanılır. Mann Wihtney U" testi ile bağımsız iki grubun aynı dağılıma sahip ana kütlelerden geldiği hipotezi test edilir, "t" testi için koşulların uygun olmadığı durumlarda bu test uygulanmalıdır. Mann Wihtney U" testini T testinin parametrik olmayan karşılığı olarak kabul etmek mümkündür. Mann Wihtney U Testi, iki ilişkisiz örneklemden elde edilen puanların birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test eder (Büyükoztürk, 2001).

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplamak üzere aşağıdaki veri toplama araçları kullanılmıştır.

- Kavram Testi (KT)
- Başarı Güdüsü Ölçeği (BGÖ)
- Problem Çözme Becerileri Ölçeği (PÇBÖ)
- Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği (FTYÖ)
- Kavramsal Değişim Stratejileri Tutum Ölçeği (KDSÖ)
- Mülakat Metodu

3.4.1. Kavram Testi

Testler genel olarak kısa cevap gerektiren testler, sınıflama gerektiren testler ve seçme gerektiren testler olmak üzere üç grupta toplanabilir. Kısa cevap gerektiren testler, cevaplayıcının bir kelime, bir rakam, bir ibare veya en çok bir cümle ile cevaplayabileceği maddelerden meydana gelen testlerdir. Sınıflama gerektiren testlerde, cevaplayıcının test maddelerini belli bir ölçüte göre sınıflandırarak, cevap vermesi istenir. Seçme gerektiren testler ise bir sorunun cevabını verilen cevaplar arasından seçtiren maddelerden oluşmuş testlere denir (Turgut, 1992). Bunun yanısıra Beydoğan (1998) ise seçme gerektiren testleri bir madde köküne bağlı olarak verilen 4 veya 5 seçenekten birinin seçimini gerektiren test maddeleri olarak tanımlamaktadır.

Öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenmesinde Tamir, Linke, Venz, Helm, Trembath gibi birçok araştırmacı tarafından tanımlanan çoktan seçmeli testlerde kullanılmaktadır (Treagust, 1988). Çoktan seçmeli testlerin geliştirilmesi esnasında Tamir'in çalışmasındaki yol izlenebilir. Tamir, çoktan seçmeli testlerdeki çeldiricilerin literatürde ifade edilen kavram yanlışlarına ve öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplara dayandırılması gerektiğini savunmaktadır. Tamir (1971), öğrencilerdeki yanlış anlamaları ve tipik kavramları temsil eden farklı cevapların çeldirici olarak kullanılmasının uzmanların hazırladığı çeldiricileri içeren sıradan test maddeleri ile karşılaştırıldığı zaman oldukça ayırt edici bir üstünlüğe sahip olduğunu ifade etmiştir. Bu yaklaşım diğer araştırmacılar tarafından da kabul görmüştür. Nitekim, Simpson ve Arnold öğrencilerin doğru olduğunu düşündüğü yanlış ve ilginç bilgilere test seçeneklerinde yer verilmesi gerektiğini önermektedirler (Treagust, 1988).

Son zamanlarda kullanılan bir diğer test ise teşhis edici (Diagnostik) testlerdir. Bu testler *iki aşamalı teşhis testleri* olarak da adlandırılmaktadır ve son 10-15 yıllık süre içerisinde birçok araştırmacı tarafından fen bilimlerinin farklı alanlarında yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir (Haslam ve Treagust, 1987, Odom ve Barrow, 1995, Griffard ve Wandersee, 2001, Peterson, Treagust ve Garnett, 1989, Garnett ve Treagust, 1992, Mann ve Treagust, 1998, Tan, Goh, Chia ve Treagust, 2002). İki aşamalı testleri eğitim araştırmalarına kazandıran Treagust (1988), bu testlerin geliştirilmesi için, *içeriğin belirlenmesi, öğrencilerin yanlış anlamaları hakkında bilgi edinilmesi ve teşhis testinin geliştirilmesi* adlı üç ana aşama altında toplam on basamaktan oluşan bir yöntem önerisinde bulunmuştur. Treagust'un (1988) önerisi temel alınarak iki aşamalı testlerin geliştirilmesinde takip edilen adımlar Karataş ve diğer.'nin (2003) yaptığı bir araştırmada da ayrıntılı olarak verilmiştir.

İki aşamalı testler, adından da anlaşılacağı üzere iki kısımdan oluşan testlerdir. Genellikle bu testlerin ilk kısmı bilinen çoktan seçmeli ve sınıflama gerektiren testlerle aynıdır. Yani, kök denilen bir soru maddesi ya da bilgi önermesi, onu takip eden iki veya daha fazla cevap seçenekleri ve bu seçenekler arasında çeldiriciler ile doğru cevap şıkkı bulunmaktadır. İki aşamalı testleri çoktan seçmeli testlerden farklı kılan onun ikinci

kısımıdır. Bu bölümde, öğrencinin ilk aşamada işaretlediği seçeneği, işaretleme gerekçesini belirtmesi istenmektedir. Testin ikinci aşaması, literatür incelemesi ya da mülakatlardan elde edilen bulgulara bağlı olarak belirlenen öğrenci yanılgılarını içeren çoktan seçmeli veya bir şıkkı açık uçlu-çoktan seçmeli bir formda olabilmektedir.

Bu tip test maddeleri, öğrencilerin araştırılan konuyla ilgili yerleşmiş olan özel kavramlarını, bu kavramların nedenlerini ve daha önceki araştırmalarda ortaya çıkan kavram yanılgılarının teşhisini sağlar. Bu tip testler iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda çoktan seçmeli seçenekler bulunmaktadır. İkinci kısımda ise birinci kısımda verilen cevabın nedenini içeren bölüm bulunmaktadır. İkinci kısım çoktan seçmeli seçeneklerden oluşabileceği gibi açık uçlu olarak da bırakılabilir. Eğer ikinci kısım çoktan seçmeli ise kullanılan çeldiriciler önceki çalışmalardan elde edilen kavram yanılgılarını içerir (Treagust, 1988). Bu şekilde hazırlanan çoktan seçmeli testlerde, önceden belirlenen yanlış anlamalar her bir soruda doğru cevap yanında çeldirici olarak kullanılmaktadır. Çeldiricilerden herhangi birini işaretleyen öğrencinin, o çeldiricinin yansıttığı yanlış anlamaya sahip olduğu kabul edilmektedir (Preston, Treagust ve Garnett, 1986; Treagust, 1988).

Çalışmada kullanılan testin geliştirilmesi aşamasında yapılan uygulamalar aşağıda sunulmuştur.

3.4.1.1 Testin Tasarlanması:

Öğrenmeyi, bireyin bilginin zihninde yapılandırması olarak gören yapılandırmacı anlayışa göre düzenlenmiş öğretim sürecinin değerlendirilmesi de bu yapıların nasıl kurulduğu üzerine olmalıdır. Bu açıdan değerlendirme süreci, bilginin nasıl yapılandırıldığını belirleme olarak da görülebilir. Böyle bir yaklaşım da bilginin oluşturulma nedenlerinin bilinmesinde çoktan seçmeli başarı testleri gibi salt nicel yöntemler yeterli değildir (Kabapınar, 2003). Alan yazınında öğrencilerin kavramsal anlamalarını ya da kavram yanılgılarını belirlemek üzere görüşmeler ve kavram testleri tanılayıcı araçlar olarak kullanılmaktadır.

Tez kapsamında Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesine yönelik uygulama öncesi öğrencilerin kavram yanılgılarını belirlemek, uygulama sonrası ise kavramsal gelişimlerini ve değişime direnen alternatif kavramaları ortaya koymak üzere Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesine Yönelik Kavram Testi (MYÖKT) geliştirilmiştir. MYÖKT geliştirilirken Fen ve Teknoloji (M.E.B., 2005) Programı 7. sınıf Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi konu alanı kapsamı göz önünde bulundurulmuştur.

Kavram Belirleme Testi geliştirilirken, Treagust'un (1988) iki aşamadan oluşan kavram belirleme yapısı göz önünde bulundurulmuştur. Bu yapı, içeriğin belirlenmesi, kavram yanılgıları hakkında bilgi toplanılması, testinin geliştirilmesi olmak üzere kendi içinde alt işlemlerden oluşan başlıca üç basamaktan oluşmaktadır.

İçeriğin Belirlenmesi:

1- Önerme şeklindeki bilgi ifadelerini belirleme: Var olan Fen ve Teknoloji programında (MEB, 2005) belirlenen 7. sınıf Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi kazanımlarına uygun olarak önermeler yazılmıştır. Hazırlanan önermeler Ek-1.de sunulmuştur.

2- Kavram haritalarının geliştirilmesi: Ünite ile ilgili belirlenen önermelerin, öğretim için belirlenen konunun doğasına uygunluğunu incelemek üzere Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi kavram haritası geliştirilmiştir. Bunun için Fen ve Teknoloji Öğretim Programında verilen (M.E.B., 2005) kavram haritasından yararlanılmıştır. Kavram haritası Ek-2 'de sunulmuştur.

3- Önermesel bilgilerin kavram haritasıyla ilişkilendirilmesi: Ele alınan içeriğin iç tutarlılığından emin olmak için, ilk adımda hazırlanan önermeler, doğrudan kavram haritası ile ilişkilendirilir. Burada amaç hem önermelerin hem de kavram haritasının aynı içeriğe sahip olmasını sağlamaktır.

4- İçeriğin geçerliğinin onaylanması: Önceki adımlarda belirlenen içeriğin, araştırma kapsamında ele alınan konu alan bilgisine ve ölçülmek istenen özelliklere uygunluğu

açısından alanında uzman 2 öğretmen ve 2 alan uzmanı akademisyene inceletilerek alınan görüş ve öneriler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Öğrencilerin Kavram Yanılgıları Hakkında Bilgi Toplanması:

5- Alan yazının taranması: Test içeriğinin belirlenmesi amacıyla İlköğretim 4-8 Fen ve Teknoloji dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi ile ilgili programlar incelenmiştir. Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinde yer alan konular ile ilgili alanda yürütülen diğer araştırmalar taranmış ve yaygın olan kavram yanılgıları belirlenmiştir. Ayrıca benzer konularda hazırlanan testler incelenmiştir ve testin kapsamına alınacak kavramlar tespit edilmiştir. Alan yazını taramasının ardından konu ile ilgili ulaşılan kavram yanılgıları (alternatif kavramalar) Ek-3'teki belirtke tablosunda sunulmuştur. Ayrıca bu kavramlar ile ilgili bilimsel doğru kavramlar Ek-6'da sunulmuştur.

Bu çalışmada kullanılan testin bazı soru maddelerinin [2.,12.,19.,33. sorular (Bektaş, 2003), 4. ve 31. sorular (Kadayıfçı, 2001), 23.soru (Kılıç,2007)] literatürde bulunan testlerden oluşturulmasının geçerlik ve güvenirlik açısından daha doğru olacağı düşünülmüştür. Diğer sorular araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

6- Konuyla ilgili çoktan seçmeli maddelerin geliştirilmesi: Elde edilen alan yazını taramasındaki verilerinden yola çıkarak test geliştirilmesi çalışmalarına başlanmıştır. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi ile ilgili tam bir değerlendirmenin yapılabilmesi için testteki soruların üniteye yönelik konu alanının tümünü kapsamı gereklidir.

Kavram Testinin Geliştirilmesi

7- İki aşamalı testin geliştirilmesi: Testin ilk aşaması iki, üç ya da dört seçenekten oluşan çoktan seçmeli soru içerir. İkinci kısmı ise, ilk kısımda verilen yanıtın nedenini belirlemek üzere dört olası seçenek içerir. Seçenekler kavram yanılgılarından ve doğru yanıtın oluşur. Testin ikinci aşamasında ise, öğrencilerin bir önceki soruya verdikleri yanıtların nedeni sorulmuştur. Konuyla ilgili çoktan seçmeli testin yanıtları alan yazınından elde edilen

kavram yanılgılarına dayanarak yazılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin kendi kavram yapılarında var olan ancak seçeneklerde belirtilmeyen yanıtları ifade edebilmelerine olanak tanıyabilmek için en sona boş bir seçenek bırakılmıştır. Değerlendirme yapılırken, öğrenciler eğer boş seçeneği işaretleyerek doğru neden belirtmişlerse, bilgiyi öznel ve kendi bilişsel yapılarına göre yapılandıkları gerçeğinden doğru yanıt verdikleri kabul edilmiştir.

8- Belirtke Tablosunun oluşturulması: Kavram testin tüm önermeleri ve kavram haritasını kapsadığından emin olmak üzere İlköğretim fen ve teknoloji programında yer alan kazanımlar dikkate alınarak belirtke tablosu oluşturulmuştur. Bu belirtke tablosu, dersin konularıyla gerçekleşmesi beklenen, kazanımlar doğrultusundaki öğrenme düzeylerini belirleme amacı güden kavram testinin kapsamını göstermektedir. Hazırlanan belirtke tablosu Ek-3’de sunulmuştur. Ayrıca kavram testindeki sorular Blomm’a göre sınıflandırılmıştır ve Tablo 3.4.1.1’de sunulmuştur.

9- Testin uygulanması: Testin geliştirilmesi ve yapısal özelliklerinin bilinebilmesi esastır. Bunun için son hali verilen test, görünüş ve kapsam geçerliği açısından alanında uzman üç fen ve teknoloji öğretmenine ve dört alan uzmanı akademisyene incelenilerek görüşleri doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesini öğrenmiş ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinden 7 kişilik bir gruba test verilerek okutulmuş ve gerek soruların anlamca anlaşılır olup olmadığı gerekse 1. ve 2. aşama seçeneklerinin belirgin olup olmadığı kontrol edilmiştir. Ardından, güvenirlik çalışması için alt, orta ve üst tabakadan rastgele belirlenen üç farklı ilköğretim okulundan toplam 156 8. sınıf öğrencisine ve 2005 Fen ve Teknoloji programının uygulandığı pilot ilköğretim okulu 7. sınıf öğrencilerinden 35 kişilik bir gruba test uygulanarak pilot çalışması yapılmıştır. Ölçümlerden sonra testin güvenirliği 0,91 olarak bulunmuştur. Pilot çalışmada öğrencilerden gelen dönütlerle testteki maddelerin anlaşılır ve testi tamamlamak için 60 dakikalık bir buçuk ders saatinin yeterli olduğu görülmüştür. Öğrencilerin tümü konuyu görmüş olduğundan, soruları anlamakta ve yanıtlamakta güçlük çekmedikleri gözlenerek, testin pilot çalışmada kullanılan haliyle asıl uygulama için hazır olduğuna karar verilmiştir.

Çalışmada kullanılan test çoktan seçmeli olup 37 maddeden oluşmuştur. Treagust'un (1988) önerdiği iki basamaklı çoktan seçmeli test biçimindedir. Testin birinci basamağı iki, üç veya dört seçenekli, ikinci basamağı ise dört seçenekli olarak oluşturulmuştur. Seçeneklerden biri doğru diğerleri çeldiricileri içerecek şekilde düzenlenmiştir. Böylece hem kavram yanlışları tespit edilmiş hem de nedenleri tespit edilmiştir.

“Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi konularını içeren Kavram Testi, kavramsal değişim stratejilerinin öğrencilere uygulanması ve üzerinde çalışılan konuların öğretiminden önce öğrencilerin bu konulardaki kavramlarla ilgili kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla ön-test olarak, öğretimden ve kavramsal değişim stratejilerinin uygulamasından sonra öğrencilerde meydana gelen kavramsal değişimi tespit etmek amacıyla son-test olarak deney ve kontrol grubu olarak belirlenen öğrenci gruplarına aynı gün uygulanmıştır. Kavram testi Ek-6’da sunulmuştur.

Tablo 3.4.1.1
Kavram Testi Sorularının Bloom’a Göre Sınıflandırılması

Konular ve Kavramlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Üst düzey davranışlar(Analiz, Sentez, Değerlendirme)	Toplam
Maddenin Yapısı	2	1			2
1. Elementler ve Sembolleri		32	7, 11		3
2. Atomun Yapısı	4, 12, 30	18, 26, 5	10, 14, 33	19, 36	11
3. Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler		23, 28	15		3
4. Kimyasal Bağ		31	35, 37		3
5. Bileşikler ve Formülleri	24, 29	20	6		4
6. Karışımlar	22	8, 13, 16	3, 17, 21, 25, 27	9, 34	11
Toplam	7	12	14	4	37

3.4.1.2 Testin Analizi:

İki aşamalı çoktan seçmeli teşhis testlerinin analizleri, genellikle öğrencilerin her bir sorunun ilk aşamasına verdikleri cevaplar ile bu cevaplar için belirledikleri gerekçelerin yüzdelerinin tablollaştırılmasıyla sağlanmaktadır. Bu şekilde tablolştırılan öğrenci cevaplarının, içerik şıklarının bulunduğu ilk aşama ile gerekçe şıklarının bulunduğu ikinci aşamanın kombinasyonuna bakılır. Böylece öğrencilerin içerik aşamasında verdikleri doğru cevaplar ve her iki aşamaya verilen doğru cevapların kombinasyonundan oluşan ikinci bir tablo elde edilebilir. Testin her iki aşamasında da doğru şık işaretlenmişse 1 (bir) puan, iki aşamasının herhangi birinde veya her iki aşamasında yanlış şık işaretlenmişse öğrenciye 0 (sıfır) puan verilir. Bu şekilde puanlamanın dışında öğrencilerin sahip oldukları yanılgılar yüzdellikler halinde de verilebilir (Haslam ve Treagust, 1987; Peterson ve diğer., 1989). Analizler esnasında yalnızca her iki aşamanın da doğru cevaplanması durumunda tam puanın verilmesi, öğrencilerin yüzeysel öğrenmelerinin değil anlamlı öğrenmelerinin dikkate alınmasından kaynaklanmaktadır. Çünkü bir bilginin nedenini bilmeden onu ezberlemenin onun anlaşılması anlamına gelmediği bilinmektedir.

Testlerin analizinde ikinci olarak, testi oluşturan çoktan seçmeli sorulardan her biri, öğrencilerin verdikleri cevap seçeneklerine göre değerlendirilmiştir. Her bir test maddesi için doğru cevap seçeneğini işaretleyen ve çoğu çeldirici olarak kullanılmış olan kavram yanılgılarını içeren seçenekleri işaretleyen öğrencilerin sayıları, seçilen her iki gruba ve bu gruplara uygulanmış olan ön test, son teste göre tablolar halinde düzenlenerek karşılaştırmalar yapılmıştır. Benzer analiz yöntemi Smith ve Metz (1996) tarafından da kullanılmıştır. Elde edilen veriler “Bulgular” bölümünde sunulmuştur.

Aynı zamanda testteki sorular meydana gelen kavramsal değişimin derecesinin tespitinde de kullanılacağından dolayı ikiye ayrılmıştır. Sorular tartışma bölümünde pasif bilme düzeyi (Kavramsal değişim gerçekleşmiştir. Birey kavramı tanımlayabilir ya da tanımdan hareketle kavrama ulaşabilir. Ancak kavramı problem çözümünde kullanamaz ve kavramdan hareketle problem oluşturamaz) gerektiren sorular ve aktif bilme düzeyi (Kavramsal değişim gerçekleşmiştir. Birey bu değişimi uygulamaya koyarak problem

çözebilir, problemler oluşturabilir ve sonuç çıkarabilir. Pasif bilme düzeyindeki potansiyel bilgi burada aktif hale gelmiştir) gerektiren sorular olmak üzere iki kategoride incelenmiştir.

3.4.2. Problem Çözme Becerileri Ölçeği

Araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerini belirlemek amacıyla Ge (2001) tarafından geliştirilen Coşkun (2004) tarafından Türkçeye çevrilen problem çözme ölçeği kullanılmıştır.

Belirtilen ölçekte, toplam 4 soru (problem basamağı) ve her soruya cevap olabilecek 5'er adet cümle yer almaktadır. Her cümle "her zaman", "sık sık", "ara sıra", "pek az" ve "hiçbir zaman" şeklinde 5'li likert yapılarak cevaplar derecelendirilmiştir. Ölçek 4 problem basamağında toplam 20 cümleyi içermektedir. Ölçeğin puanlanması ise "her zaman"= 5, "sık sık"= 4, "ara sıra"= 3, "pek az"= 2, "hiçbir zaman"= 1 puan şeklinde yapılmıştır. Coşkun (2004) ölçeği uygulamadan önce, ölçeğin faktör analizini yapmış ve sonucunda ölçek tek boyutlu çıkarak, açıklanan varyans % 61.24 olmuştur. Ölçekte bulunan 20 maddenin güvenirlik katsayısı (Cronbach alfa= 76) iyi bir değer çıkmıştır.

Ge (2001) tarafından geliştirilen Coşkun (2004) tarafından Türkçeye çevrilen problem çözme ölçeği, farklı seviyedeki öğrenciler üzerinde yapıldığı için bu testin de güvenirliği tekrar hesaplanmıştır ve Problem Çözme Ölçeğinin güvenirliği 0.88 olarak hesaplanmıştır. Problem çözme becerileri ölçeği Ek-7'de sunulmuştur.

3.4.3. Başarı Güdüsü Ölçeği

Araştırma verileri Umay (2002) tarafından geliştirilen "Başarı Güdüsü Ölçeği" ile belirlenecektir. İki bölümden oluşan ölçeğin ilk bölümünde öğrencinin başarıyı algılayışı, başarı tanımı, başarı güdüsünü etkileyen faktörlere yaklaşımının belirlenmesi

hedeflenmektedir. Yedi maddeden oluşan bu bölüm, başarı güdüsü yüksek olanların vermesi beklenen ve beklenmeyen yanıtlar olarak 0 / 1 biçiminde puanlanmaktadır (Bernoulli deneyi). 14 maddeden oluşan ikinci ve asıl bölüm ise üçlü likert tipinde bir ölçek olarak düzenlenmiştir ve çeşitli kuramlara göre başarı güdüsü yüksek olması beklenen öğrencilerin başarı güdüsü düzeyinin ölçülmesi için kullanılmaktadır.

Ölçeğin güvenirlik katsayısı, ikinci bölüm dikkate alınarak $\alpha = .75$ olarak hesaplanmıştır. Uygun bir ölçüt bulunamaması nedeniyle ölçek için bir geçerlik katsayısı hesaplanmamakla birlikte maddelerin geçerlik katsayılarının (ölçek puanları ile maddeden aldıkları puanların korelasyonları) tümü .35'in üzerinde ve ortancası .42 olarak bulunduğu için, bunun ölçeğin tümünün geçerliği konusunda bir gösterge olarak kabul edilebileceği düşünülmüştür.

Umay (2002) tarafından geliştirilen başarı güdüsü ölçeğinin güvenirliği farklı seviyedeki öğrenciler üzerinde yapıldığı için, bu testin güvenirliği tekrar hesaplanmıştır. Başarı Güdüsü ölçeği "I. Bölüm" ve "II. Bölüm" 'den oluştuğu için likert tipi olan ikinci bölümün güvenirliğine bakılmıştır. Ölçeğin güvenirlik katsayısı, ikinci bölüm dikkate alınarak $\alpha = .70$ olarak hesaplanmıştır. Kararlılık özelliği fazla yüksek olmayan bir değişken olarak bilinen başarı güdüsü için bu katsayı oldukça yüksek kabul edilmelidir (Umay, 2002). Başarı güdüsü ölçeği Ek-8'de sunulmuştur.

3.4.4 Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği

Balım ve diğer., (2009) ilköğretimdeki öğrencilerin Fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla bir ölçek geliştirmişlerdir. "Kesinlikle Katılıyorum", "Katılıyorum", "Katılmıyorum", "Hiç Katılmıyorum" şeklinde derecelendirilen 4'lü ölçek tipindedir. Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği'nin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.94 olarak bulunmuştur. Ölçek üç alt faktörde toplanan 44 tutum maddesinden oluşmuştur. Bu ölçek, bir değişiklik yapılmadan kullanılmıştır. Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği Ek-9'da sunulmuştur.

3.4.5. Kavramsal Değişim Stratejileri Tutum Ölçeği

Kavramsal değişim stratejilerinin uygulandığı deney grubunda uygulama sonunda kavramsal değişim stratejileri ile ilgili tutumlarını ölçmek için Yalvaç (1998) tarafından geliştirilen ve güvenirlik katsayısı 0.90 olarak bulunan 5'li likert tipi bir ölçek kullanılmıştır. Kavramsal değişim stratejileri tutum ölçeği Ek-10'de sunulmuştur.

3.4.6. Mülakat Metodu

Mülakat belirlenmiş bir amaç için insanlarla iletişime girerek, bireyin araştırılan konu hakkındaki duygu, düşünce ve inanışlarının neler olduğunu ortaya çıkarma işlemidir. Bunun yanı sıra mülakat, araştırma ile ilgili bilgi elde etmek amacıyla, araştırmacı ile öğrenci arasında yürütülen görüşme olarakta tanımlanmaktadır (Ayas, Karamustafaoğlu ve Cerrah, 2001, Cohen ve Manion, 1989, Posner ve Gertzog, 1982).

Mülakatlar üç amaç için kullanılabilir. Birincisi, araştırmanın amacı için doğrudan bilgi toplama da temel olarak kullanılabilir. Bu durum da mülakat, insanın zihninde neler olduğuna dair erişim kolaylığı sağlayarak, bireyin konuyla ilgili düşüncelerinin ölçülebilmesi olanağını sağlar. İkinci olarak, mülakat hipotezi test etmede ya da yeni bir hipotez önermede ya da değişkenleri ve ilişkileri tespit etmede yardımcı olan açıklayıcı bir alet olarak kullanılabilir. Üçüncü olarak ise, mülakat bir araştırma içerisindeki diğer metotlarla karşılaştırma yapmada ve diğer metotların güvenirliğini ölçmede kullanılabilir (Çepni, 2001, Cohen ve Manion, 1989).

Kavram anlama seviyelerini ve yanılgılarını belirlemede, kavram haritaları, tahmingözlem-açıklama, mülakat gibi birçok yöntem kullanılmaktadır (Ayas, Karamustafaoğlu ve Cerrah, 2001, Abdullah, 1997, Coştu, Ayas ve Cerrah, 2002). Öğrencilerin fikirlerini ve görüşlerini ayrıntılı olarak tespit etmede kullanılan bu araştırma metotları içerisinde, mülakat metodu en etkili metot olup öğrencilerin anlamalarının değerlendirilmesinde doğrudan uygulanmaktadır (Abdullah, 1997). Ayrıca bu metotla öğrencinin belli durumlarla ilgili kavramı tanımlamasının yanında, öğrencinin bilgisinin boyutu, doğruluğu, bilgiler arasındaki bağlantıları, bilgilerin farklı tipleri ve verilen

cevapların gerekçeleri derinlemesine araştırılır (Ayas, Karamustafaoğlu ve Cerrah, 2001, Cohen ve Manion, 1989, Abdullah, 1997).

Piaget tarafından geliştirilen öğrencilerin düşüncelerini ayrıntılı bir şekilde araştırma yaklaşımının takibinde öğrencilerin yanlış anlamalarıyla ilgili bilgi toplamının yolu, yapılan bireysel mülakatlardır. Osborne, Gilbert ve Watts (1982) çeşitli mülakat formatlarını ve yöntemlerini tanımlamışlardır. Mülakat çeşitleri içerisinde araştırmacılar tarafından en fazla kullanılan iki yöntem ise kavramlarla ilgili yapılan mülakatlar (interviews about concepts) ve olaylarla ilgili yapılan mülakatlardır (interviews about events) (Treagust, 1988). Olaylar ve durumlarla ilgili yapılan mülakatlar, literatürde klinik mülakatlar (clinical interview) olarak da tanımlanmaktadır (Osborne ve Cosgrove, 1983).

Klinik mülakatların başlıca amacı, öğrenci tarafından tutulan ilişkili kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri tanımlayarak, özel bir konu hakkında bireyin bilgisinin yapısını ve boyutunu belirlemektir (Posner ve Gertzog, 1982). Başka bir ifadeyle, uygulanan mülakatlar esnasında, öğrencilerin incelenen kavramla, çalışılan rehber materyallerle ilgili düşünceleri ve ne bildiği veya ne bilmediği ortaya çıkarılmaya çalışılır (Abdullah ve Scaife, 1997). Fen bilgisiyle ilgili yapılan klinik mülakatlar esnasında ise öğrencilere bir işlem ya da deney yaptırılmakta yani araştırılan kavram veya konu öğrenciye gösterilmekte ve daha sonra bu işlemlerin yürütülmesi esnasında öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri alınmaktadır (Ebenezer ve Fraser 2001, Ebenezer ve Erickson, 1996, Ebenezer, ve Gaskell, 1995). Kliniksel mülakatların hem özel bir konuyu inceleme hem de öğrencilerin daha fazla serbestçe konuşabilme olanağı sağlamasından dolayı, öğrencilerin kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasıyla ilgili olan bazı araştırmalarda da sıkça kullanılmaktadır (Abdullah ve Scaife, 1997, Posner ve Gertzog, 1982).

3.4.6.1 Mülakat Düzeni

Mülakatta yarı yapılandırılmış mülakat yöntemi kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış mülakatta araştırmacı mülakat esnasında soracağı soruları önceden belirler ve mülakat boyunca bu sorulara elinden geldiğince sadık kalır. Yarı yapılandırılmış mülakatta amaç

görüşülen bireylerin verdikleri bilgiler arasındaki paralelliği ve farklılığı saptamak ve buna göre karşılaştırmalar yapmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 1993).

Tez kapsamında Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesine yönelik uygulama sonrası deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal gelişimlerini ve değişime direnen alternatif kavramaları ortaya koymak üzere mülakatlar yapılmıştır.

3.4.6.2. Mülakat Sorularının Belirlenmesi:

Mülakat yapılacak öğrenciler, öğrenim sonunda uygulanan son test’lerde aldıkları puanlara göre belirlenmiştir. Mülakatların tüm örneklemini iyi yansıtabilmesi için deney ve kontrol grubunda, kavram testinden en yüksek, orta ve en düşük puanları alan ikişer öğrenci seçilerek toplam on iki öğrenci ile mülakat yapılmıştır. Mülakatta sorulacak sorular belirlenirken öğrencilerin son kavram testine verdikleri cevaplarda tespit edilen yanlış kavramalar esas alınmıştır. Ayrıca, bu konuyla ilgili literatürde yer alan mülakat örnekleri göz önünde bulundurularak sorulara son şekli verilmiştir. Öğrencilerle yapılan mülakatta sorular gruplandırılmıştır;

- öğrenci madde kavramını biliyor mu?
- maddeyi oluşturan taneciklerle ilgili imajlar oluşmuş mu?
- atom kavramını kullanabiliyor mu?
- atomun yapısını biliyor mu?
- çözelti kavramını biliyor mu?
- kimyasal bağlar konusunda eksiği var mı? ya da yanlış kavrama sahip mi?

3.4.6.3. Mülakat Süresi:

Mülakat süresi, belirlenen konuların konuşulmasına yetecek şekilde 40-45 dakika olarak belirlenmiştir. Her öğrenci ile ayrı ayrı mülakat yapılmıştır. Öğrenciler arası iletişimi en aza indirmek için mülakatlar iki gün içinde tamamlanmıştır. Mülakatın ilk gününde kontrol grubu öğrencileriyle, ikinci gününde deney grubu öğrencileri ile mülakat yapılmıştır.

3.4.6.4 Mülakatın Yapılışı:

Mülakat deney grubundan 6, kontrol grubundan da 6 olmak üzere toplam 12 öğrenci ile yapılmıştır. Bu 6 öğrenci, son kavram testinden en yüksek puan alan 2, orta derecede puan alan 2, en düşük puan alan 2 öğrenci seçilerek belirlenmiştir. Mülakat soruları mülakat esnasında, duruma göre bazen yerleri değiştirilerek bazen de konuşma diline uygun bir tarzda sorulmuştur. Cevap alınamadığı zaman bu sorular daha değişik açılardan sorularak cevap alınmaya çalışılmıştır. Mülakat sırasında öğrencinin aklından geçenleri tam olarak anlamak ve kavram yanılgılarını ortaya çıkarabilmek için gerekli görülen yerlerde kapsam dahilinde sorular sorulmuş ve gereken yerlerde öğrencilerden düşüncelerini çizimle ifade etmeleri istenmiştir.

Mülakatın yapılabilmesi için okul yönetiminden izin alınmıştır. Mülakat için okulun en üst katındaki, sessiz ve sakin olan internet odası kullanılmıştır. Araştırmacı ve öğrenci bir masa etrafında karşılıklı olarak oturmuşlardır. Mülakata başlamadan önce günlük olaylardan bahsedilerek sıcak bir sohbet ortamı yaratılmaya çalışılmıştır ve öğrencinin rahatlaması sağlanmıştır. Öğrenciye içecek ikram edilmiş ve sesinin kasete kayıt edileceği söylenmiştir. Masa üzerine kağıt ve kalemler bırakılmıştır. Öğrenciye görüşmenin neden yapıldığı, görüşme sonuçlarının ne için kullanılacağı, görüşme sırasında sorulacak sorulara rahat ve özenle cevap vermesinin önemli olduğu açıklanmıştır. Öğrencinin sesinin kasete kayıt edilmesini onayladığına dair bir izin formu okutturulup imzalatılmıştır.

Mülakat sonunda öğrencilere katkılarından dolayı teşekkür edilmiş ve böyle bir görüşmeye sonraki yıllarda tekrar katılıp katılmayacağı sorulmuştur. Bu, öğrencinin, mülakat süresince ne kadar rahat olduğunu anlamamızı sağladığı kadar araştırmanın bilimsel amaçlı olduğunu öğrenciye bir kez daha hatırlatmak adına önemlidir.

3.4.6.5 Mülakatın Analizi:

Mülakatların analizi görüşmenin niçin oluşturulduğuna bağlı olarak şekillendirilebilir. Analiz aşamasını bazı araştırmacılar teypte kaydedilenleri dinleyerek, bazıları da görüşmelerin yazılı kopyasını kullanarak yapmayı uygun bulmaktadırlar (Ayas, Karamustafaoğlu ve Cerrah, 2001). Cohen ve Manion (1989) mülakatların analizi esnasında bireyin görüşmeler boyunca söylediklerinin tümünün aynen alınmasını uygun bulmamaktadır. Bunun yerine mülakat esnasında araştırmacının ifadelerini ve yorumlarını çıkararak elde edilen bilgilerin bu aşamadan sonra düzenlenmesi gerektiği görüşünü savunmuşlardır. Bu yeni ifadeler duraksamalar, yanlış başlamalar, heyecan ve duyguların gösterimi olan bazı ifadelerin çıkartılması sonucunda elde edilmiştir. Böyle bir düzenlemenin sonucunda fazlalıklar atılmış olup daha sade veriler elde edilmiş olur (Ayas, Karamustafaoğlu ve Cerrah, 2001, Cohen ve Manion, 1989).

Mülakat sonucunda ortaya çıkabilecek olan bilginin farklı kategorilerde gruplanabileceği ifade edilmektedir. Olaylar, fikirler ya da inançların bulunduğu savlar (propositions) kategorisi, ya da insanların sık sık hayal ettikleri duyuşsal algılamalarının ve zihinsel gösterimlerin bulunduğu hayal (images) kategorisi bunlardan sadece birkaç tanesini oluşturmaktadır (Abdullah ve Scaife, 1997). Yin (1994)' de mülakat sonucunda elde edilen verilerin gruplandırılarak verilmesi gerektiğini savunmaktadır. Ancak Yin (1994) kategorilerin önceden belirlenmesi yerine, öğrenci cevaplarının benzerliklerine veya zıtlıklarına göre gruplandırılması sonucunda kategorilerin oluşturulması gerektiği görüşünü ifade etmektedir. Cohen ve Manion (1989) da Yin (1994) ile benzer görüşü paylaşmaktadırlar. Onlara göre ise, birbiriyle ilişkili olan ifadelerin aynı grup altında toplanması gerekmektedir. Ayrıca mülakatların sergilenmesi esnasında, mülakattan direk cümlelerin alınarak, bireyin düşüncelerinin olduğu gibi yansıtılmasının da çok yararlı olacağına inanılmaktadır. Nitekim araştırma konusuyla doğrudan ilişkisi olan verilerin parantez içinde verilmesiyle, okuyucu verilerle doğrudan karşı karşıya gelmekte ve verilerin ne anlama geldiğine kendi yorumlarıyla karar vermektedir (Çepni, 2001).

Yukarıdaki paragraflarda ifade edilen mülakat analiz yöntemleri dikkate alınarak, bu çalışmada, öğrencilerin ana sorulara verdikleri cevapların benzerliklerine göre analiz yapılmasına karar verilmiştir.

Mülakatın analizinde şu adımlar izlenmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2005):

- Mülakatların dökümü: Soru maddelerin geçerliliği belirlendikten sonra öğrenciler ile karşılıklı mülakatlar yapılmıştır. Mülakat sırasında kayıt edilen kasetler iki araştırmacı tarafından incelenerek kelime kelime dökümü hazırlanmıştır. Ayrıca mülakat dökümleri ile kasetler alandan bir uzmana verilerek yanlış ya da eksik bölümlerin kontrolü sağlanmıştır.
- Kodlama anahtarının hazırlanması: Mülakatların dökümleri yapıldıktan sonra, mülakat soruları tek tek ele alınarak, her soru için verilen tüm yanıtlar incelenmiş ve benzer cevaplar sıralanmıştır.
- Çalışmanın güvenirliği: Uygulama sonrasında, mülakat kodlama anahtarları ve mülakat dökümleri araştırmacılar tarafından ayrı ayrı okunarak “görüş birliği” ve “görüş ayrılığı” olan konular tartışılarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Ortaya çıkan seçenekler (kategoriler) arasındaki uyum yüzdesi %89 olarak hesaplanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

1. Alt Problem Kavramsal değişim stratejilerine dayalı fen öğretimi alan deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi programındaki etkinliklere dayalı fen öğretimi alan kontrol grubu öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı fark var mıdır?

Birinci alt problem için hem nicel hem de nitel çalışmalardan elde edilen sonuçlar sunulacaktır.

Nicel Çalışmalardan Elde Edilen Sonuçlar

Öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini belirlemek üzere deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulama öncesi ve sonrasında kavram testi verilmiştir. Toplam otuz yedi sorudan oluşan iki aşamalı kavram testinin her iki aşamasına doğru cevaplar için 1 puan, yanlış cevaplar için 0 şeklinde puanlanarak değerlendirilmiştir. Grupların kavramsal anlama düzeylerinin aralarında anlamlı fark olup olmadığını belirleyebilmek için uygulama öncesinde ve sonrasında kavram testinden elde ettikleri puanlarla Non-Parametrik testlerden Mann Whitney-U Testi yapılmıştır. Uygulama öncesi yapılan analize ait bulgular Tablo 4.1.1’ de sunulmuştur.

Tablo 4.1.1

Deney ve Kontrol Grupları Kavram Testi Ön Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi Sonuçları

	Gruplar	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	z	P
Kavram testi	Kontrol	24	23,98	575,50			
ön test	Deney	24	25,02	600,50	275,50	.260	0,795

Tablo 4.1.1’den anlaşılabacağı üzere, deney ve kontrol grubu öğrencilerin uygulama öncesi kavram testinden aldıkları puanların, kavramsal düzey ön test puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan $p > 0,05$ ($p = 0,795 > p = 0,05$) düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Uygulama sonrasında elde edilen verilerle yapılan analize ait bulgular Tablo 4.1.2’ de sunulmuştur.

Tablo 4.1.2

Deney ve Kontrol Grupları Kavram Testi Son test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi Sonuçları

	Gruplar	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	z	P
Kavram testi	Kontrol	24	14,48	347,50	47,50	4,970	0,000
Son test	Deney	24	34,52	828,50			

Tablo 4.1.2’den anlaşılabacağı üzere, deney ve kontrol grubu öğrencilerin uygulama sonrası kavram testinden aldıkları puanların, kavramsal düzey son test puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan $p < 0,05$ ($p = 0,000 < p = 0,05$) düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Söz konusu farklılık deney grubu lehine gerçekleşmiştir. Kontrol grubunun uygulama öncesinde ve sonrasında elde edilen verilerle yapılan analize ait bulgular Tablo 4.1.3’de sunulmuştur.

Tablo 4.1.3

Kontrol Grubu Kavram Testi Ön test-Son test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	S.Toplamı	Z	P
Kavram testi son test puanı – ön test puanı	Negatif Sıralar	0	0,00	,00	4,213	0,00
	Pozitif Sıralar	23	12,00	276,00		
	Eşit	1				
	Total	24				

Tablo 4.1.3’den anlaşılabacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin kavram testinden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < .000$ ($p = 0,00 < p = 0,05$) düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Söz konusu farklılık son test lehine gerçekleşmiştir. Kontrol grubunun uygulamalar sonunda kavramsal anlama düzeyleri anlamlı biçimde artmıştır. Deney grubunun uygulama öncesinde ve sonrasında elde edilen verilerle yapılan analize ait bulgular Tablo 4.1.4’ de sunulmuştur.

Tablo 4.1.4

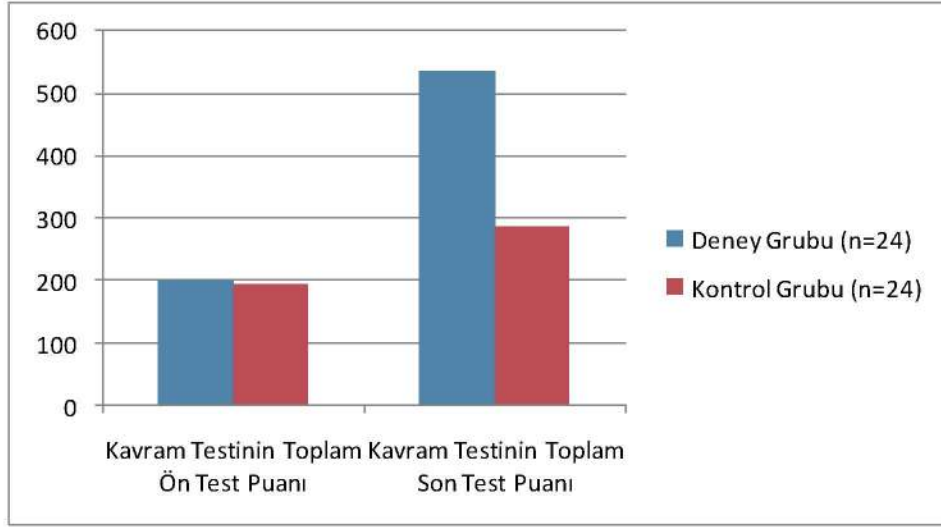
Deney Grubu Kavram Testi Ön test- Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	S.Toplamı	Z	P
Kavram testi son test puanı – öntest puanı	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	24	12,50	300,00	4,291	0,00
	Eşit	0				
	Total	24				

Tablo 4.1.4’den anlaşılabacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin kavram testinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < .000$ ($p = 0,00 < p = 0,05$) düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Söz konusu farklılık son test lehine gerçekleşmiştir. Deney grubunun uygulamalar sonunda kavramsal anlama düzeyleri anlamlı biçimde artmıştır. Deney ve kontrol grupları kavram testinin toplam ön test-son test puanlarını gösteren grafik şekil 4.1.1’ de sunulmuştur.

Şekil 4.1.1

Deney ve Kontrol Grupları Kavram Testinin Toplam Ön test-Son test Puanları



Grafikte uygulama öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeyleri görülmektedir. Uygulama öncesinde gruplar arasında fark görülmemektedir, ancak uygulama sonunda deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeyinde kontrol grubuna göre artış görülmektedir.

Nitel Çalışmalardan Elde Edilen Sonuçlar

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 37 sorudan oluşan iki aşamalı kavram testine verdikleri yanıtlar incelenmiştir ve ön ve son testte verdikleri yanıt frekansları ve yüzdelik oranları karşılıklı olarak sunulmuştur (**A**: testin birinci aşaması, **AI, AII, AIII, AIV**: testin birinci aşama seçenekleri, **B**: testin ikinci aşaması; **BI, BII, BIII, BIV**: testin ikinci aşama seçenekleri). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram testine ön ve son testte verdikleri doğru yanıt frekansları ve yüzdelik oranları ve değişimleri tablo ve grafik üzerinde sunulmuştur.

Ayrıca uygulamadan sonra deney ve kontrol grubu öğrencileri ile yapılan mülakatlar analiz edilerek öğrencilerde tespit edilen kavram yanlışları tablo üzerinde sunulmuştur.

Madde ve Maddenin Yapısı

1.ve 2. Sorular

Verilen örneklerin hangisinin madde olup olmadığının ayrımının yapılmasının istendiği birinci soru ile maddenin yapısının sorulduğu ikinci soruya öğrencilerin verdiği yanıtlar ve yüzdeleri Tablo 4.1.5 ve doğru yanıt frekansları, yüzdelik oranları ve değişimi Tablo 4.1.6’ da sunulmuştur.

Tablo 4.1.5

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Maddenin Yapısı Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Yanıtlar ve Yüzdelik Oranları

Soru	Cevap	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
		Ön test (n)	%	Son test (n)	%	Ön test (n)	%	Son test (n)	%
1.A									
	AI	1	4,16	5	20,83	4	16,66		
	AII	1	4,16			3	12,5	3	12,5
	AIII	7	29,16			9	37,5		
	AIV	15	62,5	19	79,16	8	33,33	16	66,66
1.B	BI	8	33,33			6	25,00	4	16,66
	BII	2	8,33			1	4,16	3	1,5
	BIII	14	5,33	24	100	14	58,33	17	70,83
	BIV					3	12,5		
2.A									
	AI	7	29,16	2	8,33	6	25	4	16,66
	AII	17	70,83	22	91,66	18	75	20	83,33
	AIII								
2.B	AIV								
	BI	6	25	2	8,33	6	25	4	16,66
	BII	17	70,83	22	91,66	18	75	20	83,33
	BIII	1	4,16						
	BIV								

Tablo 4.1.6
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Maddenin Yapısı Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Doğru Yanıt Frekansları, Yüzdelik Oranları ve Değişimi

Konular	Sorular	Frekans ve Yüzdelik oranlar(%)	Deney Grubu (n=24)		Kontrol Grubu (n=24)	
			Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
Maddenin Yapısı	1. soru	F	9	19	7	10
		%	37,5	79,16	29,16	41,66
	Değişim	F	10		3	
		%	41,66		12,5	
	2. soru	F	17	22	18	20
		%	70,83	91,66	75	83,33
	Değişim	F	5		2	
		%	20,83		8,33	
	Ortalama Değişim	%	31,24		10,41	

Kavramsal Değişimin İncelenmesi:

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 1. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %37.5 iken kontrol grubunda % 29.16 dır. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %79,16'sı doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin % 41.66'sı doğru cevap vermiştir. Maddenin tanımı ve örneğinin sorulduğu 1. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 41,66) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 12,5) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

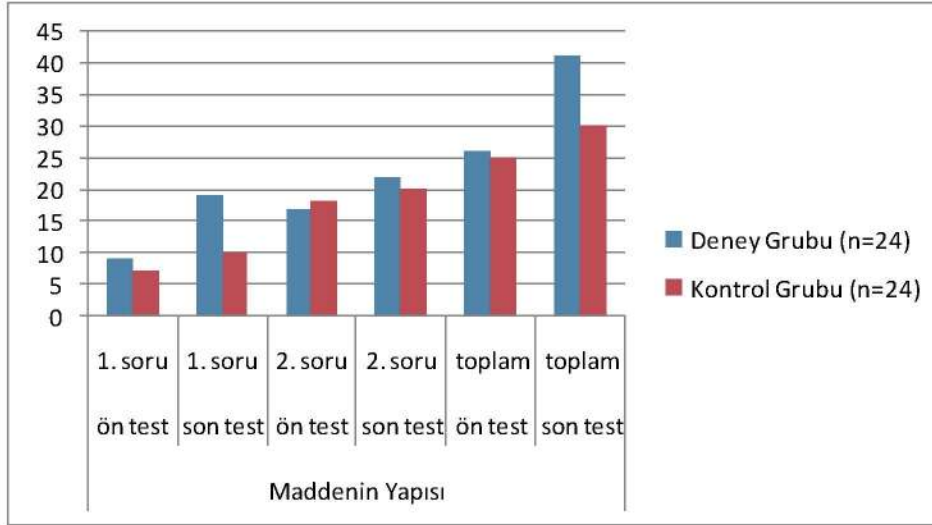
Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 2. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %70.83 iken kontrol grubunda % 75 dir. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %91.66'sı doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin % 83.33'ü doğru cevap vermiştir. Maddenin yapısıyla ilgili olan 2. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı

incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 20,83) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 8,33) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.1.6 incelendiğinde maddenin yapısı konusundaki 1. ve 2. sorular için deney grubu öğrencilerinin ortalama değişim yüzdelik oranlarının (% 31,24) kontrol grubu öğrencilerine (%10,41) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin, ön test ve son testte verdikleri yanıtlardaki değişim yüzdelik oranları grafikte de incelenmiştir. Öğrencilerin Maddenin yapısı konusuna ait 1. ve 2. sorulara verdikleri yanıtlardaki değişim oranlarını gösteren grafik şekil 4.1.2’ de sunulmuştur.

Şekil 4.1.2

“Maddenin Yapısı” Ön Test-Son Test Değişim Oranları Grafiği



Öğrencilerin maddenin yapısı konusundaki sorulara verdiği yanıtların değişim oranlarını gösteren grafikte deney grubu öğrencilerindeki değişimin kontrol grubundaki değişim oranına göre yüksek olduğu izlenmektedir.

Elementler

7, 11 ve 32. sorular

Element kavramının ve modelinin sorulduğu 7. soru ve 11. soru ile element örneklerinin sorulduğu 32. soruya öğrencilerin verdiği yanıtlar ve yüzdeleri Tablo 4.1.7’de ve doğru yanıt frekansları, yüzdelik oranları ve değişimi Tablo 4.1.8’de sunulmuştur.

Tablo.4.1.7

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Elementler Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Yanıtlar ve Yüzdelik Oranları

Soru	Cevap	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
		Ön test	%	Son test	%	Ön test	%	Son test	%
7.A	AI	2	8,33	5	20,83	7	29,16	2	8,33
	AII	10	41,66	17	70,83	10	41,66	18	75
	AIII	10	41,66	-	-	6	25	2	8,33
	AIV	2	8,33	2	8,33	1	4,16	2	8,33
7.B	BI	3	12,5	3	12,5	8	33,33	6	25
	BII	11	45,83	16	66,66	9	37,5	16	66,66
	BIII	4	16,66	5	20,83	5	20,83	2	8,33
	BIV	6	25	1	4,16	2	8,33	-	-
11.A	AI	17	70,83	19	79,16	18	75	16	66,66
	AII	7	29,16	5	20,83	6	25	8	33,33
	AIII								
	AIV								
11.B	BI	6	25	20	83,33	7	29,16	7	29,16
	BII	4	16,66	2	8,33	7	29,16	12	50
	BIII	8	33,33			4	16,66	1	4,16
	BIV	6	25	2	8,33	6	25	4	16,66
32.A	AI	5	20,83	13	54,16	10	41,66	6	25
	AII	6	25	2	8,33	2	8,33	10	41,66
	AIII	8	33,33	5	20,83	5	20,83	3	12,5
	AIV	5	20,83	4	16,66	7	29,16	5	20,83
32.B	BI	8	33,33	5	20,83	6	25	11	45,83
	BII	5	20,83	13	54,16	4	16,66	6	25
	BIII	6	25	5	20,83	7	29,16	3	12,5
	BIV	5	20,83	1	4,16	7	29,16	4	16,66

Tablo 4.1.8
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Elementler Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte
Verdiği Doğru Yanıt Frekansları, Yüzdelik Oranları ve Değişimi

Konular	Sorular	Frekans ve Yüzdelik oranlar(%)	Deney Grubu (n=24)		Kontrol Grubu (n=24)	
			Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
Elementler	7. soru Değişim	F	9	15	5	15
		%	37,5	62,5	20,83	62,5
		F	6		10	
		%	25		41,67	
	11.soru Değişim	F	5	20	5	5
		%	20,83	83,33	20,83	20,83
		F	15		0	
		%	62,5		0	
	32. soru Değişim	F	1	13	3	3
		%	4,16	54,16	12,5	12,5
		F	12		0	
		%	50		0	
	Ortalama Değişim	%	45,8		13,89	

Kavramsal Değişimin İncelenmesi:

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 7. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %37.5 iken kontrol grubunda %20,83 dür. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %62.5'i doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin de % 62.5'i doğru cevap vermiştir. Bu durumda element modelini sorgulayan 7. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 25) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 41,67) göre daha az olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 11. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde; ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı eşit iken (%20,83), son testte deney grubu öğrencilerin % 83,33'ü 11. soruya doğru cevap verirken kontrol grubu öğrencilerinin %20,83 'ü doğru cevap vermiştir. Bu durumda element kavramını sorgulayan 11. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde; deney grubu

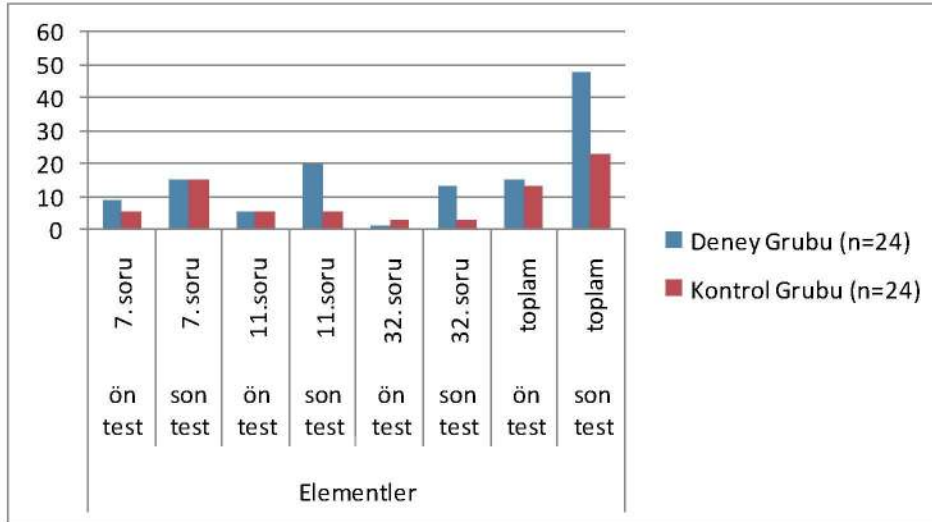
öğrencilerinin değişim oranı % 15 iken kontrol grubu öğrencilerinde değişim gözlenmemektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 32. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde; sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı ön testte deney grubu öğrencilerinde %4,16 iken, kontrol grubu öğrencilerinde % 12.5 'dir. Son testte deney grubu öğrencilerinin %54,16'sı 32.soruya doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin %12.5'i doğru cevap vermiştir ve ön testi doğru cevaplayan öğrenci sayısı son testte de aynı kalmıştır. Bu durumda element örneklerini sorgulayan 32. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin değişim oranı % 50 iken kontrol grubu öğrencilerinde değişim gözlenmemektedir.

Tablo 4.1.8 incelendiğinde element konusunu içeren 7., 11. ve 32. sorular için deney grubu öğrencilerinin ortalama değişim yüzdeler oranlarının (% 45,8) kontrol grubu öğrencilerine (%13,89) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin, ön test ve son testte verdikleri yanıtlardaki değişim yüzdeler oranları grafikte de incelenmiştir. Öğrencilerin Elementler konusuna ait 7., 11. ve 32. sorulara verdikleri yanıtlardaki değişim oranlarını gösteren grafik şekil 4.1.3' de sunulmuştur.

Şekil 4.1.3

“Elementler” Ön Test-Son Test Değişim Oranları Grafiği



Öğrencilerin elementler konusundaki sorulara verdiği yanıtların değişim oranlarını gösteren grafikte genel olarak deney grubu öğrencilerindeki değişimin kontrol grubundaki değişim oranına göre yüksek olduğu izlenmektedir.

Atomun Yapısı

4, 10, 12, 14, 18, 19, 26, 30, 33 ve 36. sorular

Elektronların hareket ettiği katmanların sorulduğu 4. soruya, atomun elektriksel yapısının (proton, elektron ve nötronun yüklerinin) sorulduğu 10. soruya, atomların mikroskopta görülebilirliğini sorgulayan 12. soruya, fiziksel değişme ile atomların yapısının ne olacağını sorgulayan 14. soruya, atom modellerinin sorulduğu 18. soruya, farklı şekle sahip aynı cins maddelerin atomlarının sorulduğu 19. soruya, atomların canlılığının sorgulandığı 26. soruya, izotop atom kavramının sorulduğu 30. soruya, atom modellerinin gerçekliğini sorgulayan 33. soruya ve fiziksel değişme (buharlaşma) ve kimyasal değişme (elektroliz) deneyleri sonunda hangi maddelerin elde edileceğini soran 36. soruya öğrencilerin verdiği yanıtlar ve yüzdeleri Tablo 4.1.9’da doğru yanıt frekansları, yüzdelik oranları ve değişimi Tablo 4.1.10’ da sunulmuştur.

Tablo.4.1.9

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Atomun Yapısı Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Yanıtlar ve Yüzdelik Oranları

Soru	Cevap	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
		Ön test (n)	%	Son test (n)	%	Ön test (n)	%	Son test (n)	%
4.A									
	AI	7	29,16	1	4,16	8	33,33	2	8,33
	AII	17	70,83	23	95,83	16	66,66	22	91,66
	AIII								
	AIV								
4.B	BI	2	8,33	1	4,16	9	37,5	2	8,33
	BII	2	8,33			3	12,5		
	BIII	13	54,16	8	33,33			9	37,5
	BIV	7	29,16	15	62,5	12	50	13	54,16
10.A									
	AI	9	37,5	13	54,16	8	33,33	9	37,5

	AII	9	37,5	6	25	7	29,16	6	25
	AIII	6	25	4	16,66	5	20,83	7	29,16
	AIV			1	4,16	4	16,66	2	8,33
10.B	BI	2	8,33	5	20,83	2	8,33	5	20,83
	BII	5	20,83	2	8,33	8	33,33	11	45,83
	BIII	3	12,5	3	12,5	5	20,83	3	12,5
	BIV	14	58,33	14	58,33	9	37,5	5	20,83
12.A									
	AI	14	58,33	4	16,66	13	54,16	10	41,66
	AII	9	37,5	19	79,16	11	45,83	14	58,83
	AIII			1	4,16				
	AIV	1	4,16						
12.B	BI	14	58,33	2	8,33	16	66,66	5	20,83
	BII	4	16,66			1	4,16	3	12,5
	BIII	5	20,83	20	83,33	5	20,83	15	62,5
	BIV	1	4,16	2	8,33	2	8,33	1	4,16
14.A									
	AI	15	62,5	9	37,5	18	75	13	54,16
	AII	8	33,33	15	62,5	6	25	11	45,83
	AIII	1	4,16						
	AIV								
14.B	BI	2	8,33	2	8,33	3	12,5	4	16,66
	BII	6	25	2	8,33	5	20,83	6	25
	BIII	10	41,66	16	66,66	6	25	11	45,83
	BIV	6	25	4	16,66	10	41,66	3	12,5
18.A									
	AI	14	58,33	19	79,16	15	62,5	18	75
	AII	10	41,66	5	20,83	9	37,5	6	25
	AIII								
	AIV								
18.B	BI	3	12,5			8	33,33	8	33,33
	BII	2	8,33	2	8,33	2	8,33	1	4,16
	BIII	11	45,83	6	25	9	37,5	6	25
	BIV	8	33,33	16	66,66	5	20,83	9	37,5
19.A									
	AI	10	41,66	11	45,83	17	70,83	11	45,83
	AII	14	5,33	13	54,16	7	29,16	13	54,16
	AIII								
	AIV								
19.B	BI	10	41,66	10	41,66	16	66,66	11	45,83
	BII	1	4,16			2	8,33	3	12,5
	BIII	1	4,16	2	8,33	1	4,16	2	8,33
	BIV	12	50	12	50	5	20,83	8	33,33
26.A									
	AI	10	41,66	5	20,83	7	29,16	4	26,66

	AII	14	58,33	19	79,16	17	70,83	18	75
	AIII							2	8,33
	AIV								
26.B	BI	8	33,33	4	16,66	8	33,33	6	25
	BII	8	33,33	15	62,5	8	33,33	15	62,5
	BIII	5	20,83	3	12,5	5	20,83	1	4,16
	BIV	3	12,5	2	8,33	3	12,5	2	8,33
30.A									
	AI	11	45,83	17	70,3	16	66,66	11	45,83
	AII	13	54,16	7	29,16	8	33,33	13	54,16
	AIII								
	AIV								
30.B	BI	7	29,16	2	8,33	9	37,5	13	54,16
	BII	4	16,66	19	79,16	2	8,33	4	16,66
	BIII	10	41,66	3	12,5	8	33,33	6	25
	BIV	3	12,5			5	20,83	1	4,16
33.A									
	AI	16	66,66	8	33,33	20	83,33	16	66,66
	AII	8	33,33	16	66,66	4	16,66	8	33,33
	AIII								
	AIV								
33.B	BI	6	25	12	50	3	12,5	7	29,16
	BII	8	33,33	5	20,83	7	29,16	9	37,5
	BIII	2	8,33	3	12,5	6	25	3	12,5
	BIV	8	33,33	4	16,66	8	33,33	5	20,83
36.A									
	AI	6	25	5	20,83	8	33,33	5	20,83
	AII	4	16,66			6	25	3	12,5
	AIII	8	33,33	10	41,66	7	29,16	13	54,16
	AIV	6	25	9	37,5	3	12,5	3	12,5
36.B	BI	5	20,83	9	37,5	8	33,33	9	37,5
	BII	11	45,83	7	29,16	7	29,16	4	16,66
	BIII	5	20,83	7	29,16	4	16,66	6	25
	BIV	3	12,5	1	4,16	5	20,83	5	20,83

Tablo 4.1.10

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Atomun Yapısı Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Doğru Yanıt Frekansları, Yüzdelik Oranları ve Değişimi

Konular	Sorular	Frekans ve Yüzdelik oranlar(%)	Deney Grubu (n=24)		Kontrol Grubu (n=24)	
			Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
Atomun Yapısı	4.soru	F	6	15	12	13
		%	25	62,5	50	54,16
		Değişim	9		1	
			37,5		4,16	
	10. soru	F	5	12	2	5
		%	20,83	50	8,33	20,83
		Değişim	7		3	
			29,17		12,5	
	12. soru	F	4	17	5	13
		%	16,66	70,83	20,83	54,16
		Değişim	13		8	
			54,17		33,33	
	14. soru	F	5	13	6	10
		%	20,83	54,16	25	41,66
		Değişim	8		4	
			33,33		16,66	
	18. soru	F	4	16	3	8
		%	16,66	66,66	12,5	33,33
		Değişim	12		5	
			50		20,83	
	19. soru	F	10	12	4	7
		%	41,66	50	16,66	29,16
		Değişim	2		3	
			8,34		12,5	
	26. soru	F	3	15	8	14
		%	12,5	62,5	33,33	58,33
		Değişim	12		6	
			50		25	
	30. soru	F	1	15	1	2
		%	4,16	62,5	4,16	8,33
		Değişim	14		1	
			58,34		4,17	
	33. soru	F	3	10	1	6
		%	12,5	41,66	4,16	25
		Değişim	7		5	
			29,16		20,84	

	36. soru	F	1	8	3	7
		%	4,16	33,33	12,5	29,16
	Değişim	F	7		4	
		%	29,17		16,66	
	Ortalama Değişim	%	37,91		16,66	

Kavramsal Değişimin İncelenmesi:

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 4. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %25 iken kontrol grubunda %50 dir. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %62.5’u doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin % 54.16’sı doğru cevap vermiştir. Bu durumda elektronların hareket ettiği yeri sorgulayan 4. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin değişim oranı (%37.5) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranından (% 4.16) yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 10. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %20.83 iken kontrol grubunda % 8.33 dir. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %50’si doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin % 20.83’ü doğru cevap vermiştir. Bu durumda atomun elektriksel yapısını sorgulayan 10. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin değişim oranı (%29.17) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına göre (% 12.5) yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 12. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %16,66 iken kontrol grubunda %20,83 dür. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %70.83’ü doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin % 54.16’sı doğru cevap vermiştir. Bu durumda atomların mikroskopta görülebilirliğini sorgulayan 12. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 54,17) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 33,33) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 14. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %20,83 iken kontrol grubunda %25 dir. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %54,16'sı doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin % 41,66'sı doğru cevap vermiştir. Bu durumda fiziksel değişme ile atomların değişimini sorgulayan 14. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 33,33) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 16,66) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 18. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %16,66 iken kontrol grubunda %12,5 dir. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %66,66'sı doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin % 33,33'ü doğru cevap vermiştir. Bu durumda atom modellerinin sorulduğu 18. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 50) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 20,83) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 19. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %41,66 iken kontrol grubunda %16,66 dir. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %50'sı doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin % 29,16'sı doğru cevap vermiştir. Bu durumda farklı şekildeki aynı cins atomların sorulduğu 19. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 8,34) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 12,5) göre daha az olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 26. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %12,5 iken kontrol grubunda %33,33 dir. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %62,5'i doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin % 58,33'ü doğru cevap vermiştir. Bu durumda atomların canlı olup olmadığının sorulduğu 26. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 62,5) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 58,33) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

50) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 25) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 30. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney ve kontrol grubunda %12,5 dir. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %62.5'si doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin % 8.33'ü doğru cevap vermiştir. Bu durumda izotop kavramının sorulduğu 30. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 58,34) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 4,17) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

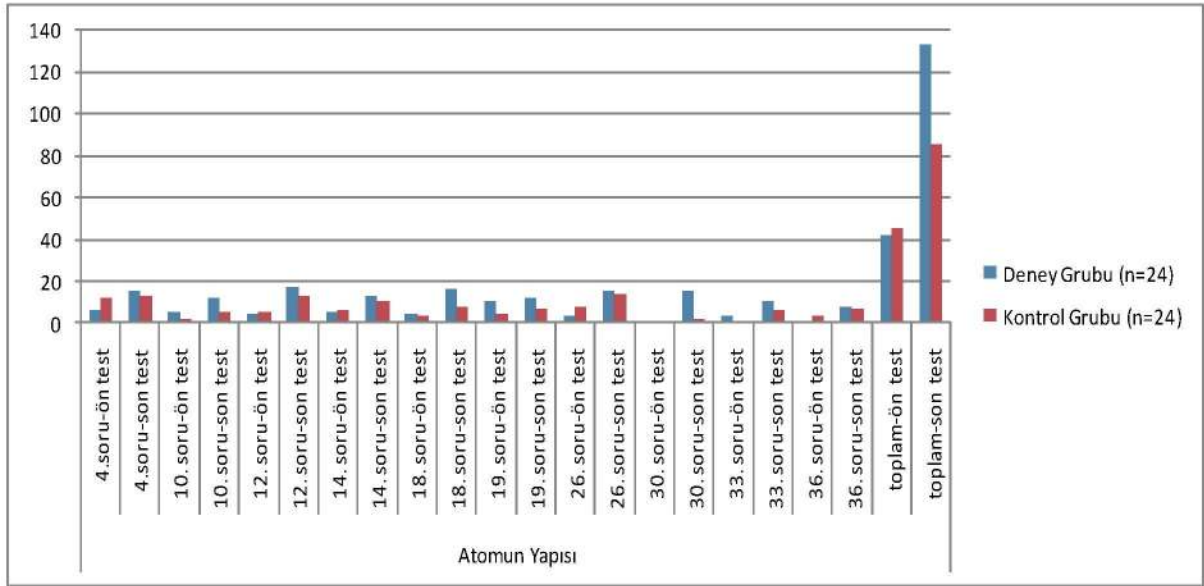
Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 33. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %12,5 iken kontrol grubunda %4,16 dır. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %41.66'sı doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin % 25'i doğru cevap vermiştir. Bu durumda atom modellerinin gerçeği yansıtır yansıtmadığının sorulduğu 33. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 29,16) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 20,84) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 36. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %4,16 iken kontrol grubunda %12,5 dir. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %33.33'ü doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin % 29.16'sı doğru cevap vermiştir. Bu durumda fiziksel değişme (buharlaşma) ve kimyasal değişme (elektroliz) deneyleri sonunda hangi maddelerin elde edileceğini soran 36. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 29,17) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 16,66) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.1.10 incelendiğinde atomun yapısı konusunu içeren 4., 10., 12., 14., 18., 19., 26., 30., 33. ve 36. sorular için deney grubu öğrencilerinin ortalama değişim yüzdelik oranlarının (% 37,91) kontrol grubu öğrencilerine (%16,66) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin, ön test ve son testte verdikleri yanıtlardaki değişim yüzdelik oranları grafikte de incelenmiştir. Öğrencilerin Atomun yapısı konusuna ait 4., 10., 12., 14., 18., 19., 26., 30., 33. ve 36. sorulara verdikleri yanıtlardaki değişim oranlarını gösteren grafik şekil 4.1.4’ de sunulmuştur

Şekil 4.1.4.

“ Atomun Yapısı” Ön Test-Son Test Değişim Oranları Grafiği



Öğrencilerin atomun yapısı konusundaki sorulara verdiği yanıtların değişim oranlarını gösteren grafikte deney grubu öğrencilerindeki değişimin kontrol grubundaki değişim oranına göre yüksek olduğu izlenmektedir.

Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler

5, 15 ve 23. sorular

Anyon ve katyon kavramlarının sorulduğu 5. soruya, elektron dağılımlarının sorulduğu 15. soruya ve değerlik elektron sayısının sorulduğu 23. soruya öğrencilerin

Tablo 4.1.12

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Doğru Yanıt Frekansları, Yüzdelik Oranları ve Değişimi

Konular	Sorular	Frekans ve Yüzdelik oranlar(%)	Deney Grubu (n=24)		Kontrol Grubu (n=24)	
			Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler	5. soru Değişim	f	8	14	8	14
		%	33,33	58,33	33,33	58,33
		f	6		6	
		%	25		25	
	15. soru Değişim	f	9	16	11	9
		%	37,5	66,66	45,83	37,5
		f	7		-2	
		%	29,16		-8,33	
	23. soru Değişim	f	2	17	1	4
		%	8,33	70,83	4,16	16,66
		f	15		3	
		%	62,5		12,5	
	Ortalama Değişim	%	38,8		9,72	

Kavramsal Değişimin İncelenmesi:

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 5. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %33,33 iken kontrol grubunda da %33,33 dür. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %58,33'ü doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin de % 58,33'ü doğru cevap vermiştir. Anyon ve katyon kavramları ile ilgili olan 5. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 25) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranı (% 25) ile aynı olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 15. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %37,5 iken kontrol grubunda %45,83 dür. Son testte ise; deney grubu

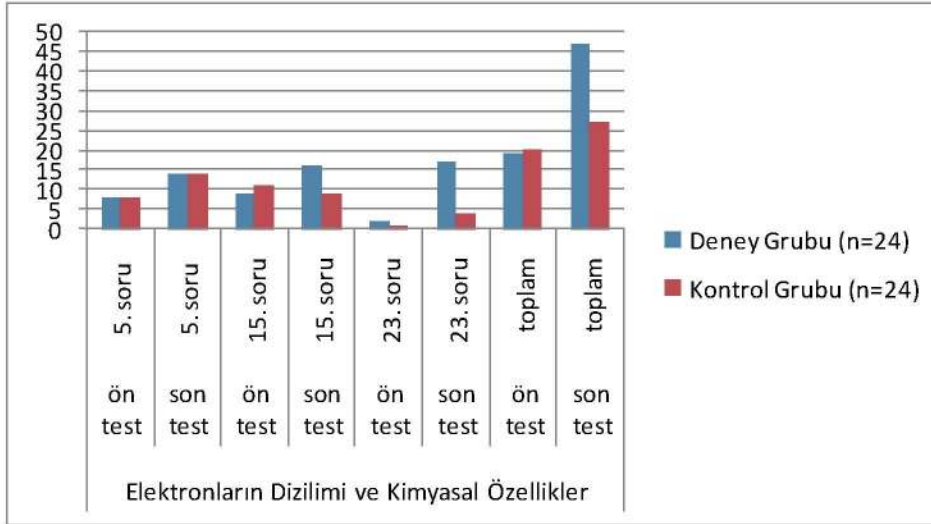
öğrencilerinin %66.66'sı doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin de % 37.5'ü doğru cevap vermiştir. Bu durumda elektron dağılımının sorulduğu 15. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 29,16) kontrol grubu öğrencilerinin negatif yöndeki değişim oranına (% -8.33) göre çok daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 23. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %8,33 iken kontrol grubunda %4,16 dır. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %70.83'ü doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin % 16,66'sı doğru cevap vermiştir. Değerlik elektron sayısı ile ilgili olan 23. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 62,5) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 12,5) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.1.12 incelendiğinde Elektronların Dizlimi ve Kimyasal Özellikler konusunu içeren 5., 15. ve 23. sorular için deney grubu öğrencilerinin ortalama değişim yüzdelik oranlarının (% 38,8) kontrol grubu öğrencilerine (% 9,72) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin, ön test ve son testte verdikleri yanıtlardaki değişim yüzdelik oranları grafikte de incelenmiştir. Öğrencilerin Elektronların Dizlimi ve Kimyasal Özellikler konusuna ait 5., 15. ve 23. sorulara verdikleri yanıtlardaki değişim oranlarını gösteren grafik şekil 4.1.5' de sunulmuştur.

Şekil 4.1.5

”Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikleri” Ön Test-Son Test Değişim Oranları Grafiği



Öğrencilerin Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikle konusundaki sorulara verdiği yanıtların değişim oranlarını gösteren grafikte deney grubu öğrencilerindeki değişimin kontrol grubundaki değişim oranına göre yüksek olduğu izlenmektedir.

Kimyasal Bağ

31, 35 ve 37. sorular

Kovalent bağ ve iyonik bağ kavramlarının sorulduğu 31. 35. ve 37. soruya öğrencilerin verdiği yanıtlar ve yüzdeleri Tablo 4.1.13’de, doğru yanıt frekansları, yüzdelik oranları ve değişimi Tablo 4.1.14’ de sunulmuştur.

Tablo.4.1.13

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kimyasal Bağ Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Yanıtlar ve Yüzdelik Oranları

Soru	Cevap	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
		Ön test (n)	%	Son test (n)	%	Ön test (n)	%	Son test (n)	%
31.A									
	AI	7	29,16	2	8,33	9	37,5	12	50
	AII	17	70,83	22	91,66	15	62,5	12	50
	AIII								
	AIV								
31B	BI	5	20,83	2	8,33	6	25	4	16,66
	BII	3	12,5	7	29,16	6	25	9	37,5
	BIII	6	25	4	16,66	7	29,16	4	16,66
	BIV	10	41,66	11	45,83	5	20,83	7	29,16
35.A									
	AI	7	29,16	3	12,5	11	45,83	11	45,83
	AII	17	70,83	21	87,5	13	54,16	13	54,16
	AIII								
	AIV								
35.B	BI	11	45,83	18	75	8	33,33	9	37,5
	BII	4	16,66	2	8,33	10	41,66	10	41,66
	BIII	7	29,16			5	20,83	4	16,66
	BIV	2	8,33	4	16,66	1	4,16	1	4,16
37.A									
	AI	8	33,33	4	16,66	13	54,16	7	29,16
	AII	7	29,16	18	75	5	20,83	14	58,33
	AIII	8	33,33	2	8,33	4	16,66	3	12,5
	AIV	1	4,16			2	8,33		
37.B	BI	2	8,33	12	50	3	12,5	9	37,5
	BII	8	33,33	4	16,66	9	37,5	10	41,66
	BIII	8	33,33	3	12,5	4	16,66	4	16,66
	BIV	6	25	5	20,83	8	33,33	1	4,16

Tablo 4.1.14

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Doğru Yanıt Frekansları, Yüzdelik Oranları ve Değişimi

Konular	Sorular	Frekans ve Yüzdelik oranlar(%)	Deney Grubu (n=24)		Kontrol Grubu (n=24)	
			Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
Kimyasal Bağlar	31. soru Değişim	F	8	10	4	5
		%	33,33	41,66	16,66	20,83
		F	2		1	
		%	8,33		4,17	
	35. soru Değişim	F	8	18	8	9
		%	33,33	75	33,33	37,5
		F	10		1	
		%	41,67		4,17	
	37. soru Değişim	F	-	12	-	6
		%	-	50	-	25
		F	-		-	
		%	-		-	
	Ortalama Değişim	%	16,66		2,78	

Kavramsal değişimin incelenmesi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 31. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %33,33 iken kontrol grubunda %16,66 dır. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %41,66'sı doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin de % 20,83'ü doğru cevap vermiştir. Bu durumda iyonik ve kovalent bağ kavramlarıyla ilgili olan 31. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 8,33) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 4,17) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

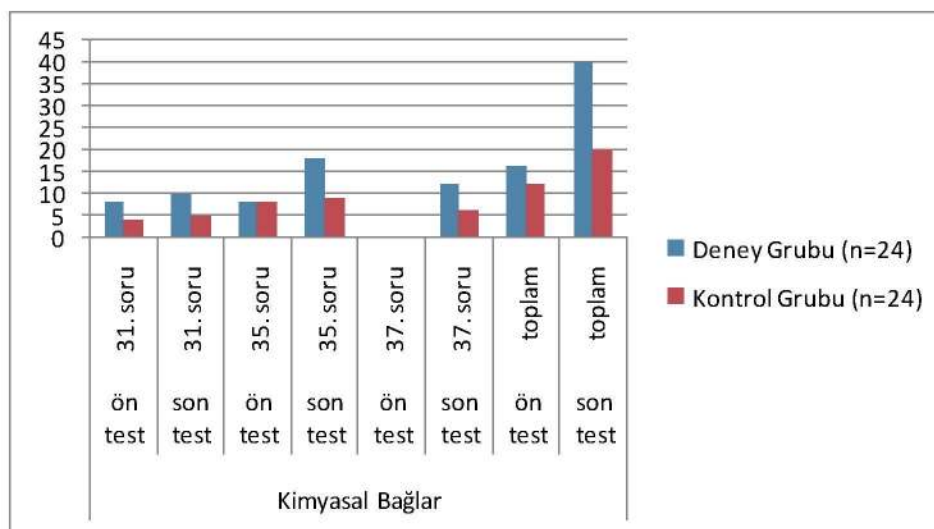
Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 35. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %33,33 iken kontrol grubunda da %33,33 dür. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %75'i doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin de % 37,5'i doğru cevap vermiştir. İyonik ve kovalent bağlar ile ilgili olan 35. soruya verilen doğru cevapların

değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 41,67) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 4,17) göre çok daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 37. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci olmamıştır. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %50'si doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin %25'i doğru cevap vermiştir. İyonik ve kovalent bağlar ile ilgili olan 37. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son test arasındaki değişim oranından bahsedilemez.

Tablo 4.1.14 incelendiğinde kimyasal bağlar konusunu içeren 31., 35. ve 37. sorular için deney grubu öğrencilerinin ortalama değişim yüzdelik oranlarının (% 16,66) kontrol grubu öğrencilerine (%2,78) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin, ön test ve son testte verdikleri yanıtlardaki değişim yüzdelik oranları grafikte de incelenmiştir. Öğrencilerin Kimyasal bağlar konusuna ait 31., 35. ve 37. sorulara verdikleri yanıtlardaki değişim oranlarını gösteren grafik şekil 4.1.6'da sunulmuştur.

Şekil 4.1.6
"Kimyasal Bağlar" Ön Test-Son Test Değişim Oranları Grafiği



24.A	AI	16	66,66	17	70,83	15	62,5	14	58,33
	AII	8	33,33	7	29,16	9	37,5	10	41,66
	AIII								
	AIV								
24.B	BI	10	41,66	16	66,66	10	41,66	8	33,33
	BII	7	29,16	1	4,16	11	45,83	9	37,5
	BIII	3	12,5	3	12,5	3	12,5	6	25
	BIV	4	16,66	4	16,66			1	4,16
28.A	AI	13	54,16	16	66,66	18	75	15	62,5
	AII	11	45,83	8	33,33	6	25	9	37,5
	AIII								
	AIV								
28.B	BI	8	33,33	4	16,66	10	41,66	10	41,66
	BII	5	20,83	8	33,33	3	12,5	4	16,66
	BIII	7	29,16	5	20,83	2	8,33	6	25
	BIV	4	16,66	7	29,16	9	37,5	4	16,66
29.A	AI	16	66,66	3	12,5	15	62,5	14	58,33
	AII	8	33,33	21	87,5	9	37,5	10	41,66
	AIII								
	AIV								
29.B	BI	4	16,66	2	8,33	2	8,33	4	16,66
	BII	6	25			11	45,83	9	37,5
	BIII	11	45,83	19	79,16	6	25	7	29,16
	BIV	3	12,5	3	12,5	5	20	4	16,66

Tablo 4.1.16

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bileşikler Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Doğru Yanıt Frekansları, Yüzdelik Oranları ve Değişimi

Konular	Sorular	Frekans ve Yüzdelik oranlar(%)	Deney Grubu (n=24)		Kontrol Grubu (n=24)	
			Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
	6. soru	F	8	16	6	9
		%	33,33	66,66	25	37,5
	Değişim	F	8		3	
		%	33,33		12,5	
	20. soru	F	5	10	3	4
		%	20,83	41,66	12,5	16,66
	Değişim	F	5		1	
		%	20,83		4,16	

Bileşikler	24. soru	F	9	16	5	9
		%	37,5	66,66	20,83	37,5
		Değişim	F	7	4	
			%	29,16	16,67	
	28.soru	F	1	7	4	3
		%	4,16	29,16	16,66	12,5
		Değişim	F	6	-1	
			%	25	-4,16	
	29. soru	F	4	18	2	4
		%	16,66	75	8,33	16,66
		Değişim	F	14	2	
			%	58,34	8,33	
	Ortalama Değişim	%		33,33	7.5	

Kavramsal Değişimin İncelenmesi:

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 6. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %33,33 iken kontrol grubunda %25 dir. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %66,66'sı doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin de % 37.5'i doğru cevap vermiştir. Bileşik modeli ile ilgili olan 6. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 33,33) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 12,5) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 20. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %20,83 iken kontrol grubunda da %12,5 dir. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %41,66'sı doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin %16,66'sı doğru cevap vermiştir. Bileşiklerin özellikleri ile ilgili olan 20. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 20,83) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 4,16) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 24. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %37,5 iken kontrol grubunda da %20,83 dür. Son testte ise; deney grubu

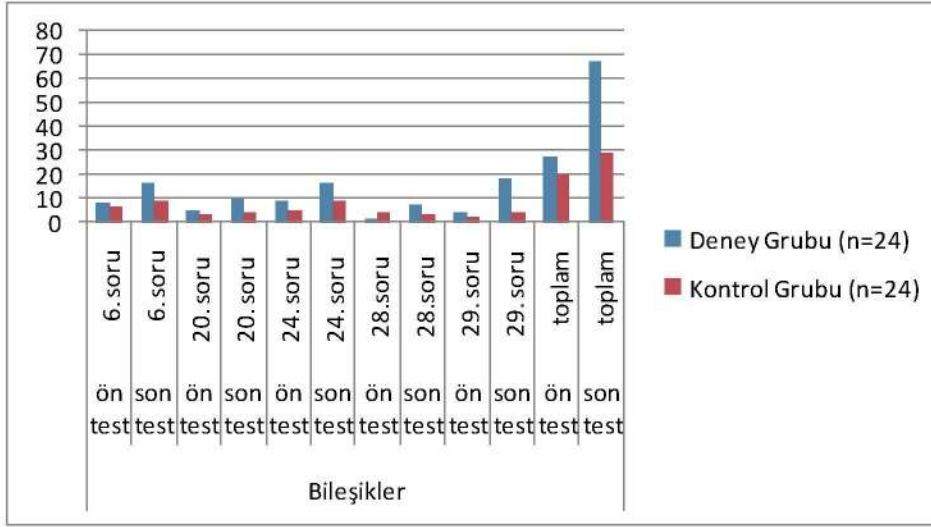
öğrencilerinin %66,66'sı doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin de % 37,5'i doğru cevap vermiştir. Bileşiklerin fiziksel mi yoksa kimyasal yollarla bileşenlerine ayrıştırılabileceğini sorgulayan 24. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 29,16) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 16,67) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 28. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %4,16 iken kontrol grubunda da %16,66 dır. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %29,16'sı doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin de % 12,5'i doğru cevap vermiştir. Bu durumda bileşiklerin özelliklerinin sorulduğu 28. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 25) kontrol grubu öğrencilerinin negatif yöndeki değişim oranına (% -4,16) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 29. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %16,66 iken kontrol grubunda da %8,33 dür. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %75'i doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin de % 16,66'sı doğru cevap vermiştir. Bu durumda bileşiklerin özelliklerinin ve örneğinin sorulduğu 29. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 58,34) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 8,33) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.1.16 incelendiğinde bileşikler konusunu içeren 6., 20., 24., 28 ve 29. sorular için deney grubu öğrencilerinin ortalama değişim yüzdelik oranlarının (% 33,33) kontrol grubu öğrencilerine (% 7,5) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin, ön test ve son testte verdikleri yanıtlardaki değişim yüzdelik oranları grafikte de incelenmiştir. Öğrencilerin Bileşikler konusuna ait 6., 20., 24., 28. ve 29. sorulara verdikleri yanıtlardaki değişim oranlarını gösteren grafik şekil 4.1.7' de sunulmuştur.

Şekil 4.1.7
"Bileşikler" Ön Test-Son Test Değişim Oranları Grafiği



Öğrencilerin bileşikler konusundaki sorulara verdiği yanıtların değişim oranlarını gösteren grafikte deney grubu öğrencilerindeki değişimin kontrol grubundaki değişim oranına göre yüksek olduğu izlenmektedir.

Karışım lar

3, 8, 9, 13, 16, 17, 21, 22, 25, 27 ve 34. sorular

Katların çözünürlüğüne sıcaklığın etkisinin sorulduğu 3. soruya, gazların çözünürlüğünün sıcaklıkla ilişkisini sorgulayan 8. soruya, erime ve çözünme kavramlarını deney yöntemiyle sorgulayan 9. soruya, çözünmenin kimyasal değişme mi yoksa fiziksel değişme mi olduğunu sorgulayan 13. soruya, etil alkolün suda çözündüğünde elektriği iletip iletmediğinin sorulduğu 16. soruya, çözünme kavramının sorulduğu 17. soruya, suyu buharlaştıran çözeltinin çözünen madde miktarına ne olacağını sorgulayan 21. soruya, çözeltilerin elektrik iletkenliğinin sorulduğu 22. soruya, tanecik boyutu ve çözünme hızını sorgulayan 25. soruya, derişik ve seyreltik çözelti kavramlarının sorulduğu 27. ve 34. soruya öğrencilerin verdiği yanıtlar ve yüzdeleri Tablo 4.1.17’de, doğru yanıt frekansları, yüzdelik oranları ve değişimi Tablo 4.1.18’ de sunulmuştur.

Tablo 4.1.17

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Karışımlar Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Yanıtlar ve Yüzdelik Oranları

Soru	Cevap	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
		Ön test (n)	%	Son test (n)	%	Ön test (n)	%	Son test (n)	%
3A									
	AI	17	70,83	24	100	15	62,5	20	83,33
	AII	7	29,16			9	37,5	4	16,66
	AIII								
	AIV								
3B	BI	1	4,16	2	8,33	5	20,83	6	25
	BII	4	16,66	18	75	8	33,33	7	29,16
	BIII	5	20,83			8	33,33	10	41,66
	BIV	14	58,33	4	16,66	3	12,5	1	4,16
8.A									
	AI	20	83,33	21	87,5	21	87,5	16	66,66
	AII	4	16,66	3	12,5	3	12,5	7	29,16
	AIII								
	AIV							1	4,16
8.B	BI	4	16,66	2	8,33	3	12,5	5	20,83
	BII	8	33,33	14	58,33	14	58,33	10	41,66
	BIII	10	41,66	7	29,16	5	20,83	5	20,83
	BIV	2	8,33	1	4,16	2	8,33	4	16,66
9.A									
	AI	2	8,33			5	20,83	7	29,16
	AII	15	62,5	21	87,5	15	62,5	12	50
	AIII	4	16,66	1	4,16	1	4,16		
	AIV	3	12,5	2	8,33	3	12,5	5	20,83
9.B	BI	7	29,16	17	70,83	13	54,16	9	37,5
	BII	4	16,66	1	4,16	6	25	13	54,16
	BIII	4	16,66	2	8,33	1	4,16		
	BIV	9	37,5	4	16,66	4	16,66	2	8,33
13.A									
	AI	13	54,16	12	50	18	75	17	70,83
	AII	10	41,66	12	50	6	25	7	29,16
	AIII	1	4,16						
	AIV								
13.B	BI	9	37,5	8	33,33	13	54,16	18	75
	BII	7	29,16	2	8,33	4	16,66	5	20,83
	BIII	3	12,5	13	54,16	1	4,16		
	BIV	5	20,83	1	4,16	6	25	1	4,16
16.A									
	AI	15	62,5	11	45,83	16	66,66	17	70,83

	AII	9	37,5	12	50	8	33,33	7	29,16
	AIII			1	4,16				
	AIV								
16.B	BI	9	37,5	3	12,5	10	41,66	4	16,66
	BII	5	20,83	10	41,66	2	8,33	10	41,66
	BIII	5	20,83	11	45,83	3	12,5	6	25
	BIV	5	20,83			9	37,5	4	16,66
17.A									
	AI	2	8,33	1	4,16	12	50	8	33,33
	AII	4	16,66	1	4,16	2	8,33	5	20,83
	AIII	13	54,16	18	75	10	41,66	8	33,33
17. B	AIV	5	20,83	4	16,66			3	12,5
	BI	4	16,66	2	8,33	13	54,16	10	41,66
	BII	2	8,33	2	8,33	2	8,33	4	16,66
	BIII	11	45,83	6	25	7	29,16	7	29,16
21.A	BIV	7	29,16	14	58,33	2	8,33	3	12,5
	AI			4	16,66	4	16,66	2	8,33
	AII	11	45,83	11	45,83	11	45,83	6	25
21.B	AIII	13	54,16	9	37,5	9	37,5	16	66,66
	AIV								
	BI	6	25	5	20,83	7	29,16	2	8,33
	BII	6	25	3	12,5	6	25	7	29,16
22.A	BIII	3	12,5	6	25	3	12,5	2	8,33
	BIV	9	37,5	10	41,66	8	33,33	13	54,16
	AI	15	62,5	17	70,83	6	25	14	58,33
22.B	AII	5	20,83	4	16,66	10	41,66	8	33,33
	AIII	4	16,66	3	12,5	7	29,16	2	8,33
	AIV					1	4,16		
	BI	12	50	19	79,16	9	37,5	9	37,5
25.A	BII	5	20,83	2	8,33	3	12,5	10	41,66
	BIII	4	16,66	1	4,16	5	20,83	4	16,66
	BIV	3	12,5	2	8,33	7	29,16	1	4,16
25.B	AI	15	62,5	17	70,83	14	58,33	12	50
	AII	8	33,33	2	8,33	8	33,33	7	29,16
	AIII	1	4,16	5	20,83	2	8,33	4	16,66
	AIV							1	4,16
27.A	BI	11	45,83	16	66,66	12	50	12	50
	BII	9	37,5	4	16,66	4	16,66	7	29,16
	BIII	3	12,5	2	8,33	4	16,66	2	8,33
	BIV	1	4,16	2	8,33	4	16,66	3	12,5
27.A									
	AI	9	37,5	4	16,66	17	70,83	10	41,66

	AII	15	62,5	19	79,16	7	29,16	14	58,33
	AIII			1	4,16				
	AIV								
27.B	BI	6	25	3	12,5	9	37,5	9	79,16
	BII	11	45,83	17	70,83	6	25	13	54,16
	BIII	4	16,66	4	16,66	5	20,83	4	16,66
	BIV	3	12,5			4	16,66		
34.A	AI	5	20,83	2	8,33	3	12,5	6	25
	AII	12	50	17	70,83	9	37,5	11	45,83
	AIII	3	12,5	3	12,5	7	29,16	3	12,5
	AIV	4	16,66	2	8,33	5	20,83	4	16,66
34.B	BI	7	29,16	3	12,5	10	41,66	10	41,66
	BII	9	37,5	18	75	7	29,16	7	29,16
	BIII	6	25	1	4,16	4	16,66	4	16,66
	BIV	2	8,33	2	8,33	3	12,5	3	12,5

Tablo 4.1.18

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Karışımlar Konusundaki Sorulara Ön ve Son Testte Verdiği Doğru Yanıt Frekansları, Yüzdelik Oranları ve Değişimi

Konular	Sorular	Frekans ve Yüzdelik oranlar(%)	Deney Grubu (n=24)		Kontrol Grubu (n=24)	
			Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
Karışımlar	3. soru Değişim	F	4	18	6	10
		%	16,66	75	25	41,66
		F	14		4	
		%	58,34		16,66	
	8. soru Değişim	F	6	12	14	10
		%	25	50	58,33	41,66
		F	6		-4	
		%	25		-16,67	
	9. soru Değişim	F	5	17	9	6
		%	20,83	70,83	37,5	25
		F	12		-3	
		%	50		-12,5	
	13. soru Değişim	F	1	10	-	-
		%	4,16	41,66	-	-
		F	9		-	
		%	37,5		-	

	16. soru	F	1	10	3	2
		%	4,16	41,66	12,5	8,33
	Değişim	F	9		-1	
		%	37,5		-4,17	
	17. soru	F	4	13	2	4
		%	16,66	54,16	8,33	16,66
	Değişim	F	9		2	
		%	37,5		8,33	
	21. soru	F	7	11	6	11
		%	29,16	45,83	25	45,83
	Değişim	F	4		5	
		%	16,67		20,83	
	22. soru	F	8	17	3	5
		%	33,33	70,83	12,5	20,83
	Değişim	F	9		2	
		%	37,5		8,33	
	25. soru	F	9	17	8	10
		%	37,5	70,83	33,33	41,66
	Değişim	F	8		2	
		%	33,33		8,33	
	27. soru	F	7	17	3	10
		%	29,16	70,83	12,5	41,66
	Değişim	F	10		7	
		%	41,67		29,16	
	34. soru	F	3	16	5	5
		%	12,5	66,66	20,83	20,83
	Değişim	F	13		0	
		%	54,16		0	
	Ortalama Değişim	%	39		5,3	

Kavramsal Değişimin İncelenmesi:

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 3. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %16,66 iken kontrol grubunda da %25 dir. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %75'i doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin de % 41,66'sı doğru cevap vermiştir. Bu durumda katıların çözünürlüğüne sıcaklığın etkisinin sorulduğu 3. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 58,34) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 16,66) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 8. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %25 iken kontrol grubunda da %58,33 dür. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %50'si doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin de % 41,66'sı doğru cevap vermiştir. Bu durumda gazların çözünürlüğünün sıcaklıkla ilişkisini sorgulayan 8. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 25) kontrol grubu öğrencilerinin negatif yöndeki değişim oranına (% -16,67) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 9. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %20,83 iken kontrol grubunda da %37,5 dir. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %70,83'ü doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin de % 25'i doğru cevap vermiştir. Bu durumda erime ve çözünme kavramlarını deney yöntemiyle sorgulayan 9. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 50) kontrol grubu öğrencilerinin negatif yöndeki değişim oranına (% -12,5) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 13. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %4,16 iken kontrol grubunda doğru cevap veren öğrenci yoktur. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %41,66'sı doğru cevap verirken, kontrol grubunda doğru cevap veren öğrenci yoktur. Bu durumda çözünmenin kimyasal değişme mi yoksa fiziksel değişme mi olduğunu sorgulayan 13. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının % 37,5 olduğu, kontrol grubunda değişimin olmadığı görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 16. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %4,16 iken kontrol grubunda %12,5 dir. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %41,66'sı doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin % 8,33'ü

doğru cevap vermiştir. Bu durumda etil alkolün suda çözündüğünde elektriği iletip iletmediğinin sorulduğu 16. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 37,5) kontrol grubu öğrencilerinin negatif yöndeki değişim oranına (% -4,17) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 17. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %16,66 iken kontrol grubunda %8,33 dür. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %54,16'sı doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin % 16.66'sı doğru cevap vermiştir. Bu durumda çözünme kavramının sorulduğu 17. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 37,5) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 8,33) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 21. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %29,16 iken kontrol grubunda %25 dir. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %45,83'ü doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin de %45,83'ü doğru cevap vermiştir. Bu durumda suyu buharlaştırılan çözeltinin çözünen madde miktarına ne olacağını sorgulayan 21. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 16,67) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 20,83) göre daha az olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 22. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %33,33 iken kontrol grubunda %12,5 dir. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %70,83'ü doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin % 20.83'ü doğru cevap vermiştir. Bu durumda çözeltilerin elektrik iletkenliğinin sorulduğu 22. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 37,5) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 8,33) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 25. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %37,5 iken kontrol grubunda %33,33 dür. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %70,83'ü doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin % 41,66'sı doğru cevap vermiştir. Bu durumda çözünme hızını sorgulayan 25. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 33,33) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 8,33) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 27. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %29,16 iken kontrol grubunda %12,5 dir. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %70,83'ü doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin % 41,66'sı doğru cevap vermiştir. Bu durumda derişik ve seyreltik çözelti kavramlarının sorulduğu 27. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranının (% 41,67) kontrol grubu öğrencilerinin değişim oranına (% 29,16) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

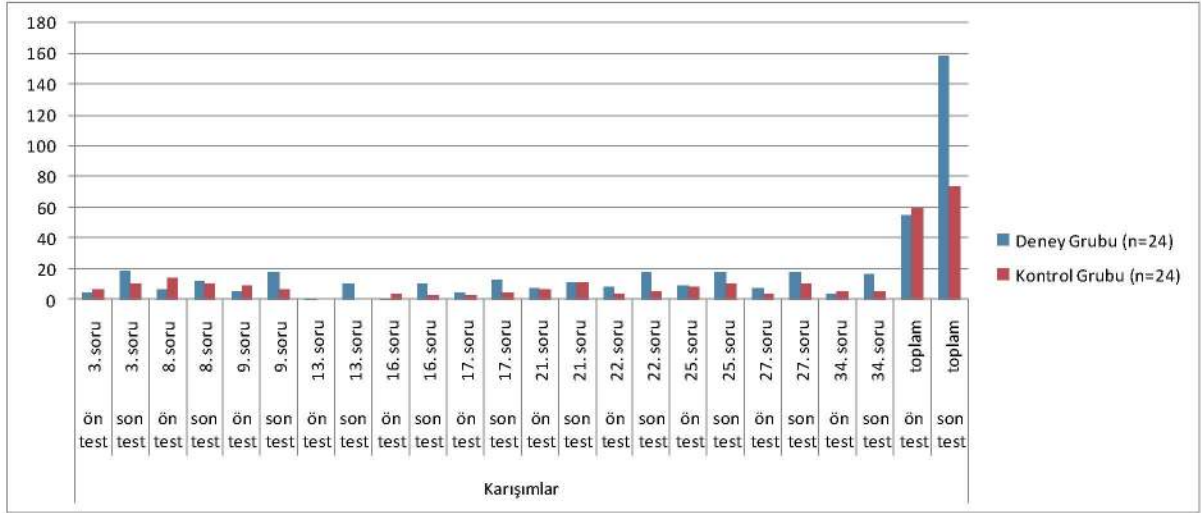
Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 34. soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, ön testte sorunun her iki aşamasına doğru cevap veren öğrenci sayısı deney grubunda %12,5 iken kontrol grubunda %20,83 dir. Son testte ise; deney grubu öğrencilerinin %66,66'sı doğru cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinin % 20,83'ü doğru cevap vermiştir. Bu durumda derişik ve seyreltik çözelti kavramlarının sorulduğu 34. soruya verilen doğru cevapların değişim oranı incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin değişim oranı % 54,16 iken kontrol grubu öğrencilerinde değişimin gerçekleşmediği görülmektedir.

Tablo 4.1.18 incelendiğinde karışımlar konusunu içeren 3., 8., 9., 13., 16., 17., 21., 22., 25., 27. ve 34. sorular için deney grubu öğrencilerinin ortalama değişim yüzdelik oranlarının (% 39) kontrol grubu öğrencilerine (% 5,3) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin, ön test ve son testte verdikleri yanıtlardaki değişim yüzdelik

oranları grafikte de incelenmiştir. Öğrencilerin Karışımlar konusuna ait 3., 8., 9., 13., 16., 17., 21., 22., 25., 27. ve 34. sorulara verdikleri yanıtlardaki değişim oranlarını gösteren grafik şekil 4.1.8’de sunulmuştur.

Şekil 4.1.8

“Karışımlar” Ön Test-Son Test Değişim Oranları Grafiği



Öğrencilerin karışımlar konusuna ait sorulara verdiği yanıtların değişim oranlarını gösteren grafikte deney grubu öğrencilerindeki değişimin kontrol grubundaki değişim oranına göre yüksek olduğu izlenmektedir.

Kavram Testi ile Belirlenen Kavram Yanılgıları

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön ve son test olarak uygulanan kavram testinden elde edilen kavram yanılgıları tablo 4.1.19 ‘da sunulmuştur.

Tablo 4.1.19
Kavram Testinden Belirlenen Kavram Yanılgıları ve Yüzdelik Oranları

KAVRAM YANILGILARI	Deney		Kontrol	
	Ön test %	Son test %	Ön Test %	Son test %
Madde ve Maddenin Tanecikli Yapısı Doran, 1972; Piaget ve İnhelder, 1974; akt. Stavy, 1990; Novick ve Nussbaum, 1978; Novick ve Nussbaum, 1981; Anderson ve Renström, 1981; akt. Renström ve diğer., 1990; Shepherd ve Renner, 1982; Benzvi, Eylon ve Silbersein, 1986; Sere, 1986; Krajcik, 1989; akt. Nakhleh, 1992; Renström ve diğer., 1990; Stavy, 1990; Haidar ve Abraham, 1991; Stavy, 1991; Nakhleh, 1991; akt. Nakhleh, 1992; Lee ve diğer., 1993; Ayas ve Demirbaş, 1997; Nakhleh ve Samarapungavan, 1999; Yeğnidemir, 2000; Del Pozo, 2001				
Elektrik maddedir, (çünkü gözümüzle görebilir, elimizle dokunabiliriz, çünkü cisimdir)	62,5	20,84	70,84	58,34
Madde sürekli yapıdadır çünkü dışarıdan bakıldığında maddeler bütünmüş gibi görünür, Madde sürekli yapıdadır çünkü bilim adamları maddenin sürekli yapıda olduğunu belirtmişlerdir.	29,7	8,34	25	16,67
Elementler				
Element iki veya daha çok atomun bir araya gelmesiyle oluşturduğu atom gruplarıdır, Element, maddenin tüm özelliklerini gösteren en küçük yapı taşıdır, farklı cinsteki atomların kimyasal bağlarla bir araya gelmesiyle oluşan yapılardır	62,5	37,5	79,17	37,5
Elementler farklı cins atomlardan oluşur	79,17	16,67	79,17	79,17
Kolonya elementtir	95,84	45,84	87,5	87,5
Atomun Yapısı Renström ve diğer., 1990; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Yeğnidemir, 2000, Abraham ve diğer., 1992; Griffiths ve Preston, 1992; Ünal ve Zollman, 1997; Nakhleh, 1999, Tsai, 2001; Kadayıfçı, 2001, Cros, 1986; akt. Nakhleh, 1992; Cros ve diğer., 1988; Fischler ve Lirchtfeldt, 1992; akt. Ünal ve Zollman, 1997; Bethge ve Niedderer, 1996; akt. Ünal ve Zollman, 1997; Harrison ve Treagust, 1996; Horton, 2001, Osborne ve Cosgrove, 1983				
Elektronlar dairesel yörüngelerde döner (Orbital elektronun hareket ettiği oval yörüngedir. Orbital elektronun çekirdek etrafında döndüğü yörüngedir)	75	37,5	50	45,84
Atomun elektriksel bir yapısı yoktur Maddenin elektriklenmesini sağlayan atomun yapısındaki negatif yüklü elektronlardır	79,17	50	91,67	79,17
Atomları görebiliriz, yoksa atomla ilgili bu kadar bilgiye nasıl sahip olabilirdik Atomları elektron mikroskopunda görebiliriz''	83,34	29,17	79,17	45,84
Atomlar elementlerin fiziksel özelliklerini göstermezler	79,17	45,84	75	58,34
Orbital elektronun hareket ettiği oval yörüngedir	83,34	33,34	87,5	66,67
4 farklı geometrik şekle sahip (üçgen, kare, silindir, dikdörtgen) cisimlerin her birinden alınacak atomların şekilleri arasında da fark vardır	58,34	50	83,34	70,84
Atomların canlıdır	87,5	37,5	66,67	41,67
Atom modelleri gerçeği yansıtır, çünkü bilim adamları gördüklerini	87,5	58,34	95,84	75

çizerler				
Elektron Dizilimi ve Kimyasal Özellikler				
Elektron vermek, genelde negatiflik ya da elektron almak pozitiflik olarak algılanır.	66,67	41,67	66,67	41,67
Kimyasal Bağ Kadayıfçı 2001; Nicoll, 2001; Tan ve Treagust, 1999; Taber, 1997; Ünal, 2003; Sökmen ve diğer., 1997				
Yemek tuzu (NaCl) NaCl moleküllerinden oluşmuştur	66,67	58,34	83,34	79,17
HCl bileşiğini oluşturan H ve Cl atomları arasında iyonik bağ vardır	66,67	25	66,67	62,67
Kovalent bağda elektronlar bir atomdan diğerine transfer edilir	100	50	100	25
Bileşikler Bayram,1999; Lawson ve Renner, 1975; Cantu ve Herron, 1978				
Bileşik ile element ve karışım kavramları birbiriyle karıştırılır Bileşikler fiziksel yolla birbirinden ayrılır	83,34	25	91,67	83,34
Karışımlar Çalık, 2006; Uzuntiryaki 1998; Açıkkar, 2002; Pınarbaşı, 2002; Çalık 2003, 2005; Goodwin 2002; Gilber ve diğer.,1982; Pines ve West, 1986; Sewell, 2002				
Gazların sıvı içindeki çözünürlüğü sıcaklık artıkça artar	75	50	41,67	58,34
Çözünme olayı kimyasal değişmedir	95,84	58,34	100	100
Her çözelti elektriği iletir	66,67	29,17	87,5	79,17
Tuzlu su çözeltisinin suyu buharlaştırıldığında tuzda buharlaşır, yada tuz dibe çöker,	70,84	54,17	75	54,17
Tanecik boyutu ile çözünürlük arasında ilişki yoktur	62,5	29,17	66,67	58,34
Suyun içinde şeker erir ,şeker kaybolur	79,17	29,17	62,5	75

Öğrencilerle yapılan mülakat

Deney ve kontrol grubu öğrencileri ile uygulamadan sonra mülakatlar yapılmıştır. Mülakata katılan bütün öğrencilerin verdiği cevapları aynen yazmak yerine, ortak verilen cevaplar gruplandırılmıştır ve bu şekilde sunulmuştur.

Mülakatı yapan araştırmacıya “Arş.” ve öğrencilere isim ve soyisimlerinin ilk harfleri verilerek kısaltmalar yapılmıştır. Öğrencinin, deney grubunda olduğu “d” harfi ve kontrol grubunda olduğu “k” harfi üst indisleri ile gösterilmiştir. Bir öğrenci birden fazla kategoride yer alabilir. Mülakat, 6 deney, 6 kontrol olmak üzere toplam 12 öğrenci ile yapılmıştır.

Bu çalışmanın amaçlarından birisi de öğrencilerdeki kavram yanlışlarını ve nedenleri belirlemek olduğu için, maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki konularla ilgili kavram yanlışlarına sahip öğrencilerin cevapları diyalog haline getirilerek sunulmuştur.

Arş: Isı, ışık, sıcaklık, elektrik madde midir? Neden?

B.G.^d, A.A.^k: Evet maddedir, çünkü görürüz ve hissederiz

P.S.^k, E.A.^k: Maddedir, çünkü görebiliriz

T.T.^d: Elektriği ve ışığı görürüz, çünkü aydınlatır, odayı kaplar. Isı ve sıcaklığı da hissederiz. Bu nedenle maddedir

Arş: Isı ve sıcaklık aynı şeyler midir?

T.T.^d: Evet, aynıdır

Arş: Hava madde midir? Neden?

E.D.^d, B.G.^d: Hayır madde değildir, çünkü yer kaplamaz

P.S.^k: Hayır madde değildir, çünkü hacmi ve kütleini ölçemeyiz.

T.T.^d, A.A.^k, E.A.^k: Uzayda yer kaplayan, hacmi ve kütlesi olan her şey madde tanımına uymuyor, yani hava yer kaplamaz.

Arş: Peki bir balonun içindeki havanın hacmini ve kütleini ölçebilir miyiz?

T.T.^d, A.A.^k: Evet ölçülebilir, ama hava yer kaplamaz ki

Arş: Tanecik denilince aklına ne gelir?

B.S.^k: Küçük yuvarlaklar geliyor

Arş: Bu küçük yuvarlaklar olarak tanımladığın taneciğin adı var mı?

B.S.^k: Atom olabilir

Arş: Maddeyi oluşturan tanecikler nelerdir?

T.T.^d, B.İ.^k, P.S.^k: Elektron, proton, nötron

G.Ç.^k: Bileşik ve element

Arş: Atom, molekül, iyon diye bir şey duydun mu? Bunlar hangi maddenin tanecikleridir?

P.S.^k: Atomlar molekül ya da iyonların taneciğidir.

Arş: Fiziksel ve kimyasal değişmeye örnek verebilir misin?

B.İ.^k: Zeytinyağı ile suyun karışması, mumun yanması

B.S.^k: Demirin eritilmesi

Arş: Bir demir çubuğa çekiçe vurarak yassı hale getirsek, demir çubuğu oluşturan atomlarda nasıl bir değişiklik olur? Örneğin atomlar ezilebilir mi?

P.S.^k : Evet ezilir demirin atomları uzun ince olur

B.İ.^k : Evet, ezilir, atomlar düzleşir, yassılaşır

Arş: Bir alüminyum plaka veya demir levhayı makasla ikiye ayırdığımızda, makasla ayırdığımız bölgedeki atomları da ikiye bölünmüş olabilir mi?

P.S.^k : Evet ikiye bölmüş oluruz, kestiğimiz kısımdaki atomlar ikiye bölünür

B.İ.^k : Evet makasla kesilen yerdeki atomlar da kesilir, ama tam ortadan kesilmeyebilir.

G.Ç.^k : Evet kesilir, kesilen kısımdaki atomlarda kesilir

Arş: Atomların hali var mıdır?

B.İ.^k : Katı, sıvı, gaz şekli mi?

Arş: Evet,

B.İ.^k ,A.A.^k , P.S.^k , E.A.^k : Evet vardır, atomlar arası boşluk az ise katı, çok ise sıvı veya gazdır

Arş: Soruyu katı bir maddenin atomları katı, sıvı bir maddenin atomları sıvı mıdır? şeklinde sorduğumda cevabınız değişir mi?

A.A.^k : mesela bir kalemin atomunun hali sıvı olamaz ki...

P.S.^k , E.A.^k : madde katı ise atomda katıdır, madde sıvı ise atom da sıvıdır

Arş: Çevremizde bazı maddelerin sert, bazı maddelerin yumuşak olduğunu biliyoruz. Bu durumda atomların sertliği ya da yumuşaklığından bahsedebilir miyiz?

A.A.^k , P.S.^k :Evet atomların sertliği veya yumuşaklığı vardır ,sert bir maddenin atomları da serttir,

B.İ.^k : Katı bir maddede olduğu gibi atomlarda da sertlik veya yumuşaklık vardır.

Arş: Bir metale, örneğin demir çubuğa mikroskopla baktığımızda yapısındaki atomları görebilir miyiz?

B.İ.^k : Evet, görebiliriz, ama sadece elektron mikroskopunda görebiliriz.

P.S.^k : Işık mikroskopunda soğan zarının çekirdeğini görmüştük. Elektron mikroskopunda da atomu görebiliriz.

Arş: Elektron mikroskobu mu? Peki ama neden?

B.İ.^k : Elektron mikroskobu, adı üstünde! elektronları gösterir.

Arş: Atomun büyüklüğü ile ilgili bir kıyaslama yapabilir misin?

B.İ.^k ,P.S.^k : Mesela toz zerresi kadar..

Arş: Masanın üzerindeki tozu görebiliyor musunuz?

B.İ.^k ,P.S.^k : Evet, görüyorum

Arş: O halde atomları da görebilir miyiz?

P.S.^k : Atomları çıplak gözle göremeyiz, ancak mikroskopla görebiliriz.

B.İ.^k : Toz zerresinden de küçük bir şey o zaman..

Arş: Atomları göremeyeceğimize göre atomlarla ilgili bilgiler ve şekiller kitaplara nasıl yansımıştır?

B.İ.^k ,P.S.^k : Bilim adamları mikroskopta gördüklerini çizmişlerdir

Arş: Kovalent bağlı bir bileşiğin kimyasal özelliğini taşıyan en küçük birimi nedir? Ve mikroskop altında görülebilir mi?

G.Ç.^k : Tam emin değilim ama molekül mü?

Arş: Evet molekül, neden emin olamadın?

G.Ç.^k : En küçük birimi atom olarak düşündüm. Ama moleküller atomlara göre daha büyük oldukları için mikroskop ile görülür.

Arş: Atomun iletkenlik özelliği olduğunu düşünmüyor musun?

B.S.^k Hayır ($n=2$) ($A.A.^k$, $E.A^k$), atomlar iletkenli değil, tanecikli yapıya sahiptir

Arş: Bir önceki soruyu şu şekilde sorsam; Atomların yükü var mıdır? Bana ne cevap verirdin?

B.S.^k : Evet yükü vardır, elektron negatif, proton pozitif ve nötron nötr'dür.

Arş: Atomlar canlıdır diyebilir miyiz?

B.İ.^k, P.S.^k : Evet atomlar canlıdır

Arş: Bir önceki soruya verdiğin cevabı biraz daha açıklar mısın?

G.Ç.^k, B.S.^k : Sadece canlılarda bulunan atomlar canlıdır

T.T.^d : Kalemdeki atomlar canlı olsaydı, kalem hareket ederdi

B.İ.^k, P.S.^k : Atomlarda bulunan elektronlar hareket ettikleri için tüm atomlar canlıdır

Arş: İzotop atomların aynı olan ve farklı olan özellikleri nelerdir?

T.T.^d : İzotop atomda nötron sayıları aynıdır ancak kimyasal özellikleri farklıdır

İ.B.^d, B.G.^d ve G.Ç.^k, B.İ.^k, B.S.^k, A.A.^k, P.S.^k, E.A.^k : cevap yok

Arş: Bir atom elektron alırsa ne oluşur? Yani elektron sayısı proton sayısından fazla olursa ne oluşur? Bir atom elektron verirse ne oluşur? Yani elektron sayısı proton sayısından eksik olursa ne oluşur?

P.S.^k : Elektron alırsa pozitif yüklü, verirse negatif yüklü olur

Arş: Neden?

P.S.^k : Elektron almayı pozitiflik gibi..vermeyi de negatiflik gibi düşündüm.

Arş: Atomların rengi var mıdır?

A.A.^k : Tam emin değilim, renkli olabilir

B.İ.^k, P.S.^k : Renkli gördüğümüz maddelerin atomları da renklidir

B.S.^k : Yani şu kalem mavi ise atomları da mavidir

E.A.^k : Renkli olan her şeyin tanecik yapısı da aynıdır, yani renklidir.

Arş: Elektronlar hareket ederken dairesel bir yörünge izliyor olabilirler mi? Dünya'nın Güneş'in etrafında belirli bir yörüngede döndüğü gibi, elektronlarda atom çekirdeğinin etrafında belirli yörüngelerde mi dönerler?

P.S.^k : Elektronlar çekirdek etrafında hareket eder

N.S.^d, T.T.^d, B.G.^d ve A.A.^k: Elektronlar dairesel bir yörüngede hareket ederler

E.A.^k, B.İ.^k, B.S.^k: Elektronlar atomun etrafında hareket ederler

Arş: Elektronu dış etkilere koruyan bir kabuğu var mıdır?

B.İ.^k, B.S.^k: Bilmiyorum

B.G.^d, T.T.^d, G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k: Elektron kabuğu atomu dıştan koruyan bir kabuktur

P.S.^k: elektronu dış etkilere karşı koruyamaz

Arş: Elektron bulutu teriminden ne anlıyorsun? Elektron bulutu diye somut bir yer olabilir mi?

B.S.^k, G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k: Elektron bulutu elektronların gömülü olduğu yerdir

P.S.^k, B.İ.^k: elektron bulutunu bilmiyorum

Arş: Orbital teriminden ne anlıyorsun, orbital diye somut bir yer var mıdır?

N.S.^d, T.T.^d, O.P.^d, E.D.^d, İ.B.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k: Orbital elektronun hareket ettiği oval yörüngedir.

Arş: Üç ayrı kaptaki üç ayrı çözelti hazırlamak istiyoruz. Birinci kabımızda su ile şeker, ikinci kabımızda su ile alkol, üçüncü kabımızda da su ile zeytinyağı var. Hazırlanan bu çözeltiler nasıl çözeltilerdir?

P.S.^k, B.İ.^k: birinci kaptaki şeker suyun içinde erir, kaybolur ve homojen karışım oluşur, ancak ikinci ve üçüncü kaptaki erime olayı oluşmaz çünkü alkol ve yağ suda erimez ve bu çözeltide heterojen olur

B.G.^d, T.T.^d, B.S.^k: Bütün kaplarda homojen çözelti oluşur. Çünkü su çok iyi bir çözücü olduğu için her şeyi çözer ve bu çözeltilerde homojen çözelti olur.

Arş: Şimdi bir deney yaptığımızı varsayalım; iki tane behere aldın ve içerisine eşit miktarlarda çeşme suyu ilave ettin. Daha sonra beherlerden birine küp şeker, diğerine ufalanmış küp şeker ilave ettin. -Şekere ne oldu? Nereye gitti?

P.S.^k, B.İ.^k: Şeker eridi

Arş: Yani şeker hal mi değiştirdi?

P.S.^k: Evet katı halden sıvı hale geçti

B.İ.^k: Hal değiştirmiyor ama eriyor, bardakta görünmüyor

T.T.^d : Şeker suyun içinde kayboldu

B.G.^d : Su sıcak olmadığı ve karıştırılmadığı zaman şeker dibe çöker

Arş: Oluşan çözelti kendisini oluşturan maddelerden farklı, yeni bir bileşik midir? Niçin?

P.S.^k : Evet yeni bir madde oluşmuş olabilir mesela şekerli su

Arş: Bir deney yaptığımızı varsayalım; şeker ve suyu karıştırarak bir çözelti elde ettin. Bu çözeltinin suyu tamamen buharlaştırıldığında ne olmasını beklersin?

T.T.^d ,P.S.^k ,B.İ.^k : Şekerde kaybolur yani kap boşalır

Arş: Hazırlamış olduğumuz bu çözeltide çözücü ve çözünen hangisidir?

P.S.^k ,B.İ.^k : Çözücü her zaman sudur ve çözünen katı olmalıdır

Arş: Çözünme kavramından ne anlıyorsun?

P.S.^k : Çözünme olayında çözücü ve çözünen birleşerek bir bileşik oluşturur, mesela şekerli su

T.T.^d ,P.S.^k ,B.İ.^k : Çözünme çözünen maddenin ortadan kaybolmasıdır

Arş: Çözünme olayı fiziksel değişme mi yoksa kimyasal değişme midir? Neden? (Şekerli su örneğinde açıklayabilirsin)

B.G.^d ,G.Ç.^k ,E.A.^k : Kimyasal değişmedir, çünkü şekerin yapısı bozulmuştur

B.G.^k ,P.S.^k : Kimyasal değişmedir, çünkü suya karışmıştır, tekrar şeker haline gelmez

A.A.^k : Kimyasal değişmedir, çünkü şeker su içinde özelliğini kaybeder, tekrar elde edemeyiz

B.S.^k : Bilmiyorum

Arş: Şekerli su elektriği iletir mi?

P.S.^k : İletir çünkü iyonik bağlı bir bileşiktir

B.S.^k : İletir, tuzlu su iletmesine göre şekerli suda iletir, her ikisi de çözeltidir ve çözeltiler elektriği iletir.

Arş: Elektriği ileten çözeltilere örnek verebilir misin?

P.S.^k ,B.S.^k : Şekerli su

T.T.^d , B.G.^d ve G.Ç.^k ,E.A.^k : Saf su

Arş: HCl, NH₄⁺, N₂ 'deki atomlar arasındaki bağı tanımlar mısın?

B.G.^d , E.A.^k : Kovalent bağ vardır ve elektronlar bir atomdan diğerine transfer edilirler

T.T.^d, B.S.^k, P.S.^k B.İ.^k : HCl, NH₄ ve N₂ arasında iyonik bağ vardır. Elektronlar bir atomdan diğerine transfer edilirler.

Arş: Cl₂, HCl ve NaCl 'den hangileri moleküler yapıdır?

B.S.^k, P.S.^k : NaCl moleküler yapıdadır, çünkü tuz moleküler yapıdadır

Arş: Yemek tuzu olarak kullandığımız sodyum klorürde birimler Na⁺ ve Cl⁻ iyonlarından mı Na ve Cl moleküllerinden mi meydana gelmiştir? Neden?

B.S.^k, P.S.^k : Na ve Cl moleküllerinden meydana gelmiştir çünkü moleküller arasında kovalent bağ vardır

Arş: Şimdi söyleyeceğim ifadeler hakkında ne düşünüyorsun?

a. HCl bileşiği iyonik yapıdadır.

T.T.^d, B.S.^k, P.S.^k B.İ.^k : Doğru, çünkü elektron alış verişi olur.

b. İki atom arasındaki elektron alış verişi sonucunda kovalent bağ oluşur.

B.G.^d, E.A.^k : doğru

c. Sodyum ve klor atomları arasındaki etkileşim kovalent bağı meydana getirir.

B.S.^k, P.S.^k : doğrudur

Arş: Hidrojen A metal midir? Metal midir?

T.T.^d, B.İ.^k, B.S.^k : 1A grubunda ve değerlik elektron sayısı 1 olduğu için metaldir

Arş: Sodyum metalini oluşturan tanecikler Na⁺ sembolü ile gösterilir veya Lityum (₃Li) metalini meydana getiren tanecikler Li⁺ sembolüyle gösterilebilir. Çünkü;

B.S.^k, P.S.^k : Metaller + yüklü iyon oluşturmaya yatkındırlar

Arş: Lityum ve Hidrojen bileşik oluştururlar mı, neden

T.T.^d, B.S.^k : Metaller (Li ve H) kendi arasında bileşik oluşturmazlar

B.İ.^k : Oluşturmazlar, çünkü metal-metal bileşiği olmaz.

Mülakatta Deney Grubu ve Kontrol Grubuna Sorulan Sorular ve Analizleri:

1. Madde nedir? Örnek verebilir misin?

Uzayda yer kaplayan belli bir kütlesi ve hacmi olan her şeye madde denir (n=12) (O.P.^d, E.D.^d, İ.B.^d, N.S.^d, B.G.^d, T.T.^d ve G.Ç.^k, B.İ.^k, B.S.^k, A.A.^k, P.S.^k, E.A.^k). Maddeye örnek olarak masa sıra, sandalye (n=12), kalem, silgi (n=1; B.İ.^k) hava, su (n=2; O.P.^d, B.G.^d)

2. Isı, ışık, sıcaklık, elektrik madde midir? Neden?

Madde değildir, çünkü belli bir kütlesi ve hacmi yoktur, uzayda yer kaplamaz (n=7) (O.P.^d, E.D.^d, İ.B.^d, N.S.^d ve G.Ç.^k, B.İ.^k, B.S.^k). Evet maddedir, çünkü görürüz ve hissederiz (n=5) (B.G.^d, T.T.^d, A.A.^k, P.S.^k, E.A.^k)

3. Hava madde midir? Neden?

Evet maddedir (n=10) (O.P.^d, İ.B.^d, N.S.^d, B.G.^d, T.T.^d ve G.Ç.^k, B.İ.^k, B.S.^k, A.A.^k, E.A.^k).
çünkü uzayda belli bir yer kaplar (n=8) (O.P.^d, İ.B.^d, N.S.^d, T.T.^d, G.Ç.^k, B.İ.^k, B.S.^k, A.A.^k)
çünkü belli bir hacmi ve kütlesi vardır (T.T.^d, P.S.^k, E.A.^k)
çünkü hissedebiliriz (O.P.^d, B.G.^d, G.Ç.^k, B.İ.^k)

Hayır madde değildir (n=2) (E.D.^d ve P.S.^k), çünkü yer kaplamaz (E.D.^d), çünkü hacmi ve kütlesini ölçemeyiz (P.S.^k)

4. Maddelere dışarıdan bakıldığında bütünmüş gibi görünür. Maddenin nasıl bir yapıda olduğunu düşünüyorsun?

Tanecikli yapıdadır (n=12) (O.P.^d, E.D.^d, İ.B.^d, N.S.^d, B.G.^d, T.T.^d ve G.Ç.^k, B.İ.^k, B.S.^k, A.A.^k, P.S.^k, E.A.^k).

5. Tanecik denilince aklına ne gelir?

Tanecik denilince; Atom (n=7) (O.P.^d, E.D.^d, İ.B.^d, T.T.^d ve G.Ç.^k, A.A.^k, B.İ.^k), atom, molekül, iyon (n=4) (N.S.^d, B.G.^d, P.S.^k, E.A.^k), küçük yuvarlaklar (n=1) (B.S.^k)

ve maddeyi oluşturan tanecikler nelerdir?

Maddeyi oluşturan tanecikler ise; Atom, molekül, iyon (n=8) (O.P.^d, E.D.^d, İ.B.^d, N.S.^d, B.G.^d ve A.A.^k, P.S.^k, E.A.^k), elektron, proton, nötron (n=3) (T.T.^d, B.İ.^k, P.S.^k), bileşik ve element (n=1) (G.Ç.^k)

6. Atom, molekül, iyon diye bir şey duydun mu? Bunlar hangi maddenin tanecikleridir? (ya da elementi ve bileşiği oluşturan tanecikler var mıdır?)

Evet duydum (n=12) (O.P.^d, E.D.^d, İ.B.^d, N.S.^d, B.G.^d, T.T.^d ve G.Ç.^k, B.İ.^k, B.S.^k, A.A.^k, P.S.^k, E.A.^k), atomlar elementlerin (n=9) (O.P.^d, E.D.^d, T.T.^d, İ.B.^d, N.S.^d, B.G.^d ve G.Ç.^k, A.A.^k, E.A.^k), moleküller bileşiklerin (n=4) (O.P.^d, E.D.^d, İ.B.^d ve A.A.^k), iyonlar iyonik yapıli bileşiklerin (n=3) (O.P.^d, E.D.^d ve A.A.^k), atomlar molekül ya da iyonların taneciğidir (n=1) (P.S.^k)

7. Fiziksel ve kimyasal değişmeden bahsedebilir misin? Örnek verebilir misin?

Fiziksel değişim, eski haline dönebilen (n=3) (O.P.^d, E.D.^d, T.T.^d), dış görünüşteki değişim (n=4) (İ.B.^d, N.S.^d, B.G.^d ve B.S.^k),

Kimyasal değişim eski haline dönemeyen (n=3)(O.P.^d, E.D.^d, T.T.^d), iç yapısındaki değişim (n=1) (B.S.^k)

Fiziksel değişime örnek olarak; kağıdın yırtılması (n=5) (O.P.^d, E.D.^d, T.T.^d, İ.B.^d, B.G.^d), buzun erimesi (n=3) (İ.B.^d, B.G.^d ve B.S.^k), zeytinyağı ile suyun karışması, mumun yanması (n=1) (B.İ.^k) Kimyasal değişime örnek olarak odunun veya kağıdın yanması (n=5) (E.D.^d, İ.B.^d, T.T.^d, N.S.^d, B.G.^d), sütün ekşimesi (n=1) (O.P.^d), demirin eritilmesi (n=1) (B.S.^k)

8. Bir demir çubuğa çekiçle vurarak yassı hale getirdiğimizde, demir çubuğu oluşturan atomlarda nasıl bir değişiklik olur? Örneğin atomlar ezilebilir mi?

Hayır ezilmez (vurma, ezme fiziksel bir değişimdir) (n=7) (O.P.^d, E.D.^d, İ.B.^d, N.S.^d, B.G.^d, T.T.^d ve B.S.^k) hayır ezilmez (sadece demirin şekli değişir, vurulunca aralarında boşluk oluşur,) (n=3) (G.Ç.^k, A.A.^k, , E.A.^k)

Evet ezilir (n=2) (demirin atomları uzun ince olur) (P.S.^k, B.İ.^k)

9. Bir alüminyum plaka veya demir levhayı makasla ikiye ayırdığımızda, makasla ayırdığımız bölgedeki atomları da ikiye bölünmüş olabilir mi?

Hayır (kesme fiziksel değişimdir, fiziksel değişimde atomun yapısı bozulmaz) (n=7) (O.P.^d, E.D.^d, İ.B.^d, N.S.^d, B.G.^d, T.T.^d ve A.A.^k), (atomları bölemeyiz, kesemeyiz) (n=2) (E.A.^k, B.S.^k,)

Evet (n=3) (ikiye bölmüş oluruz, kestiğimiz kısımdaki atomlar ikiye bölünür) (P.S.^k, B.İ.^k, G.Ç.^k)

10. Maddenin kaç hali vardır?

Üç hali vardır, katı, sıvı ve gaz (n=12) (O.P.^d, E.D.^d, İ.B.^d, N.S.^d, B.G.^d, T.T.^d ve G.Ç.^k, B.İ.^k, B.S.^k, A.A.^k, P.S.^k, E.A.^k).

11. Bir elementin atomlarının hali var mıdır? Yani katı bir maddenin atomları katı, sıvı bir maddenin atomları sıvı mıdır?

Atomların hali yoktur (n=8) (O.P.^d, E.D.^d, İ.B.^d, N.S.^d, B.G.^d, T.T.^d ve G.Ç.^k, B.S.^k),

Atomların hali vardır (atomlar arası boşluk az ise katı, çok ise sıvı veya gazdır) (n= 4)(B.İ.^k, A.A.^k, P.S.^k, E.A.^k)

12. Bir madde hal değiştirdiğinde farklı bir madde oluşur mu?

Farklı bir madde oluşmaz (n=11) (hal değiştirme fiziksel bir değişimdir) (n= 6)(O.P.^d, E.D.^d, İ.B.^d, N.S.^d, B.G.^d, T.T.^d) (yeni bir maddenin oluşması için iç yapısının değişmesi gerekir) (n=5) (B.G.^d, G.Ç.^k, B.S.^k, A.A.^k, E.A.^k)

13. Çevremizde bazı maddelerin sert, bazı maddelerin yumuşak olduğunu biliyoruz. Bu durumda atomların sertliği ya da yumuşaklığından bahsedebilir miyiz?

Atomların sertliği veya yumuşaklığı yoktur (n=9) (O.P.^d, E.D.^d, İ.B.^d, N.S.^d, B.G.^d, T.T.^d ve G.Ç.^k, B.S.^k, E.A.^k)

Atomların sertliği veya yumuşaklığı vardır (sert bir maddenin atomları da serttir) (n=3) (B.İ.^k, A.A.^k, P.S.^k)

14. Maddenin her üç halindeki, taneciklerinin hareketliliği için ne söyleyebilirsin?

Katılarda, atomlar arası boşluk en az, sıvılarda biraz daha fazla, gazlarda ise en fazladır (n=12) (O.P.^d, E.D.^d, İ.B.^d, N.S.^d, B.G.^d, T.T.^d ve G.Ç.^k, B.İ.^k, B.S.^k, A.A.^k, P.S.^k, E.A.^k)

15. Bir metale, örneğin demir çubuğa mikroskopla baktığımızda yapısındaki atomları görebilir miyiz?

Hayır, göremeyiz (n=10) (O.P.^d, E.D.^d, İ.B.^d, N.S.^d, B.G.^d, T.T.^d ve G.Ç.^k, B.S.^k, A.A.^k, E.A.^k) (çünkü en gelişmiş mikroskopla dahi atomları görmek imkansızdır).

Evet, görebiliriz, elektron mikroskobunda görebiliriz (n=2) (B.İ.^k, P.S.^k)

16. Atomun büyüklüğü ile ilgili bir kıyaslama yapabilir misin? Örneğin, toz zerresi kadar mı, bir nokta kadar mı, bir toplu iğne başı kadar mı yoksa bir toplu iğne başının yüz milyonda biri kadar mı? Yada sen kıyaslarsan nasıl bir örnek verebilirsin?

Toplu iğne başının yüz milyonda biri kadar (n=6) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, B.G.^d, T.T.^d ve E.A.^k), toz zerresi kadar (n=2) (B.İ.^k, P.S.^k), stadyumun ortasındaki sinek kadar (n=2) (İ.B.^d ve A.A.^k), bu saydıklarınızdan çok daha küçük (n=2) (G.Ç.^k, B.S.^k)

17. Atomları göremeyeceğimize göre atomlarla ilgili bilgiler ve şekiller kitaplara nasıl yansımıştır?

Bilimsel gerçeklere dayanarak tahmin etmişlerdir (n=7) (E.D.^d, İ.B.^d, N.S.^d, B.G.^d, T.T.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k), bilim adamlarının hayal ürünüdür (n=2) (O.P.^d, A.A.^k), daha önceki modellerden yararlanmışlardır (n=1) (B.S.^k), bilim adamları mikroskopta gördüklerini çizmişlerdir (n=2) (B.İ.^k, P.S.^k)

18. Elimizde farklı büyüklükte iki demir parçası olsun. Bunlardan birer tane atom aldığımızı varsayalım. Aldığımız bu atomların büyüklükleri de farklı olur mu?

Hayır farklı olmaz, çünkü aynı cins elementtir ($n=7$) ($O.P.^d$, $E.D.^d$, $İ.B.^d$, $N.S.^d$, $B.G.^d$, $T.T.^d$ ve $G.Ç.^k$)

Evet farklı olur, çünkü büyüklükleri farklıdır ($n=5$) ($B.İ.^k$, $B.S.^k$, $A.A.^k$, $P.S.^k$, $E.A.^k$)

19. Elimizde aynı büyüklükte bir bakır tel ve bir demir tel olsun. Bunlardan birer tane atom aldığımızı varsayalım. Aldığımız bu atomların büyüklükleri de aynı olur mu?

Hayır aynı olmaz, çünkü farklı cins elementlerdir ($n=7$) ($O.P.^d$, $E.D.^d$, $İ.B.^d$, $N.S.^d$, $B.G.^d$, $T.T.^d$ ve $G.Ç.^k$)

Evet aynı olur çünkü büyüklükleri aynıdır ($n=5$) ($B.İ.^k$, $B.S.^k$, $A.A.^k$, $P.S.^k$, $E.A.^k$)

20. Atomun iletkenlik özelliği olduğunu düşünüyor musun?

Evet ($n=9$) ($O.P.^d$, $E.D.^d$, $İ.B.^d$, $N.S.^d$, $B.G.^d$, $T.T.^d$ ve $G.Ç.^k$, $B.İ.^k$, $P.S.^k$)

Hayır ($n=2$) ($A.A.^k$, $E.A.^k$), atomlar iletkenli değil, tanecikli yapıya sahiptir ($n=1$) ($B.S.^k$)

21. Bir önceki soruyu şu şekilde sorsam; Atomlar yüksüz müdür? Bana ne cevap verirdin?

Yüklüdür ($n=12$) ($O.P.^d$, $E.D.^d$, $İ.B.^d$, $N.S.^d$, $B.G.^d$, $T.T.^d$ ve $G.Ç.^k$, $B.İ.^k$, $B.S.^k$, $A.A.^k$, $P.S.^k$, $E.A.^k$)

22. Atomun yapısında hangi tür tanecikler vardır? ve bu taneciklerin yükleri için ne söyleyebilirsin?

Proton, elektron ve nötron ($n=12$) ($O.P.^d$, $E.D.^d$, $İ.B.^d$, $N.S.^d$, $B.G.^d$, $T.T.^d$ ve $G.Ç.^k$, $B.İ.^k$, $B.S.^k$, $A.A.^k$, $P.S.^k$, $E.A.^k$) proton pozitif (+), elektron negatif (-), nötron nötr'dür ($n=12$) ($O.P.^d$, $E.D.^d$, $İ.B.^d$, $N.S.^d$, $B.G.^d$, $T.T.^d$ ve $G.Ç.^k$, $B.İ.^k$, $B.S.^k$, $A.A.^k$, $P.S.^k$, $E.A.^k$)

23. Atomlar canlıdır diyebilir miyiz?

Atomlar canlı değildir ($n=10$) ($O.P.^d$, $E.D.^d$, $İ.B.^d$, $N.S.^d$, $B.G.^d$, $T.T.^d$ ve $G.Ç.^k$, $B.S.^k$, $A.A.^k$, $E.A.^k$)

Atomlar canlıdır ($n=2$) ($B.İ.^k$, $P.S.^k$)

Cevabını biraz daha açıklar mısın?

Sadece canlılarda bulunan atomlar canlıdır, ($n=3$) ($T.T.^d$ ve $G.Ç.^k$, $B.S.^k$) (örneğin kalemdeki atomlar canlı olsaydı, kalem hareket ederdi) ($n=1$) ($G.Ç.^k$)

Tüm atomlar cansızdır, ($n=7$) ($O.P.^d$, $E.D.^d$, $İ.B.^d$, $N.S.^d$, $B.G.^d$, $A.A.^k$, $E.A.^k$)

Atomlarda bulunan elektronlar hareket ettikleri için tüm atomlar canlıdır (n=2) (B.İ.^k, P.S.^k)

24. İzotop atom diye bir şey duydun mu? İzotop atomların aynı olan ve farklı olan özellikleri nelerdir?

İzotop atomların atom numarası, proton sayısı, elektron sayısı ve kimyasal özellikleri ve çekirdek yükleri aynıdır, nötron sayısı, kütle numarası ve fiziksel özellikleri farklıdır (n=3) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d), İzotop atomda nötron sayıları aynıdır ancak kimyasal özellikleri farklıdır (n=1) (T.T.^d), cevap veremeyen (n=8) (İ.B.^d, B.G.^d ve G.Ç.^k, B.İ.^k, B.S.^k, A.A.^k, P.S.^k, E.A.^k)

25. Bir atom elektron alırsa ne oluşur? Yani elektron sayısı proton sayısından fazla olursa ne oluşur?

Elektron alırsa negatif yüklü iyon oluşur (n= 4) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d), elektron alırsa anyon olur (n=6) (B.G.^d, T.T.^d ve G.Ç.^k, B.İ.^k, B.S.^k, A.A.^k), elektron alırsa negatif yüklü olur (n=1) (E.A.^k), elektron alırsa pozitif yüklü olur (n=1) (P.S.^k)

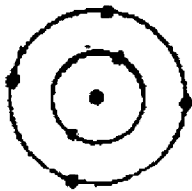
26. Bir atom elektron verirse ne oluşur? Yani elektron sayısı proton sayısından eksik olursa ne oluşur?

Elektron verirse pozitif yüklü iyon oluşur (n= 4) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d), elektron verirse katyon olur (n=6) (B.G.^d, T.T.^d ve G.Ç.^k, B.İ.^k, B.S.^k, A.A.^k), elektron verirse pozitif yüklü olur (n=1) (E.A.^k), elektron verirse negatif yüklü olur (n=1) (P.S.^k)

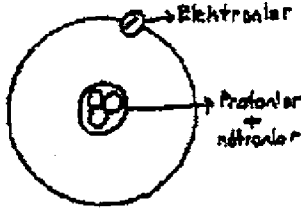
27. Atomların rengi var mıdır?

Atomların rengi yoktur, renk fiziksel özelliktir, atomların yapısını etkilemez (n=7) (O.P.^d, E.D.^d, İ.B.^d, T.T.^d, N.S.^d, B.G.^d, G.Ç.^k). Renkli olabilir (n=1) (A.A.^k), renkli gördüğümüz maddelerin atomları da renklidir (n=4) (B.İ.^k, B.S.^k, E.A.^k, P.S.^k)

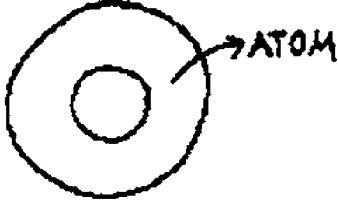
28. Atomun yapısı ile ilgili zihninde canlandırdığın modelin şeklini çizebilir misin?



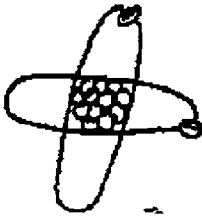
(n= 3) (E.D.^d, İ.B.^d ve G.Ç.^k)



(n=6) (N.S.^d, T.T.^d, O.P.^d, B.G.^d ve A.A.^k, E.A.^k)



(n=2) (B.İ.^k, B.S.^k)



(n=1) (P.S.^k)

29. Elektronlar hareket ederken dairesel bir yörünge izliyor olabilirler mi?

Dünya'nın Güneş'in etrafında belirli bir yörüngede döndüğü gibi, elektronlarda atom çekirdeğinin etrafında belirli yörüngelerde mi dönerler?

Hayır dairesel yörüngede hareket etmezler, elektronların bulunma olasılığının fazla olduğu yerler vardır, bu yerler de orbitaldir (n=2) (O.P.^d, E.D.^d) elektronlar orbitalde hareket eder (n=2) (İ.B.^d ve G.Ç.^k), elektronlar çekirdek etrafında hareket eder (n=1) (P.S.^k)

Elektronlar dairesel bir yörüngede hareket ederler (n=4) (N.S.^d, T.T.^d, B.G.^d ve A.A.^k), elektronlar atomun etrafında hareket ederler (n=3) (E.A.^k, B.İ.^k, B.S.^k),

30. Elektron kabuğu diye bir şey duydu mu? Elektronu dış etkilere koruyan bir kabuğu var mıdır?

Evet duydu, elektron kabuğu atomu dıştan koruyan bir kabuktur (n= 5) (B.G.^d, T.T.^d, G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k), elektron kabuğu mecazi anlamda kullanılır (n=4) (O.P.^d, E.D.^d, İ.B.^d, N.S.^d), elektron kabuğu hakkında bilgi sahibi değilim (n=2) (B.İ.^k, B.S.^k), elektronu dış etkilere karşı koruyamaz (n=1) (P.S.^k)

31. Elektron bulutu teriminden ne anlıyorsun? Elektron bulutu diye somut bir yer olabilir mi?

Elektron bulutu, elektronların en fazla bulunma olasılığının olduğu yerdir, somut değil soyut anlamdadır (n=4) (İ.B.^d, N.S.^d, B.G.^d, T.T.^d), elektron bulutu modern atom teorisini açıklar, soyut anlamdadır (n=2) (O.P.^d, E.D.^d), elektron bulutu elektronların gömülü olduğu yerdir, soyut anlamdadır (n=4) (B.S.^k, G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k), elektron bulutunu bilmiyorum (n=2) (P.S.^k, B.İ.^k)

32. Orbital teriminden ne anlıyorsun, orbital diye somut bir yer var mıdır?

Orbital elektronun hareket ettiği oval yörüngedir (n=8) (N.S.^d, T.T.^d, O.P.^d, E.D.^d, İ.B.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k), orbital elektronun çekirdek etrafında döndüğü yörüngedir (n=3) (B.G.^d, P.S.^k, B.İ.^k), öğretmenimiz orbital kelimesinin daha üst sınıflarda kullanılacağını söyledi (n=1) (E.D.^d)

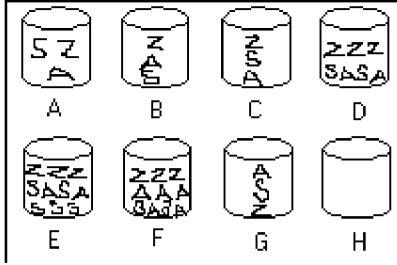
33. Kovalent bağlı bir bileşiğin kimyasal özelliğini taşıyan en küçük birimine ne ad verilir? Ve bu bir mikroskop altında görülebilir mi?

Molekül denir ve atomda olduğu gibi mikroskop ile göremeyiz (n=3) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d), Molekül denir ve bunlar atomlara göre daha büyük oldukları için mikroskop ile görülür (n=1) (G.Ç.^k)

34. Üç ayrı kapta üç ayrı çözelti hazırlamak istiyoruz. Birinci kabımızda su ile şeker, ikinci kabımızda su ile alkol, üçüncü kabımızda da su ile zeytinyağı var. Hazırlanan bu çözeltiler nasıl çözeltilerdir?

Birinci ve ikinci kapta homojen çözelti oluşur, yani kabın her tarafına eşit dağılım olur, üçüncü kapta heterojen karışım oluşur yani kabın her tarafında eşit dağılım oluşmaz ve zeytinyağı yukarda, su ile alkol homojen olarak aşağıda kalır (n=7) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k), birinci kapta şeker suyun içinde erir, kaybolur ve homojen karışım oluşur, ancak ikinci ve üçüncü kapta erime olayı oluşmaz çünkü alkol ve yağ suda erimez ve bu çözeltide heterojen olur (n=2) (P.S.^k, B.İ.^k) Bütün kaplarda homojen çözelti oluşur. Çünkü su çözücü olduğu için her şeyi çözer ve bu çözeltilerde homojen çözelti olur (n=3) (B.G.^d, T.T.^d, B.S.^k)

Zeytinyağı/ alkol/ su birbiri ile karıştırıldığında, nasıl bir dağılım gösterir?



D seçeneğini çizen öğrenciler (n=8) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k, B.S.^k), A seçeneğini çizen öğrenciler (n=2) (P.S.^k, B.İ.^k) B seçeneğini çizen öğrenciler (n=2) (B.G.^d, T.T.^d)

35. Şimdi bir deney yaptığımızı varsayalım; iki tane behere aldın ve içerisine eşit miktarlarda çeşme suyu ilave ettin. Daha sonra beherlerden birine küp şeker, diğerine ufalanmış küp şeker ilave ettin.

-Şekere ne oldu? Nereye gitti?

Şeker suyun içinde çözündü (n=8) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k, B.S.^k), şeker eridi (n=2) (P.S.^k, B.İ.^k), şeker suyun içinde çözündü ve kayboldu (n=1) (T.T.^d), su sıcak olmadığı ve karıştırılmadığı zaman şeker dibе çöker(n=1) (B.G.^d)

-Oluşan çözelti kendisini oluşturan maddelerden farklı, yeni bir bileşik midir? Niçin?

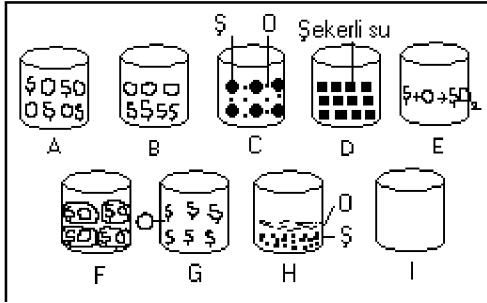
Hayır yeni bir madde oluşmadı bir karışım oluştu, çünkü ısıttığımızda su ve şekeri ayırabiliriz (n=8) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k, B.S.^k), evet yeni bir madde oluşmuş olabilir mesela şekerli su (n=1) (P.S.^k)

- Belirttiğiniz işlem (!) hangisinde daha çok olur?

Çözünme olayı toz şekerde daha hızlı olur, çünkü tanecik boyutu küçüldükçe çözünme hızı artar (n=6) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k)

Fark etmez, suyun sıcaklığı her iki kaptaki da eşit ise çözünme olayı aynı olur, yani çözünme hızına sıcaklığın etkisi vardır (n=2) (A.A.^k, B.S.^k), erime olayı ufalanmış şekerde daha çok olur (n=2) (P.S.^k, B.İ.^k)

- Sana çözelti içerisindeki hem şeker hem de su moleküllerini gösteren çok özel bir gözlük verilseydi, nasıl bir dağılım çizerdin? Bunu şeker için Ş, su için O sembolünü kullanarak şekil üzerinde gösterir misin?



A'daki şekli çizen öğrenciler (n=7) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k),

D'deki şekli çizen öğrenciler (n=1) (P.S.^k)

I'daki şekli çizen öğrenciler (n=3) (T.T.^d, P.S.^k, B.İ.^k)

H'deki şekli çizen öğrenciler (n=1) (B.G.^d)

36. Bir deney yaptığımızı varsayalım; şeker ve suyu karıştırarak bir çözelti elde ettin. Bu çözeltinin suyu tamamen buharlaştırıldığında ne olmasını beklersin?

Şeker tekrar elde ederiz (n=8) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k, B.S.^k), şekerde kaybolur yani kap boşalır (n=3) (T.T.^d, P.S.^k, B.İ.^k)

37. Hazırlamış olduğumuz bu çözeltide çözücü ve çözünen hangisidir?

Buradaki çözeltide çözücü sudur (n= 9) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d, T.T.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k, B.S.^k), çözücü her zaman sudur ve çözünen katı olmalıdır (n=2) (P.S.^k, B.İ.^k)

38. Çözünme kavramından ne anlıyorsun?

Çözünme bir karışımdır (n=6) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d, E.A.^k, G.Ç.^k), çözünme olayında çözücü ve çözünen birleşerek bir bileşik oluşturur, mesela şekerli su (n=1) (P.S.^k), çözünme çözünen maddenin ortadan kaybolmasıdır (n=3) (T.T.^d, P.S.^k, B.İ.^k)

39. Çözünme olayı fiziksel değişme mi yoksa kimyasal değişme midir? Neden?

(Şekerli su örneğinde açıklayabilirsin)

Fiziksel değişmedir (n=5) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d, T.T.^d), Kimyasal değişmedir (n=7) (B.G.^d, G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k, B.S.^k, B.G.^k, P.S.^k)

Fiziksel değişmedir çünkü suyu buharlaştırdığımızda şeker tekrar elde ederiz (n=5) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d, T.T.^d)

Kimyasal değişmedir, çünkü şekerin yapısı bozulmuştur (n=3) (B.G.^d, G.Ç.^k, E.A.^k), suya karışmıştır, tekrar şeker haline gelmez (n=2) (B.G.^k, P.S.^k), şeker su içinde şeker özelliğini kaybeder, tekrar elde edemeyiz (n=1) (A.A.^k) bilmiyorum (n=1) (B.S.^k).

40. Karıştırma olayı belirttiğin işleme nasıl etki eder?

Karıştırma işlemi ile çözünme olayı daha hızlı olur (n=12) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d, T.T.^d, B.G.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k, B.S.^k, B.G.^k, P.S.^k)

41. Bu çözeltilerden birini ısıtırsak, nasıl bir değişim beklersin?

Isı çözünme hızını artırır (n=12) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d, T.T.^d, B.G.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k, B.S.^k, B.İ.^k, P.S.^k)

42. Şekerli su elektriği iletir mi?

İletmez (7) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d, B.G.^d, G.Ç.^k, E.A.^k) çünkü iyonlarına ayrılması gerekir, ama şekerli su organik (n=3) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d)

İletir çünkü iyonik bağlı bir bileşiktir (n=1) (P.S.^k), iletir, tuzlu su iletmesine göre şekerli suda iletir (n=1) (B.S.^k)

43. Elektriği ileten çözeltilere örnek verebilir misin?

Tuzlu su (n=12) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d, T.T.^d, B.G.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k, B.S.^k, B.İ.^k, P.S.^k), Şekerli su (n=2) (P.S.^k, B.S.^k), Saf su (n=4) (T.T.^d, B.G.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k)

44. A kabına bir küp şekere daha atarak karıştırman istenir. A kabındaki çözelti B kabındakine göre nasıl bir çözeltidir?

Doymuş çözelti olur (n=9) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d, T.T.^d, B.G.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k), yoğun bir çözelti olur (n=3) (B.S.^k, B.İ.^k, P.S.^k)

45. Burada verilen çözelti örneklerinden başka, çözeltilere günlük hayattan örnekler verebilir misin?

Şekerli çay (n=6), tuzlu su (n=7), kolanya (n=1) kola (n=1), gazoz (n=1), ayran (n=1)

46. HCl, NH₄⁺, N₂ 'deki atomlar arasındaki bağ tanımlar mısın?

HCl, NH₄ ve N₂ arasında kovalent bağ vardır. Elektronların ortaklaşa kullanılmasıyla oluşan bağıdır. (n=6) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d ve G.Ç.^k, A.A.^k), Kovalent bağda elektronlar bir atomdan diğerine transfer edilirler (n=2) (B.G.^d, E.A.^k)

HCl, NH₄ ve N₂ arasında iyonik bağ vardır. Elektronlar bir atomdan diğerine transfer edilirler (n=4) (T.T.^d, B.S.^k, P.S.^k, B.İ.^k).

47. Cl₂, HCl ve NaCl ‘den hangileri moleküler yapıdır?

Cl₂ moleküler yapıdadır (n=10) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d, T.T.^d, B.G.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k, B.İ.^k), NaCl moleküler yapıdadır (n=2) (B.S.^k, P.S.^k), HCl moleküler yapıdadır (n=4) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d)

48. Yemek tuzu olarak kullandığımız sodyum klorürde birimler arasındaki bağ tanımlar mısın?

Na ve Cl iyonlarından meydana gelmiştir, çünkü iyonik bağ yaparlar (n=9) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d, B.G.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k, B.İ.^k), Na⁺ ve Cl⁻ iyonlarından meydana gelmiştir. Bu iyon çifti NaCl molekülünü oluşturur. Moleküldeki iyonlar arasında iyonik bağ vardır. (n=2) (B.S.^k, P.S.^k), Na ve Cl iyonlarından meydana gelmiştir, çünkü sizin verdiğiniz kağıtta yazıyordu (n=1) (T.T.^d)

49. Şimdi söyleyeceğim ifadelerden hangi ya da hangileri yanlıştır? Neden?

- HCl bileşiği iyonik yapıdadır.** Bu ifade yanlıştır, çünkü HCl kovalent bağ yapar (n=6) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d ve G.Ç.^k, A.A.^k), doğrudur (n=4) (T.T.^d, B.S.^k, P.S.^k, B.İ.^k)
- İki atom arasındaki elektron alış verişi sonucunda kovalent bağ oluşur.** Yanlıştır, Çünkü kovalent bağda elektronlar ortak kullanılır (n=6) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d ve G.Ç.^k, A.A.^k) doğrudur (n=2) (B.G.^d, E.A.^k)
- Sodyum ve klor atomları arasındaki etkileşim kovalent bağ meydana getirir.**

Yanlıştır çünkü Na ve Cl atomları arasında iyonik bağ vardır (n=9) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d, B.G.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k, B.İ.^k), doğrudur (n=2) (B.S.^k, P.S.^k), bilmiyorum (n=1) (T.T.^d)

50. Oksijen atomunun (8O) değerlik elektron sayısı 8’dir, çünkü;

Oksijenin değerlik elektron sayısı 6 dır, çünkü I. Enerji düzeyinde 2 ve II. Enerji düzeyinde 6 elektron vardır (n=9) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d, B.G.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k), bilmiyorum, ama 8 dir. (n=2) (B.S.^k, P.S.^k)

51. Hidrojen A metal midir? Metal midir?

Hidrojen Ametaldir (n=8) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d, B.G.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k), 1A grubunda ve değerlik elektron sayısı 1 olduğu için metaldir (n=3) (T.T.^d, B.İ.^k, B.S.^k)

52. Lityum ve Hidrojen bileşik oluştururlar mı?

Bileşik oluştururlar ve iyonik bağ yaparlar (n=7) O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d ve G.Ç.^k, E.A.^k, A.A.^k), Metaller (Li ve H) kendi arasında bileşik oluşturmazlar, (n=2) (T.T.^d, B.İ.^k), Lityum elementi ile hidrojen elementinin oluşturacağı bileşikte, atomlar arasında iyonikbağ vardır. Lityum ve hidrojen son kabuklarını dolu hale getirmek için elektron alışverişinde bulunurlar ve Li^{+1} , H^{-1} iyonları oluşur (n=2) (B.S.^k, B.G.^d) bilmiyorum (n=1) (P.S.^k)

53. Kavramsal değişim stratejilerinin kullanıldığı yöntem ve metotlar ile fen ve teknoloji dersini işlemek nasıldı?

Çok eğlenceliydi, pek çok yeni kavramı öğrenmemizde ve yanlış bildiğimiz kavramları düzeltmemizde çok yararlı oldu (n=6) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d, B.G.^d, T.T.^d)

54. Fen ve teknoloji dersindeki diğer konular da kavramsal değişim metinleri, analogi ve çalışma yapıları ile ders işlemek ister misiniz?

Evet (n=6) (O.P.^d, E.D.^d, N.S.^d, İ.B.^d, B.G.^d, T.T.^d), ve diğer derslerde de uygulanmasını isterim (n=2) (O.P.^d, N.S.^d)

Mülakatta Belirlenen Kavram Yanılgıları

Deneyisel çalışmanın son aşamasında deney ve kontrol grubundan on iki öğrenci ile yapılan mülakat sonucunda belirlenen kavram yanılgıları tablo 4.1.20'de sunulmuştur. Tablodaki n değeri öğrenci sayısını, * işareti ise literatürde rastlanan kavram yanılgılarını ifade etmektedir.

Tablo.4.1.20
Mülakatta Belirlenen Kavram Yanılgıları Ve Yüzdelik Oranları

KAVRAM YANILGILARI		Deney Grubu (n= 6)	f (%)	Kontrol Grubu (n= 6)	f %	Genel (n=12)	f %
* Doran, 1972; Piaget ve İnhelder, 1974; akt. Stavy, 1990; Novick ve Nussbaum, 1978; Novick ve Nussbaum, 1981; Anderson ve Renström, 1981; akt. Renström ve diğer., 1990; Shepherd ve Renner, 1982; Benzvi, Eylon ve Silbersein, 1986; Sere, 1986; Krajcik, 1989; akt. Nakhleh, 1992; Renström ve diğer., 1990; Stavy, 1990; Haidar ve Abraham, 1991; Stavy, 1991; Nakhleh, 1991; akt. Nakhleh, 1992; Lee ve diğer., 1993; Ayas ve Demirbaş, 1997; Nakhleh ve Samarapungavan, 1999; Yeğnidemir, 2000; Del Pozo, 2001).							
*1	Hava bir madde değildir (çünkü yer kaplamaz, hacmini ve kütleini ölçemeyiz)	1	16,6	1	16,6	2	16,6
*2	Maddenin rengi ve kokusunu algılasak bile madde gözle görülmüyorsa ortamda yok demektir	1	16,6	1	16,6	2	16,6
*3	Isı, ışık, sıcaklık ve elektrik maddedir	2	33,3	3	50	5	41,6
4	Maddeyi oluşturan tanecik denilince aklıma küçük yuvarlaklar geliyor	0	-	1	16,6	1	8,3
5	Maddeyi oluşturan tanecikler elektron, proton ve nötrondur	1	16,6	2	33,3	3	25
6	Maddeyi oluşturan tanecikler bileşik ve elementlerdir	0	-	1	16,6	1	8,3
7	Atomlar molekül ya da iyonların taneciğidir	0	-	1	16,6	1	8,3
* Anderson ve Renström, 1981; akt. Andersson, 1986; De Vos ve Verdonk, 1987; Abraham ve diğer., 1992; Bektaş, 2003							
8	Fiziksel değişime zeytinyağı ve suyun karışması örnek olarak verilebilir	0	-	1	16,6	1	8,3
*9	Mumun yanması fiziksel bir değişimdir	0	-	1	16,6	1	8,3
10	Kimyasal değişime demirin eritilmesi örnek olarak verilebilir	0	-	1	16,6	1	8,3
*11	Bir demir çubuğa çekiçe vurarak yassı hale getirdiğimizde demir çubuğu oluşturan atomlarda ezilme olur, örneğin demirin atomları uzun ince olur	0	-	2	33,3	2	16,6
*12	Bir alüminyum plaka veya demir levhayı makasla ikiye ayırdığımızda, makasla ayırdığımız bölgedeki atomları da ikiye bölmüş oluruz (kestiğimiz kısımdaki atomlar ikiye bölünür).	0	-	3	33,3	3	25
* Renström ve diğer., 1990; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Yeğnidemir, 2000, Abraham ve diğer., 1992; Ünal ve Zollman, 1997; Nakhleh, 1999, Tsai, 2001; Kadayıfçı, 2001, Cros, 1986; akt. Nakhleh, 1992; Cros ve diğer., 1988; Fischler ve Lirchtfeldt, 1992; akt. Ünal ve Zollman, 1997; Bethge ve Niedderer, 1996; akt. Ünal ve Zollman, 1997;; Horton, 2001, Osborne ve Cosgrove, 1983							
13	* Atomların hali vardır (atomlar arası boşluk az ise katı, çok ise sıvı veya gazdır)	0	-	4	66,6	4	33,3
14	* Atomların sertliği veya yumuşaklığı vardır (sert bir maddenin atomları da serttir)	0	-	3	50	3	25
15	* Bir metale, örneğin demir çubuğa	0	-	2	33,3	2	16,6

	mikroskopla baktığımızda yapısındaki atomları görebiliriz						
16	* Atomun büyüklüğü toz zerresi kadardır	0	-	2	33,3	2	16,6
17	* Kitaptaki atomlarla ilgili bilgiler ve şekiller bilim adamları atomları mikroskopta görüldüğü için çizilmiştir	0	-	2	33,3	2	16,6
18	* Elimizde farklı büyüklükte iki demir parçasından birer tane atom aldığımızı varsaydığımızda bu atomların büyüklükleri farklı olur (çünkü büyüklükleri farklıdır)	0	-	5	83,3	5	41,6
19	* Elimizde aynı büyüklükte bir bakır tel ve bir demir telden birer tane atom aldığımızı varsaydığımızda bu atomların büyüklükleri aynı olur (çünkü büyüklükleri aynıdır)	0	-	5	83,3	5	41,6
20	* Atomun elektriksel bir yapısı yoktur	0	-	2	33,3	2	16,6
21	Atomlar tanecikli yapıya sahiptir	0	-	1	16,6	1	8,3
22	* Atomlar canlıdır	0	-	2	33,3	2	16,6
23	*Sadece canlılarda bulunan atomlar canlıdır	1	16,6	2	33,3	3	25
24	* Atomlarda bulunan elektronlar hareket ettikleri için tüm atomlar canlıdır	0	-	2	33,3	2	16,6
25	İzotop atomda nötron sayıları aynıdır ancak kimyasal özellikleri farklıdır	1	16,6	0	-	1	8,3
26	Bir atom elektron alırsa pozitif yüklü olur	0	-	1	16,6	1	8,3
27	Bir atom elektron verirse negatif yüklü olur	0	-	1	16,6	1	8,3
28	Renkli gördüğümüz maddelerin atomları da renklidir	0	-	4	66,6	4	33,3
29	* Öğrenciler zihinlerinde atom modeli olarak yörünge ve kabuk terimlerinde ısrarcı olmuşlardır.	2	33,3	1	16,6	3	25
30	* Bazı öğrenciler bohr atom modelini çizmişlerdir	0	-	1	16,6	1	8,3
31	* Elektronlar dairesel yörüngelerde hareket ederler	3	66,6	1	16,6	4	33,3
32	Elektronlar atomun etrafında hareket ederler	-	-	3	66,6	3	25
33	* Elektron kabuğu elektronu dış etkilere karşı koruyamaz	0	-	1	16,6	1	8,3
34	Elektron bulutu elektronların gömülü olduğu yerdir	0	-	4	66,6	4	33,3
35	* Orbital elektronun hareket ettiği oval yörüngedir	5	83,3	3	50	8	66,6
36	* Molekülleri mikroskopta görebiliriz	0	-	1	16,6	1	8,3
* Piaget ve İnhelder, 1974; akt. Stavy, 1990; Stavy, 1990; Abraham ve diğer., 1992; Lee ve diğer., 1993							
37	* Şeker ya da katı maddeler suyun içinde erir	0	-	2	33,3	2	16,6
38	Su ve şeker karıştırılmadığı veya su sıcak olmadığı takdirde dibe çöker, çözünmez	1	16,6	0	-	1	8,3
39	Şeker ve su karıştırıldığında yeni bir madde oluşur	0	-	1	16,6	1	8,3
40	Şeker ve su karıştırıldığında; şeker ve suyun dağılım şeklini yanlış çizen öğrenciler	2	33,3	3	50	5	41,6
41	Bir şekerli çözeltinin suyu tamamen buharlaşırsa şeker de kaybolur	1	16,6	2	33,3	3	25
42	* Çözücü her zaman sudur	0	-	2	33,3	2	16,6
43	* Çözünen katı olmalıdır	0	-	2	33,3	2	16,6

44	Çözünme olayı çözücü ve çözünen birleşerek bir bileşik oluşturmaktadır, mesela şekerli su	0	-	1	16,6	1	8,3
45	Çözünme çözünen maddenin ortadan kaybolmasıdır	1	16,6	2	33,3	3	25
46	Çözünme olayı kimyasal değişmedir, çünkü şekerin yapısı bozulmuştur (n=3), suya karışmıştır, tekrar şeker haline gelmez (n=2), şeker su içinde şeker özelliğini kaybeder, tekrar elde edemeyiz (n=1), bilmiyorum (n=1)	1	16,6	6	100	7	58,3
47	* Şekerli su elektriği iletir (çünkü iyonik bağlı bir bileşiktir)	0	-	1	16,6	1	8,3
48	Tuzlu su elektriği iletmesine göre şekerli suda iletir	0	-	1	16,6	1	8,3
49	Saf su elektriği iletir	2	33,3	2	33,3	4	33,3
50	Bir çözeltiye bir miktar daha çözünen eklendiğinde yoğun çözelti olur	0	-	3	50	3	25
* Kadayıfçı, 2001							
51	NaCl moleküler yapıdadır	0	-	2	33,3	2	16,6
52	* NaCl; Na ⁺ ve Cl ⁻ iyonlarından oluşmuştur ve bu iyon çifti NaCl molekülünü oluşturur. Moleküldeki iyonlar arasında iyonik bağ vardır	0	-	2	33,3	2	
53	Oksijenin değerlik elektron sayısı 8 dir. Çünkü atom numarası 8 dir.	0	-	2	33,3	2	16,6
53	Hidrojen metaldir çünkü değerlik elektron sayısı 1 dir.	1	16,6	2	33,3	3	25
55	Lityum ve Hidrojen bileşik oluşturmaz çünkü; metaller kendi arasında bileşik oluşturmaz	1	16,6	1	16,6	2	16,6
56	Lityum elementi ile hidrojen elementinin oluşturacağı bileşikte, atomlar arasında iyonik bağ vardır. Lityum ve hidrojen son kabuklarını dolu hale getirmek için elektron alış verişinde bulunurlar ve Li ⁺ , H ⁻ iyonları oluşur.	1	16,6	1	16,6	2	16,6
*Nicol (2001), Tan ve Treagust (1999), Taber (1997) ve Ünal (2003)							
57	* Kovalent bağda elektronlar bir atomdan diğerine transfer edilirler	1	16,6	1	16,6	2	16,6
58	* HCl, NH ₄ ve N ₂ arasında iyonik bağ vardır	1	16,6	3	50	4	33,3
59	* HCl bileşiği iyonik yapıdadır	1	16,6	3	50	4	33,3

Mülakat sonunda kontrol grubu öğrencilerinde deney grubu öğrencilerine göre daha fazla kavram yanılgısı bulunduğu tespit edilmiştir. Bu kavram yanılgıları tartışma bölümünde kavram testi ile birlikte değerlendirilmiştir.

2. Alt problem: Kavramsal değişim stratejilerine dayalı fen öğretimi alan deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi programındaki etkinliklere dayalı fen öğretimi alan kontrol grubu öğrencilerin problem çözme becerileri arasında anlamlı fark var mıdır?

Tablo 4.2.1

Deney ve Kontrol Grupları Problem Çözme Becerileri Ölçeği Ön Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi Sonuçları

	Gruplar	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	z	P
Problem çözme becerileri ölçeği ön test	Kontrol	24	22,60	542,50	242,50	.940	0,347
	Deney	24	26,40	633,50			

Tablo 4.2.1’ de anlaşılabacağı üzere, deney ve kontrol grubu öğrencilerin uygulama öncesi problem çözme becerileri ölçeğinden aldıkları puanların, ön test puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan $p > 0,05$ ($p = 0,347 > p = 0,05$) düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Uygulama sonrasında elde edilen verilerle yapılan analize ait bulgular Tablo 4.2.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.2.2

Deney ve Kontrol Grupları Problem Çözme Becerileri Ölçeği Son test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi Sonuçları

	Gruplar	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	z	P
Problem çözme becerileri ölçeği Son test	Kontrol	24	24,17	580,00	280,00	.165	0,869
	Deney	24	24,83	596,00			

Tablo 4.2.2’den anlaşılabacağı üzere, deney ve kontrol grubu öğrencilerin uygulama sonrası problem çözme becerileri ölçeği son test puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan $p > 0,05$ ($p = 0,869 > p = 0,05$) düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Kontrol grubunun uygulama öncesinde ve sonrasında elde edilen verilerle yapılan analize ait bulgular Tablo 4.2.3’de sunulmuştur.

Tablo 4.2.3

Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Ölçeği Öntest-Sontest Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	S.Toplamı	Z	P
Problem çözme becerileri ölçeği son test puanı – ön test puanı	Negatif Sıralar	7	9,43	66,00	1,722	0,085
	Pozitif Sıralar	14	11,79	165,00		
	Eşit	3				
	Total	24				

Tablo 4.2.3’den anlaşılabacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin problem çözme becerileri ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda istatistiksel olarak $p > 0,005$ ($p = 0,085 > p = 0,05$) düzeyinde anlamlı farklılık saptanmamıştır. Deney grubunun uygulama öncesinde ve sonrasında elde edilen verilerle yapılan analize ait bulgular Tablo 4. 2. 4’de sunulmuştur.

Tablo 4.2.4

Deney Grubu Problem Çözme Becerileri Ölçeği Öntest-Sontest Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	S.Toplamı	Z	P
Problem çözme becerileri ölçeği son test puanı – ön test puanı	Negatif Sıralar	8	13,94	111,50	1,101	0,271
	Pozitif Sıralar	16	11,78	188,50		
	Eşit	0				
	Total	24				

Tablo 4.2.4'den anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin problem çözme becerileri ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel açıdan $p > 0,05$ ($p = 0,271 > p = 0,05$) düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

3. Alt Problem: Kavramsal değişim stratejilerine dayalı fen öğretimi alan deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi programındaki etkinliklere dayalı fen öğretimi alan kontrol grubu öğrencilerin başarı güdülerinde anlamlı fark var mıdır?

Tablo 4.3.1

Deney ve Kontrol Grupları Başarı Güdüsü Ölçeği Ön Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi Sonuçları

	Gruplar	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	z	p
Başarı Güdüsü Ölçeği	Kontrol	24	26,88	645,00	231,00	1,183	0,237
Ön test	Deney	24	22,12	531,00			

Tablo 4.3.1’den anlaşılabacağı üzere, deney ve kontrol grubu öğrencilerin uygulama öncesi başarı güdüsü ölçeğinden aldıkları puanların, ön test puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan $p > 0,05$ ($p = 0,237 > p = 0,05$) düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Uygulama sonrasında elde edilen verilerle yapılan analize ait bulgular Tablo 4.3.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.3.2

Deney ve Kontrol Grupları Başarı Güdüsü Ölçeği Son test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi Sonuçları

	Gruplar	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	z	P
BasarıGüdüsü Ölçeği	Kontrol	24	19,35	464,50			
Son test	Deney	24	29,65	711,50	164,50	2,566	0,010

Tablo 4.3.2’den anlaşılabacağı üzere, deney ve kontrol grubu öğrencilerin uygulama sonrası başarı güdüsü ölçeği son test puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan deney grubu lehine $p < 0,05$ ($p = 0,01 < p = 0,05$) düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Kontrol grubunun uygulama öncesinde ve sonrasında elde edilen verilerle yapılan analize ait bulgular Tablo 4.3.3’de sunulmuştur.

Tablo 4.3.3

Kontrol Grubu Başarı Güdüsü Ölçeği Öntest-Sontest Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	S.Toplamı	z	P
Başarı Güdüsü Ölçeği son test puanı – ön test puanı	Negatif Sıralar	9	12,83	115,50	.691	0,490
	Pozitif Sıralar	14	11,46	160,50		
	Eşit	1				
	Total	24				

Tablo 4.3.3’den anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin başarı güdüsü ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda istatistiksel olarak $p > .005$ ($p = 0,49 > p = 0,05$) düzeyinde anlamlı farklılık saptanmamıştır. Deney grubunun uygulama öncesinde ve sonrasında elde edilen verilerle yapılan analize ait bulgular Tablo 4.3.4’ de sunulmuştur.

Tablo 4.3.4

Deney Grubu Başarı Güdüsü Ölçeği Öntest-Sontest Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	S.Toplamı	z	P
Başarı Güdüsü Ölçeği son test puanı – ön test puanı	Negatif Sıralar	1	10,50	10,50	3,657	0,00
	Pozitif Sıralar	20	11,02	220,50		
	Eşit	3				
	Total	24				

Tablo 4.3.4'den anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin başarı güdüsü ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < ,000$ ($p = 0,00 < p = 0,05$) düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Söz konusu farklılık son test lehine gerçekleşmiştir. Deney grubunun uygulama sonunda başarı güdülerini anlamlı biçimde artmıştır.

Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Başarı Güdüsü Ölçeği Bölüm I İçin Verdikleri Yanıtların Analizi

Tablo 4.3.5

Kontrol Grubu ve Deney Grubu Öğrencilerinin Başarı Güdüsü Ölçeği Bölüm I İçin Verdikleri Yanıtlar (Frekans Tablosu)

Başarı Güdüsü Ölçeği Bölüm I * Beklenen Yanıtlar ve Oranları	Kontrol Grubu				Deney Grubu			
	Ön test (n)	F	Son test (n)	F	Ön test (n)	F	Son test (n)	F
1. Fen ve Teknoloji dersinde kendinizi başarılı buluyor musunuz? *Evet Hayır	16	66.66	16	66.66	19	79.16	16	66.66
2. Sizce başarı nedir? Kendinize daha yakın bulduğunuz seçeneği işaretleyin. *Kişinin eskisinden daha başarılı olması (kendini aşması) Kişinin diğerlerinden daha başarılı olması (başkalarını geçmesi)	20	83.33	18	75	21	87.5	22	91.66
3. Bu derste başarılı olabilmek için birçok şey gerekir. Sizce bunların içinde belirleyici olan hangisidir? Yetenek, beceri, zeka, şans *Çaba, gayret, çalışma	21	87.5	21	87.5	23	95.83	21	87.5
4. Bu derste en çok aşağıdakilerden hangisi amacıyla çalışırsınız? *Yeni bir şeyler öğrenmek İyi not almak Sınıf geçmek *Yeteneklerini geliştirmek	14 2	58.33 8.33	17 1	70.83 4.16	20 1	83.33 4.16	19 1	79.16 4.16
5. Başarılı olduğunuzda hem aileniz ve çevreniz hem de kendiniz mutlu olursunuz. Ancak bir tercih yapmanız istense bu derste başarılı olmayı en çok kimin için istersiniz? * Kendim () Ailem ve öğretmenlerim	24	100	24	100	20	83.33	20	83.33

6. Herkesin yaşamında ulaşmaya çalıştığı yakın (hemen gerçekleşebilecek) ya da uzak (uzun sürede ulaşılabilir) türden hedefler vardır. Siz fen ve teknoloji dersini çalışmak üzere oturduğunuzda kendinize en çok hangi türden hedefler koyarsınız? <i>* Akşama kadar 10 sayfa bitirmek, konunun sonuna ulaşmak, ödevlerimi bitirmek, sınavdan başarılı olmak gibi kısa sürede ulaşabileceğim hedefler koyarım.</i> Sınıfı geçmek, iyi bir işe sahibi olmak, toplumda saygınlık kazanmak gibi uzun vadede gerçekleşecek hedefler koyarım. Kendime herhangi bir hedef koymam, öğrenmem gerektiği için sıkılana kadar oturur çalışırım.	4	16,66	6	25	14	58,33	12	50
7. Bu derste sınava hazırlanırken kendinize koyduğunuz not hedefi en çok hangisine benzer? Geçer not almak yeter <i>* Alabileceğimi umduğum en iyi notu almalı</i> Alınabilecek en iyi notu almalıyım	12	50	9	37,5	6	25	6	25

Beklenen Yanıtlar 1. Fende başarılıyım, 2. Bence başarı, kişinin kendini aşmasıdır, 3. Başarılı olabilmek için çaba, gayret, çalışma gerekir, 4. Derse en çok yeni bir şey öğrenmek ya da yeteneklerimi geliştirmek için çalışırım, 5. Başarılı olmayı kendim için isterim, 6. Fen çalışmak üzere oturduğumda kısa vadeli hedefler koyarım, 7. Sınavda alabileceğimi umduğum en iyi notu almaya çalışırım

Başarı güdüsünün birinci bölümünde yer alan sorular, literatürde başarı güdüsünün altında yattığına inanılan ve başarı güdüsünün göstergeleri olarak kabul edilen yaklaşımları kapsamaktadır. Başarının ve kaynağının yetenek, şans gibi dışsal ve kontrol edilemeyen değil çaba, emek gibi içsel ögelere bağlanması (2. ve 3.), kendine kısa vadeli hedefler koyup o hedeflere ulaştıkça yeni hedeflere yönelmesi (6.), çok zor ya da kolay hedefler yerine orta güçlükte hedefler seçmesi (7.), başkaları değil kendisi için çalıştığının farkında olması (5.), yüksek not almak için değil kendini geliştirmek ve öğrenmiş olmak için öğrenmesi (4.), yeterlilik duygusunun gelişmiş olması (1.) gibi.

Tablo 4.3.5 incelendiğinde hem kontrol grubunda hem deney grubunda 2., 3. ve 5. soruların beklenen yanıtlarının işaretlenme oranının diğerlerine göre belirgin bir biçimde yüksek olduğu görülmektedir. Bu bulgu öğrencilerin başarının içsel ögelere bağlandığını, çevresi değil kendisi için çalıştığının farkında olduğunu göstermektedir (Umay,2002). Bunun yanında fen ve teknoloji dersine yeni bir şeyler öğrenmek için çalıştıkları, yeteneklerini geliştirmenin ise önemli olmadığı anlaşılmaktadır (4.soru). Ayrıca her iki

grup için de yeterlilik duygusunun gelişmiş olduğu söylenebilir. Ancak 6 ve 7. soruların beklenen yanıtların işaretlenme oranının diğerlerine göre düşük olduğu söylenebilir. Bu bulgu da kendine orta güçlükte olduğu kadar güç hedefler de seçtiği anlaşılmaktadır. Aradaki fark, giderek zorlaşan, rekabetin ön plana çıktığı yaşam koşulları karşısında başarı anlayışlarının da değiştiğinin ve başarı güdüsü yüksek bireylerin daha atak oldukları, uzun erimli düşündüklerinin bir göstergesi olabilir.

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin yine 6. ve 7. sorulara verdikleri yanıtlar incelendiğinde 6. soruda kontrol grubu öğrencilerinin deney grubu öğrencilerine göre daha uzun sürede ulaşılabilecek türden hedeflere sahip oldukları, 7. soru da ise deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre çok zor ya da kolay hedefler yerine orta güçlükte hedefler seçmesi dikkat çekmektedir.

4. Alt Problem: Kavramsal değişim stratejilerine dayalı fen öğretimi alan deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi programındaki etkinliklere dayalı fen öğretimi alan kontrol grubu öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumları arasında anlamlı fark var mıdır?

Tablo 4.4.1

Deney ve Kontrol Grupları Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Testi Ön Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi Sonuçları

	Gruplar	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	z	p
Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum testi ön test puanı	Kontrol	24	25,23	605,50	270,50	.361	0,718
	Deney	24	23,77	570,50			

Tablo 4.4.1’den anlaşılaçağı üzere, deney ve kontrol grubu öğrencilerin uygulama öncesi fen ve teknolojiye yönelik tutum testinden aldıkları puanların, ön test puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-

U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan $p > 0,05$ ($p = 0,718 > p = 0,05$) düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Uygulama sonrasında elde edilen verilerle yapılan analize ait bulgular Tablo 4.4.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.4.2

Deney ve Kontrol Grupları Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Testi Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	z	p
Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum testi son test puanı	24	22,77	546,50	246,50	.856	0,392
Kontrol	24	26,23	629,50			
Deney	24					

Tablo 4.4.2’ den anlaşılabacağı üzere, deney ve kontrol grubu öğrencilerin uygulama sonrası fen ve teknolojiye yönelik tutum testinin son test puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan $p > 0,05$ ($p = 0,392 > p = 0,05$) düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Kontrol grubunun uygulama öncesinde ve sonrasında elde edilen verilerle yapılan analize ait bulgular Tablo 4.4.3 ‘de sunulmuştur.

Tablo 4.4.3

Kontrol Grubu Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği Öntest-Sontest Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	S.Toplamı	Z	P
Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum testi son test puanı – ön test puanı	Negatif Sıralar	11	14,18	156,00		
	Pozitif Sıralar	12	10,00	120,00	.548	0,584
	Eşit	1				
	Total	24				

Tablo 4.4.3’den anlaşılaçağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutum testinden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda istatistiksel olarak $p > .005$ ($p = 0,584 > p = 0,05$) düzeyinde anlamlı farklılık saptanmamıştır. Deney grubunun uygulama öncesinde ve sonrasında elde edilen verilerle yapılan analize ait bulgular Tablo 4.4.4’ de sunulmuştur.

Tablo 4.4.4

Deney Grubu Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğı Öntest-Sontest Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	S.Toplamı	Z	P
Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum testi son test puanı – ön test puanı	Negatif Sıralar	8	10,50	84,00	1,381	0,167
	Pozitif Sıralar	14	12,07	169,00		
	Eşit	2				
	Total	24				

Tablo 4.4.4’den anlaşılaçağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutum testinden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel açıdan $p > 0,05$ ($p = 0,167 > p = 0,05$) düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

5. Alt Problem Deney grubu öğrencilerinin kavramsal değişim stratejilerine yönelik tutumları nasıldır?

Kavramsal değişim stratejilerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerine uygulamanın sonunda kavramsal değişim tutum ölçeği uygulanmıştır ve tablo 4.5.1 'de deney grubu öğrencilerinin soru maddelerine verdikleri yanıtların dağılımı sunulmuştur.

Tablo 4.5.1
Deney Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Değişim Stratejileri Tutum Ölçeğine Verdikleri Yanıtlar

		Tamamen Katılıyorum (n)	Katılıyorum (n)	Kararsızım (n)	Katılmıyorum (n)	Hiç Katılmıyorum
1.	Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyaller (Kavramsal Değişim Metinleri, Analoji, Kavram Haritaları, Çalışma Kağıtları, vb. gibi) ile ders işlemek eğlenceliydi.	22		2		
2.	Kavramsal Değişim Stratejilerini çok dikkatli takip ettim.	17	2	3	2	
3.	Diğer konularda da, Kavramsal Değişim Stratejilerinin geliştirilmesini isterim.	20	3	1		
4.	Kavramsal Değişim Stratejileri ile ders işlemek Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesini sevmeme yardımcı oldu.	15	3	4	2	
5.	<i>Kavramsal Değişim Stratejileri beni korkuttu.</i>		1	8	2	13
6.	<i>Kavramsal Değişim Stratejileri ile ders işlemek sıkıcıydı.</i>		1	7	3	13
7.	<i>Kavramsal Değişim Stratejilerini anlamadan okudum.</i>		2	5	1	16
8.	Kavramsal Değişim Stratejileri ile konunun merak ettiğim yönlerini öğrendim.	12	2	2		
9.	<i>Kavramsal Değişim Stratejilerini dikkatsizce takip ettim.</i>			7	1	16
10.	Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyalleri, birkaç kez okudum.	18	5	1		
11.	Kavramsal Değişim Stratejileri fen ve teknoloji dersi için gerekliydi.	14	3	2	5	
12.	<i>Kavramsal Değişim Stratejilerini okumak ve anlamak çok zordu.</i>			5	6	13
13.	<i>Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyallerde verilen açıklamaları zaten biliyordum</i>	1	2	1	3	17

14.	Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyalleri okuduktan sonra Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesini daha iyi anladım.	18	3	1	2	
15.	Kavramsal Değişim Stratejileri, Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesindeki başarıyı arttırdı.	14	3	3	4	
16.	<i>Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyalleri hiç okumadım.</i>				2	22
17.	Ders kitabının yanında Kavramsal Değişim Stratejileri ile ders işlemek ilgimi çekti.	20	3	1		
18.	<i>Kavramsal Değişim Stratejilerini anlamakta zorluk çektim.</i>		4	7	1	12
19.	Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyalleri anlayana kadar okudum.	17	4	1	2	
20.	Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyallerde verilen yanlış (yanlış anlama) örnekleri ilginçti.	19	1	3	1	
21.	Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyalleri kolayca okudum.	20	2	1	1	
22.	<i>Kavramsal Değişim Stratejileri Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesini anlamamda yardımcı olmadı.</i>			1	2	21
23.	Verilen Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyalleri severek okudum.	18	3	1	2	
24.	Kavramsal Değişim Stratejileri konunun zor olan yerlerini açıklayabiliyordu.	11	3	4	5	1
25.	<i>Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyaller gereksizdi.</i>		4	2	3	15

Tablo 4.5.1 incelendiğinde, genel olarak deney grubu öğrencilerinin kavramsal değişim stratejilerine karşı olumlu bir tutumda olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin verdiği yanıtlardan, Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyaller ile ders işlemenin eğlenceli olduğunu, öğrencilerin dikkatini çektiğini, konuyu anlamada yardımcı olduğunu ve diğer konularda da kavramsal değişim materyallerinin geliştirilmesini istedikleri anlaşılmaktadır. Bunun yanında bazı öğrenciler kavramsal değişim stratejilerin anlamada zorluk çektiklerini belirtmişlerdir.

BÖLÜM V

SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar ve Tartışma

Bu bölümde, araştırma sonucunda elde edilen bulgulardan yola çıkılarak varılan sonuçlar alt problemlere göre sırasıyla aşağıda sunulmuştur. Araştırma sonuçlarının yorumu, tartışması yapılmış ve ayrıca konu ile ilgili olarak daha sonra yapılacak çalışmalara ışık tutabileceği düşünülen bazı önerilerde bulunulmuştur.

1. Alt Problem

1.1 Nicel Analiz Sonuçlarına Yönelik Tartışma

Bu araştırmanın amacına yönelik olarak, öğrencilerin konu ile ilgili kavramlarını yoklamak amacıyla geliştirilen kavram testi, uygulama öncesinde hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır. Ön testten elde edilen sonuçların analiz edilmesi sonucunda iki grup arasında başlangıçta istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Bu anlamda her iki grubun uygulama öncesinde kavramsal düzeyleri açısından birbirine eşit olduğu kabul edilmiş, deney ve kontrol grubunun başlangıçta homojen olduğu varsayılmıştır. Deneysel çalışmalarda seçilen grupların birbirine denk olması önemlidir. Bu amaçla gruplara yansız atama yapılarak bu sorun ortadan kaldırılmaktadır. Ancak yarı-deneysel çalışmalarda yansız atama yapılamadığından seçilen grupların mümkün olduğunca denk olması beklenmektedir. Aksi takdirde gruplar arasında meydana gelen farkın gerçekten uygulanan işlemten ileri geldiğini iddia etmek oldukça zor olmaktadır.

Uygulanan iki yöntemin, öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermeye ve konuyu anlama düzeyleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla geliştirilmiş olan kavram testi uygulama sonrası her iki gruba da son test olarak yeniden uygulanmıştır. Son testten elde edilen veriler analiz edildiği zaman, kavramsal değişim stratejilerinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile, 2005 MEB Fen ve Teknoloji öğretim programındaki etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu ve bu farklılığın deney grubu lehine olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, konu ile ilgili kavramların anlaşılmasında kavramsal değişim stratejileri kullanılarak ders anlatılan yöntemin programdaki yönteme göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, kavramsal değişim stratejilerinin etkinliğinin incelenmesine yönelik olarak daha önce yapılan çalışmalarla uyum göstermektedir. (Dupin ve Johsua 1989; Guzzetti ve diğer., 1992; Treagust ve diğer., 1992; Brown, 1994; Chambers ve Andre 1997; Hynd ve diğer., 1997; Beeth, 1998; Bilgin ve Geban 2001; Sağırılı, 2002; Palmer, 2003; Chiu ve Lin, 2005; Şenpolat, 2005, Wang ve Andre, 1991; Hydn ve diğer., 1994; Guzzetti ve diğer., 1993; 1997; Chambers ve Andre, 1997; Ocak, 2000; Yürük, 2000; Sungur, 2000; Ünlü, 2000; Diakidoy ve diğer., 2003; Çalık, 2006) Yine birçok araştırmacı analogi kullanılarak anlatılan derslerin öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediğini ve kavram yanlışlarının giderilmesinde önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir (Harrison ve Treagust, 1993; Bilgin ve Geban 2001; Kaptan ve Arslan 2002) . Bununla birlikte, çalışma yaprakları öğrencilerin hem kavram yanlışlarını belirleme ve gidermede hem de düşüncelerini organize etmede etkili bir materyal olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç Kurt ve Akdeniz (2002) ve Seymen'in (2003) çalışma yapraklarının uygulanmasıyla ilgili elde ettikleri sonuçlarını desteklemektedir.

Kavramsal değişim stratejileri kullanılarak ders anlatıldığı deney grubundaki öğrencilerin genel olarak, kavram yanlışlığı olarak nitelendirilen, bilimsel olarak doğru olmayan bilgilerin doğru olanlarıyla değiştirme eğilimleri, programdaki yöntemin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olmuştur. Diğer bir ifadeyle kavramsal değişim stratejilerinin, deney grubundaki öğrencilerin ilgili kavramların anlaşılmasında kolaylaştırıcı bir rol oynadığını göstermektedir.

Kavramsal değişim metnlerinin öğrencilerde kavram yanlışlarının giderilmesinde önemli bir rol oynadığı belirtilmektedir (Guzzetti ve diğ., 1992; Bilgin ve Geban, 2001). Bununla birlikte, özellikle okuma becerileri yeterli olmayan öğrencilerde kavramsal değişim metnlerinin tek başına yetersiz kaldığı, bu nedenle kavramsal değişim metnlerinin yanında sınıf ortamında öğrencilerle birlikte tartışma ortamının oluşturulmasının kavramların anlaşılmasında daha etkili bir yol olduğu vurgulanmaktadır (Guzzetti ve diğer., 1992; Hynd ve diğer., 1994; Eryılmaz, 2002). Bu amaçla kavramsal değişim metnlerinin okutulmasının hemen arkasından sınıfta bir tartışma ortamı oluşturularak kavramların daha iyi anlaşılması amaçlanmıştır. Benzer şekilde, derste kullanılan analogilerle hedef olarak ulaşılmaya çalışılan durum arasında öğrencilere sorular sorularak bire bir ilişki kurdurulmaya çalışılmış, hedef kavramın somut hale getirilerek öğrencilerin zihninde kalıcılığı artırılmaya çalışılmıştır.

Kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik olarak hazırlanan kavramsal değişim metinleri ve yapılan analogilerle kavramların açıklanması esnasında öğrencilerin sahip oldukları bilgilerle, bilimsel bilgiler arasındaki uyumsuzlıklara dikkat çekilmesi, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere oranla daha başarılı olmalarının asıl nedeni olarak gösterilebilir. Deney grubu öğrencilerinin sahip oldukları bilimsel olmayan bilgilerin bu şekilde farkına varmış ve bu bilgilerini yeniden düzenleme yolunu seçmiş olmaları kavram yanlışlarının önemli oranda azalmasını sağlamıştır.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar dikkate alındığında, kavramsal değişim stratejileri kullanılarak yapılan ders anlatımlarının bilimsel kavramların öğrenilmesinde ve kavram yanlışlarının giderilmesinde programdaki öğretim yöntemine oranla daha başarılı olduklarını söyleyebiliriz. Bu yöntemin, öğrencilerin önceki ve yeni bilgilerini karşılaştırmalarında, bilgilerinin yetersizliğini görmelerine ve bu bilgilerinin doğru bilgilerle değiştirme imkanı sunduğu söylenebilir. Bu anlamda kontrol grubundaki öğrencilere kavram yanlışlarından doğrudan bahsedilmediği için programdaki öğretim yöntemlerinin uygulandığı sınıflardaki kavramsal değişimin düşük olmasının nedeni olarak düşünülmektedir.

1.2 Nitel Analiz Sonuçlarına Yönelik Tartışma

Öğrencilerin KT-ön ve KT-son sonuçları ile mülakat sonuçlarına bakarak maddenin yapısı ve özellikleri ünitesiyle ilgili kavramsal anlamalarının pozitif yönde önemli derecede değiştiği söylenebilir. Dolayısıyla bu konuyla ilgili kavram yanlışlarına sahip öğrenciler, uygulamadan sonra bu kavram yanlışlarını azaltıcı yönde kavramsal değişime uğramışlardır.

Deneyssel çalışma içerisinde uygulamadan önce ve sonra her iki gruba da kavram testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde yer alan konular ile ilgili olan iki aşamalı kavram testine verdikleri yanıtların ve kavram yanlışlarının istatistiki değerlendirmesi yapılarak tablolarda sunulmuştur. Bu tabloları inceleyerek uygulamadan önce ve sonra öğrencilerin sorulara verdikleri doğru yanıt frekansları, yüzdelik oranları ve kavramsal değişimleri sunulmuştur. Öğrencilerdeki kavramsal değişimden yola çıkılarak ne kadarının kavram yanlışına sahip olduğu yüzdesiyle birlikte sunulmuştur. Örneğin; “atomlar canlıdır” fikrini benimseyen 26. soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %87,5 iken son testte %37,5’dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %66,67 iken son testte %41,67 olarak tespit edilmiştir.

1.2.1 Madde ve Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki Kavram Yanlışlarına ve Kavramsal Değişime Yönelik Tartışmalar

Testin birinci ve ikinci sorusu madde ve maddenin yapısı ile ilgili olup pasif bilme düzeyindedir. Testin birinci sorusunda, madde kavramını örnek ile sorgulamak amaçlanmaktadır. Bu soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %62,5 iken son testte %20,84’dür. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %70,84 iken son testte %58,34 olarak tespit edilmiştir. Öğrencilerde **elektrik maddedir* kavram yanlışısı tespit edilmiştir. Mülakat sırasında ısı, sıcaklık ile birlikte elektriği de madde örneği olarak tanımlayan öğrenciler

mevcuttur. Ayrıca maddeyi örnek vererek ve fonksiyonu aracılığı ile (şey, cisim) daha iyi tanımlayabiliyorlar.

Testin ikinci sorusunda, maddenin nasıl bir yapıda olduğunu sorgulamak amaçlanmaktadır. Bu soruda öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olma oranı şu şekildedir: Deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %29,7 iken son testte %8,34'e gerilemiştir. Kontrol grubu ise ön testte %25, son testte %16,67 oranındadır. Öğrenciler *“* madde sürekli yapıdadır * çünkü dışarıdan bakıldığında maddeler bütünmüş gibi görünür, * çünkü bilim adamları maddenin sürekli yapıda olduğunu belirtmişlerdir”* kavram yanlışlarını doğru olarak işaretlemişlerdir. Bu sorular öğrencilere mülakat sırasında da sorulmuştur. Ancak verdikleri cevaplara göre mülakata katılan öğrencilerde kavram yanlışısına rastlanmamıştır.

Tablo 4.1.6 incelendiğinde maddenin yapısı konusunda deney grubu öğrencilerinin ortalama değişim yüzdelik oranlarının (% 31,24) kontrol grubu öğrencilerine (10,41) göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

“Elektrik maddedir, madde sürekli yapıdadır” gibi benzer yanlışlara literatürde Doran, 1972; Piaget ve İnhelder, 1974; akt. Stavy, 1990; Novick ve Nussbaum, 1978; Novick ve Nussbaum, 1981; Anderson ve Renström, 1981; akt. Renström ve diğer., 1990; Shepherd ve Renner, 1982; Benzvi, Eylon ve Silbersein, 1986; Sere, 1986; Krajcik, 1989; akt. Nakhleh, 1992; Renström ve diğer., 1990; Stavy, 1990; Haidar ve Abraham, 1991; Stavy, 1991; Nakhleh, 1991; akt. Nakhleh, 1992; Lee ve diğer., 1993; Ayas ve Demirbaş, 1997; Nakhleh ve Samarapungavan, 1999; Yeğnidemir, 2000; Del Pozo, 2001 yaptıkları çalışmada da rastlanmaktadır.

1.2.2 Elementler Konusundaki Kavram Yanılgılarına ve Kavramsal Değişime Yönelik Tartışmalar

Testin yedinci sorusunda, öğrencilerin elementi model olarak göstermeleri amaçlanmaktadır ve aktif bilme düzeyindedir. Bu soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte; %62,5 iken son testte %37,5'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte %79,17 iken son testte %37,5 olarak tespit edilmiştir. Öğrenciler element modelini tanımayarak *''*iki veya daha çok atomun bir araya gelmesiyle oluşturduğu atom gruplarıdır, *maddenin tüm özelliklerini gösteren en küçük yapı taşıdır, * farklı cinsteki atomların kimyasal bağlarla bir araya gelmesiyle oluşan yapılardır''* kavram yanılgılarını doğru olarak işaretlemişlerdir.

Testin on birinci sorusu element ile ilgili olup element modelini tanımayı amaçlamaktadır ve aktif bilme düzeyindedir. . Bu soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte; %79,17 iken son testte %16,67'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte %79,17 iken son testte oran değişmemiş ve %79,17 olarak tespit edilmiştir. Öğrenciler *''* elementler farklı cins atomlardan oluşur''* kavram yanılgısını ve yanlış element modelini doğru olarak işaretlemiştir.

Pasif bilme düzeyinde olan testin otuz ikinci sorusu; element, bileşik, karışım ve çözelti örnekleri verilip yanlış olanın sorulduğu bir sorudur. Bu soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte; %95,84 iken son testte %45,84'dür. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte %87,5 iken son testte de oran değişmemiş ve %87,5 olarak tespit edilmiştir. Öğrenciler *''*kolonya elementtir''* kavram yanılgısı bulunan seçeneği doğru olarak işaretlemişlerdir. Literatürde bu konuyla ilgili kavram yanılgılarına rastlanmamıştır.

Tablo 4.1.8 incelendiğinde element konusunda, deney grubu öğrencilerinin ortalama değişim yüzdelik oranlarının (% 45,8) kontrol grubu öğrencilerine (%13,89) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

1.2.3 Atomun Yapısı Konusundaki Kavram Yanılgılarına ve Kavramsal Değişime Yönelik Tartışmalar

Testin dördüncü sorusu elektronların hareket ettiği katmanlar ile ilgili olup, pasif bilme düzeyindedir. Bu soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte; %75 iken son testte %37,5'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte %50 iken son testte oran değişmemiş ve %45,84 olarak tespit edilmiştir.

'*Elektronların dairesel yörüngelerde döndüğü*' fikri, sonuçlara bakıldığında deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla kavramsal değişimin olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonunda deney grubu öğrencileri kavram yanılgılarını düzeltirken, kontrol grubu öğrencilerinde değişimin olmadığı tespit edilmiştir. Mülakata katılan öğrencilerde de yaklaşık olarak aynı oran gözlenmiştir. Deney ve kontrol grubunda bu kavram yanılgısına sahip öğrencilerin sayısı 5 dir.

'*Elektronların dairesel yörüngelerde döndüğü*' ifadesi kitapların çoğunda bohr atom modeli konusu anlatılırken Bohr'un modelinin bir sonucu olarak yazılmıştır ve elektronun dairesel yörüngelerde hareket etmediğine ilişkin hiçbir uyarı yoktur. Böyle bir ifade kullanılmadığından bu şekilde öğrenen öğrencilerin, yörünge terimi orbital teriminden daha güncel olmaktadır. Bunun sonucunda da zihinlerinde yörünge terimi kalmış, kavram yanılgısına yol açmış olabilir.

Testin onuncu sorusu, atomun elektriksel yapısını sorgulamayı amaçlamaktadır ve aktif bilme düzeyindedir. Bu soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte; %79,17 iken son testte %50'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte %91,67 iken son testte %79,17 olarak tespit edilmiştir. '*Atomun elektriksel bir yapısı yoktur*' ve '*maddenin elektriklenmesini sağlayan atomun yapısındaki negatif yüklü elektronlardır*'fikri sonuçlarına bakıldığında deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla kavramsal değişimin olduğu tespit edilmiştir. Mülakata katılan öğrencilere '' atomun elektriksel bir yapısı olduğunu düşünüyor musun? '' diye sorulduğunda deney grubu öğrencilerinin tamamı, kontrol grubundan ise üç öğrenci evet cevabını vermiştir. Kontrol grubundan bir öğrenci ise atomlar elektriksel yapıda değil, tanecikli yapıdadır şeklinde cevap vermiştir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere “atomlar yüklü müdür? Yüksüz müdür?” şeklinde soru değiştirilerek sorulduğunda öğrencilerin tamamı yüklüdür şeklinde cevap vermişlerdir. Ayrıca bir önceki sorunun devamı olarak “atomun yapısında hangi tür tanecikler vardır, bu taneciklerin yükleri için ne söylebilirsin” şeklinde sorulan başka bir soruya da deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tamamı doğru cevap vermiştir. Bu durumda kontrol grubu öğrencilerinde bu konuda kavram yanlışlarının olduğu değil de kavramı yanlış tanımlama şeklinde tespit daha doğru olacaktır.

Testin on ikinci sorusu “atomları görebilir miyiz?” sorusuna cevap arayan ve pasif bilme düzeyinde bir sorudur. Bu soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %83,34 iken son testte %29,17’dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %79,17 iken son testte % 45,84 olarak tespit edilmiştir. Bazı öğrenciler kavram yanlışlarının üstesinden gelmeyi başarmışlardır. Örneğin uygulamadan önce ‘*atomları görebiliriz, yoksa atomla ilgili bu kadar bilgiye nasıl sahip olabilirdik?*’ Diye fikirlerini belirten öğrencilerin pek çoğu, bu düşüncelerini uygulamadan sonra sürdürmemişlerdir. Tablo 4.2.8’e bakıldığında deney grubunda ‘*atomları görebiliriz*’ fikrine katılan öğrenci sayısı 14 iken, uygulama sonunda 4 öğrenciye düşmüştür. Kontrol grubunda ise 13 öğrenciden 10 öğrenciye gerilemiştir. Aynı şekilde mülakata katılan öğrencilerinden 2 kontrol grubu öğrencisi dışında, diğerleri atomların en gelişmiş mikroskop altında dahi görülemeyeceğini belirtmişlerdir. ‘*Atomları elektron mikroskopunda görebiliriz*’ kavram yanlışısına sahip öğrenciler ise, mikroskoptan ziyade elektron kavramını düşünerek atom ile bağ kurmuş olabilirler. Ya da atomları görebileceğini savunan öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını tam olarak anlayamadıklarını söyleyebiliriz. Mikroskobik boyutta düşünemeyen öğrencilerin bu kavram yanlışısını düzeltmeleri için bu konular anlatılırken, atomları en fazla büyütme yapabilen mikroskoplarla dahi görülemeyeceği belirtilmelidir ve atom, molekül gibi kavramları zihinlerinde mukayeseli bir büyüklük olarak canlandırmalı ve modeli resmetmeleri sağlanmalıdır.

Testin on dördüncü sorusu fiziksel etki sonucunda atomların yapısında değişme olur mu? Sorusuna cevap arayan ve aktif bilme düzeyinde bir sorudur. Bu soruda deney grubu

öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %79,17 iken son testte %45,84'dür. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %75 iken son testte % 58,34 olarak tespit edilmiştir. Atomlar elementlerin kimyasal özelliklerini gösterdiğini fiziksel özelliklerini göstermediği deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin yarısı tarafından kavrandığı gözlenmiştir. Öğrencilerin, bir demir çubuğa çekiçe vurulduğunda atomların ezilmeyeceği ya da şeklinin değişmeyeceği, maddelerin yumuşak ve sert olma durumlarına göre atomların da yumuşak-sert olmayacağı, demir tel, ikiye bölünce demir atomlarının da ikiye bölünmeyeceği, maddenin bir hali olduğu halde atomların bir hali olmayacağı olgularında, hem KT- son'da hemde mülakatta büyük oranda kavramsal algılamaları gelişmiştir. Sonuç olarak öğrenciler; ‘‘atomlar elementlerin fiziksel özelliklerini göstermezler’’ olgusunun üstesinden gelmeyi büyük oranda başarmışlardır.

Pasif bilme düzeyinde olup, atom modellerinin sorulduğu testin on sekizinci sorusunda, deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %83,34 iken son testte %33,34'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %87,5 iken son testte %66,67 olarak tespit edilmiştir. Günümüzde kabul edilen modern atom teorisi, atomu elektron bulutuna benzetir. Öğrencilerin çoğu somut düşünme evresinde olduklarından, çekirdek, elektron bulutu, elektron kabuğu, orbital gibi soyut olan terimleri algılamakta zorluk çektiler. Bu terimler ile ilgili uygulamadan önce ve sonra da birçok kavram yanlışısı tespit edilmesine rağmen, kavramsal algılamalarının bilimsel doğrulara yaklaştığı görüldü. Kontrol grubundan 2 öğrenci elektron bulutu ve kabuğu ile ilgili bir şey bilmediğini belirtirken yine aynı gruptan 1 öğrenci ise elektronları dış etkilere koruyan bir kabuğun olmadığını düşünmektedir. Orbital kavramı sorulduğunda ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çoğu ‘‘*orbital elektronun hareket ettiği oval yörüngedir*’’ kavram yanlışısına sahiptir. Mülakat sırasında atomun yapısı ile zihninde canlandırdığı modelin şeklini çizmeleri istendiğinde ise modern atom teorisi modeli çizenlerin yanında daha önceki atom modellerini çizen öğrencilerde olmuştur.

Aktif bilme düzeyinde olup, aynı cinsteki farklı büyüklük ve şekildeki atomlarla ilgili olan testin on dokuzuncu sorusunda, deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip

olma oranı ön testte; %58,34 iken son testte %50'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %83,34 iken son testte %70,84 olarak tespit edilmiştir. Öğrenciler atomun büyüklüğü ile kütlelerini birbirini karıştırmaktadır. Çünkü, *4 farklı geometrik şekle sahip (üçgen, kare, silindir, dikdörtgen) cisimlerin her birinden alınacak atomların şekilleri arasında da farkın olabileceği* kavram yanlışına uygulamadan sonra da pek çok öğrencide rastlanmaktadır. Mülakat yapılan öğrencilere farklı büyüklükte iki demir parçasının atomları da aynı mıdır? ve ikinci olarak da aynı büyüklükte bir bakır tel ve bir demir telin atomları aynı mıdır? Şeklinde sorular sorulmuş ve kontrol grubu öğrencilerde kavram yanlışlarının hala devam ettiği tespit edilmiştir. İzotop atom kavramını tam olarak anlamayan öğrenciler bu hataya düşmüş olabilir. Çünkü öğrenciler, izotop atomların kütlesi farklı olduğuna göre büyüklükleri de farklı olabilir yorumunu yapmış olabilirler.

Pasif bilme düzeyinde olup, atomların canlı olup olmadığını sorgulamayı amaçlayan testin yirmi altıncı sorusunda, deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %87,5 iken son testte %37,5'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %66,67 iken son testte %41,67 olarak tespit edilmiştir. *Atomların canlı olduğunu belirten* öğrencilerde de büyük bir kavramsal değişim gözlenmektedir. KT- ön'e göre deney grubunda 10 öğrenci ve kontrol grubunda 7 öğrenci atomların canlı olduğunu belirtirken, bu sayılar KT-son'da deney grubunda 5 öğrenciye, kontrol grubunda 4 öğrenciye düşmüştür. Mülakat yapılan deney grubu öğrencilerinin tamamı ile kontrol grubundan 4 öğrenci atomların canlı olmadığını belirtirken, 2 kontrol grubu öğrencisi atomların canlı olduğunu belirtmiştir. Ancak "bazı atomlar hem cansızlarda hem de canlılarda bulunduğu göre, atomların canlı olup olmadığı ile ilgili ne söyle bilirsiniz sorusuna ise; 1 deney, 2 kontrol grubu öğrencisi, sadece canlılarda bulunan atomlar canlıdır, şeklinde cevap verirken, 5 deney, 2 kontrol grubu öğrencisi tüm atomlar cansızdır şeklinde cevap vermişlerdir. Öğrenciler hücre konusunu hatırlayarak "Hücre canlıların en küçük birimidir ve canlıdır. Hücre çekirdeğinin bölünmesiyle çoğalır. Hücredeki çekirdek gibi atomlar da çekirdek vardır ve atomlarda bölünebildiğine göre hücre gibi atomlarda canlıdır" kavram yanlışına sahip olmuş olabilirler.

Pasif bilme düzeyinde olup, izotop kavramı ile ilgi olan testin otuzuncu sorusunda, deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %95,84 iken son testte %37,5'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %95,84 iken son testte %91,67 olarak tespit edilmiştir. Atom kütlesi konusunda öğrencilerde kavramsal algılama değişimleri sadece deney grubu öğrencilerinde gözlenmiştir. Mülakat esnasında da izotop atom kavramıyla ilgili sorular sorulmuş ve bu kavramın öğrencilerin pek çoğunda anlaşılmamış olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin çoğu izotop kavramını bilmediklerini belirtmişlerdir.

Aktif bilme düzeyinde olan testin otuz üçüncü sorusunda, atom modellerinin gerçeği yansıtip yansıtmadığı sorulmuştur. Bu soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %87,5 iken son testte %58,34'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %95,84 iken son testte %75 olarak tespit edilmiştir. Kavramsal değişimin iki grupta da çok fazla sayıda olmadığı görülmektedir. Mülakat sırasında "Atomu en gelişmiş araçlarla bile göremeyeceğimize göre atom ile bilgiler, şekiller kitaplara nasıl yansımıştır?" şeklinde bir soru sorulmuş ve kontrol grubundan 1 öğrenci '*daha önceki modellerden yararlanmışlardır*' ve aynı gruptan 2 öğrenci de '*bilim adamları mikroskopta gördüklerini çizmişlerdir*' şeklinde cevap vermişlerdir. Bu sonuca göre kavramsal değişimin uygulanmadığı kontrol grubu öğrencilerinde daha fazla kavram yanlışlarının olduğu söylenebilir.

Aktif bilme düzeyinde olan testin otuz altıncı sorusunda, buharlaşma ve elektroliz sonucunda hangi maddelerin elde edileceği sorulmaktadır. Soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %95,84 iken son testte %66,67'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %87,5 iken son testte %70,84 olarak tespit edilmiştir. Mülakat sırasında öğrenciler kimyasal değişmeyi, eski haline dönemeyen ve maddenin iç yapısındaki değişim olarak, fiziksel değişmeyi ise, eski haline dönebilen ve dış yapısındaki değişim olarak tanımlamışlardır. Testte verilen örnekleri açıklamada ve anlamada bu basit tariflerin çok yararlı olmadığı testteki ön ve son test sonuçlarında da görülmektedir. Öğrencilerin mülakatta *fiziksel değişime zeytinyağı ve suyun karışması, mumun yanması; kimyasal*

değişime de demirin eritilmesi gibi yanlış örnekler vermesi de öğrencilerdeki kavram yanlışlarının tam öğrenmeyi engellediği söylenebilir.

Atomun yapısı ile ilgili literatürde de rastlanan kavram yanlışları aşağıdaki gibidir: “Atomların hali vardır (atomlar arası boşluk az ise katı, çok ise sıvı veya gazdır)”, “Bir metale, örneğin demir çubuğa mikroskopla baktığımızda yapısındaki atomları görebiliriz”, “Atomun büyüklüğü toz zerresi kadardır”, “Kitaptaki atomlarla ilgili bilgiler ve şekiller bilim adamları atomları mikroskopta gördüğü için çizilmiştir”, “Elimizde farklı büyüklükte iki demir parçasından birer tane atom aldığımızı varsaydığımızda bu atomların büyüklükleri farklı olur (çünkü büyüklükleri farklıdır)”, “Elimizde aynı büyüklükte bir bakır tel ve bir demir telden birer tane atom aldığımızı varsaydığımızda bu atomların büyüklükleri aynı olur (çünkü büyüklükleri aynıdır)”, “Atomun elektriksel bir yapısı yoktur”, “Atomlar canlıdır”, “Sadece canlılarda bulunan atomlar canlıdır”, “Atomlarda bulunan elektronlar hareket ettikleri için tüm atomlar canlıdır”, “Öğrenciler zihinlerinde atom modeli olarak yörünge ve kabuk terimlerinde ısrarcı olmuşlardır”, “Öğrenciler zihinlerinde atom modeli olarak yörünge ve kabuk terimlerinde ısrarcı olmuşlardır”, “Bazı öğrenciler bohr atom modelini çizmişlerdir”, “Elektronlar dairesel yörüngelerde hareket ederler, atomun etrafında hareket ederler”, “Elektron kabuğu elektronu dış etkilere karşı koruyamaz”, “Elektron bulutu elektronların gömülü olduğu yerdir”, “Orbital elektronun hareket ettiği oval yörüngedir”, “Molekülleri mikroskopta görebiliriz” Bu sonuçlar, Renström ve diğer., 1990; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Yeğnidemir, 2000, Abraham ve diğer., 1992; Griffiths ve Preston, 1992; Ünal ve Zollman, 1997; Nakhleh, 1999, Tsai, 2001; Kadayıfçı, 2001, Cros, 1986; akt. Nakhleh, 1992; Cros ve diğer., 1988; Fischler ve Lirchtfeldt, 1992; akt. Ünal ve Zollman, 1997; Bethge ve Niedderer, 1996; akt. Ünal ve Zollman, 1997; Harrison ve Treagust, 1996; Horton, 2001, Osborne ve Cosgrove, 1983 ‘nin sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Tablo 4.1.10 incelendiğinde atomun yapısı konusunda deney grubu öğrencilerinin ortalama değişim yüzdelik oranlarının (% 37,91) kontrol grubu öğrencilerine (16,66) göre daha yüksek olduğu görülmektedir

1.2.4 Elektron Dizilimi ve Kimyasal Özellikler Konusundaki Kavram Yanılgılarına ve Kavramsal Değişime Yönelik Tartışmalar

Testin beşinci sorusu, pasif bilme düzeyinde olup ‘‘katyon’’ kavramını sormayı amaçlamıştır. Soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte; %66,67 iken son testte %41,67’dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte %66,67 iken son testte %41,67 olarak tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubunun ön ve son testte aynı kavramsal düzeyde oldukları tespit edilmiştir. Elektron alan bir atom negatif yüklü olur, ya da tam tersi elektron veren bir atom pozitif yüklü olur şeklindeki bilgiyi öğrenciler genellikle ezberler. *Elektron vermek, genelde negatiflik* gibi düşünülür ya da tam tersi *elektron almak pozitiflik* gibi, bu konuda kavram yanılgısı genellikle bu kavramların karıştırılması ile meydana gelir. Nitekim mülakat sırasında öğrencilere bu kavramlar sorulduğunda kavramı elleriyle tam tersi işareti yaparak hatırlamaya çalışmışlar ve genellikle kontrol grubundan 1 öğrenci dışında doğru tanımlamışlardır.

Testin on beşinci sorusu, aktif bilme düzeyinde olup, elektron dağılımını sormaktadır. Soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte; %62,5 iken son testte %33,34’dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte %54,17 iken son testte %62,5 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre kavramsal değişim stratejilerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinde olumlu yönde kavramsal değişim meydana gelmiştir. *Katmanda en çok iki veya sekiz elektron bulunduran atomlar kararlı yapıya sahip değildir* kavram yanılgısı tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencilerine konu anlatılırken modellerden faydalanılmıştır ve elektron vererek veya alarak kararlı yapıya sahip olma bu modeller üzerinde anlatılmıştır.

Testin yirmi üçüncü sorusu, pasif bilme düzeyindedir ve değerlik elektron sayısı sorgulanmak amaçlanmaktadır. Soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte; %,91,67 iken son testte %29,17’dir. Kontrol grubu

öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %95,84 iken son testte %83,34 olarak tespit edilmiştir. Kavramsal değişimin olduğu grup deney grubu olmuştur.

Beşinci, onbeşinci ve yirmi üçüncü sorular ile ilgili literatürde kavram yanlışına rastlanmamıştır. Bu soruların içerdiği konuları öğrenciler daha önceki senelerde görmemişlerdir. Ancak hemen hemen her öğrencinin dersaneye gittiği düşünülürse bu konularla ilgili ön bilgilerinin olduğu söylenebilir.

Tablo 4.1.12 incelendiğinde Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler konusunda deney grubu öğrencilerinin ortalama değişim yüzdelik oranlarının (% 38,8) kontrol grubu öğrencilerine (%9,72) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

1.2.5 Kimyasal Bağ Konusundaki Kavram Yanlışlarına ve Kavramsal Değişime Yönelik Tartışmalar

Testin, otuz birinci sorusu iyonik bağlarla ilgili olup pasif bilme düzeyindedir. Soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %,66,67 iken son testte %58,34'dür. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %83,34 iken son testte %79,17 olarak tespit edilmiştir. Öğrencilerde *yemek tuzu (NaCl) NaCl moleküllerinden oluşmuştur* kavram yanlışısı yaygın olmakla birlikte, mülakat sırasında aynı soruya kontrol grubundan 2 öğrenci *Na ve Cl moleküllerinden meydana gelmiştir çünkü moleküllerdeki iyonlar arasında iyonik bağ vardır* şeklinde cevap vermiştir. Deney grubundan 1 öğrenci ise Na ve Cl iyonlarından meydana gelmiştir, çünkü sizin verdiğiniz kağıtta yazıyordu şeklinde cevap vererek, doğru cevabı aslında bilmediğini ortaya koymuştur. “Yemek tuzu (NaCl) NaCl moleküllerinden oluşmuştur” kavram yanlışısına Kadayıfçı (2001) tarafından yapılan bir çalışmada da rastlanmıştır.

Testin otuz beşinci sorusu kovalent bağ ile ilgili olup, aktif bilme düzeyindedir. Soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte;

%66,67 iken son testte %25'dür. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %66,67 iken son testte %62,67 olarak tespit edilmiştir. Bu soruda deney ve kontrol grubu öğrencileri ön testte aynı oranda kavram yanlışına sahiptir. Ancak uygulama sonunda deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarındaki olumlu değişim kontrol grubuna göre daha yüksek olmuştur. *HCl bileşimini oluşturan H ve Cl atomları arasında iyonik bağ vardır* kavram yanlışlığı mülakata katılan öğrenciler arasında da tespit edilmiştir.

Testin otuz yedinci sorusu kovalent ve iyonik bağ ile ilgili olup, aktif bilme düzeyindedir. Soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %100 iken son testte %50'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %100 iken son testte %25 olarak tespit edilmiştir.

Bu sorulara verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin kovalent bağ ile iyonik bağı birbirine karıştırdıkları tespit edilmiştir. Özellikle bir kovalent bağın nasıl gerçekleştiği sorusuna öğrenciler "*Elektronlar bir atomdan diğerine transfer edilmişlerdir*" ifadesini doğru cevap olarak işaretlemişler ve mülakat sırasında bazı öğrenciler de kovalent bağ yapan bileşiklere yanlış örnekler vermişlerdir. Literatür incelendiğinde, öğrencilerin bu iki kavramı birbirine karıştırdıkları sonucu Nicoll (2001), Tan ve Treagust (1999), Taber (1997) ve Ünal (2003) tarafından yapılan çalışmalarda da ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin öğrendikleri kavramları birbirine karıştırdığı sonucu Sökmen ve diğer., (1997) tarafından kimyanın temel kavramları ile ilgili yapılan çalışmasında da ortaya çıkan bir sonuçtur. Öğrenciler periyodik tablonun şekline baktıklarında hidrojen elementini 1A grubu elementleri içerisinde görmekteler ve *hidrojenin metal olduğunu* düşünmektedirler. Nitekim bu sonuç mülakat sırasında hem deney hem kontrol grubu öğrencilerinde de tespit edilmişti. Bunun sonucu olarak da hidrojen ile başka bir atomun elektron alışverişi sonucu iyonik bağlı bir bileşik oluşturduğunu düşünmektedirler. Dolayısıyla, öğrenciler iyonik bağ örnekleri olarak HCl, HF gibi kovalent bağlı bileşikler düşünmektedirler.

Tablo 4.1.14 incelendiğinde Kimyasal Bağlar konusunda deney grubu öğrencilerinin ortalama değişim yüzdelik oranlarının (% 16,66) kontrol grubu öğrencilerine (%2,78) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

1.2.6. Bileşikler Konusundaki Kavram Yanılgılarına ve Kavramsal Değişime Yönelik Tartışmalar

Testin altıncı sorusu bileşik modelini tanımayla ilgili olup aktif bilme düzeyinde bir sorudur. Soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte; %66,67 iken son testte %33,34'dür. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte %75 iken son testte %62,5 olarak tespit edilmiştir.

Testin yirminci sorusu bileşiklerin özellikleri ile ilgili olup pasif bilme düzeyindedir. Soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte; %79,17 iken son testte %58,34'dür. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte %87,5 iken son testte %83,34 olarak tespit edilmiştir.

Testin yirmi dördüncü sorusu, bileşikleri ayırma yöntemlerini sormayı amaçlayan ve pasif bilme düzeyinde bir sorudur. Soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte; %62,5 iken son testte %33,34'dür. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte %79,17 iken son testte %62,5 olarak tespit edilmiştir.

Testin yirmi sekizinci sorusu, pasif bilme düzeyinde olup, bileşiklerin özelliklerini sormayı amaçlamıştır. Soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte; %95,84 iken son testte %70,84'dür. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte %83,34 iken son testte %87,5 olarak tespit edilmiştir.

Testin yirmi dokuzuncu sorusu, pasif bilme düzeyindedir ve bileşiklerin özelliklerini sorgular. Soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte; %83,34 iken son testte %25'dür. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte %91,67 iken son testte %83,34 olarak tespit edilmiştir. Öğrencilerin bileşik kavramıyla ilgili kavramsal değişimlerini incelediğimizde; kavramsal değişim stratejilerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinde programdaki etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla kavramsal değişim meydana gelmiştir.

Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde *bileşik ile element ve karışım kavramlarının karıştırıldığı*, ayrıca *bileşikler fiziksel yolla birbirinden ayrılır* şeklinde kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Öğrencilerden bileşik, karışım ve element kavramlarının özelliklerini bilerek karar vermeleri istenmiştir. Bu kavramlar soyut kavramlardır. Yapılan araştırmalarda öğrencilerin bu dönemde somut düşünebildiklerini ancak 14. 15. yaşlarda somut düşünebilme kabiliyetlerinin gelişebildiğini belirtmişlerdir (Bayram,1999; Lawson ve Renner, 1975; Cantu ve Herron, 1978). Deney grubunda bileşik konusu kavramsal değişim stratejilerinden çalışma yaprakları, deney ve hikaye tarzında analogiler kullanılarak işlenmiştir ve kontrol grubuna göre daha fazla kavramsal değişim meydana gelmiştir.

Tablo 4.1.16 incelendiğinde bileşikler konusunda deney grubu öğrencilerinin ortalama değişim yüzdelik oranlarının (% 33,33) kontrol grubu öğrencilerine (% 7,5) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

1.2.7 Karışımlar Konusundaki Kavram Yanılgılarına ve Kavramsal Değişime Yönelik Tartışmalar

Katıların çözünürlüğüne sıcaklığın etkisinin sorulduğu üçüncü soru, aktif bilme düzeyindedir. Soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte; %83,34 iken son testte %25'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte %75 iken son testte %58,34 olarak tespit edilmiştir. Öğrenciler sıcaklığın katıların çözünürlüğüne etkisiyle ilgili olarak, çözünenin madde miktarından daha çok gözlemledikleri çözünme hızına ve çözünmenin çabuk gerçekleşmesine daha çok önem vermektedirler. Bu sonuç *maddelerin çözünmesine büyük önem verdiklerini* ifade eden Prieto ve diğer. (1989)'nin sonucuyla benzerlik göstermektedir.

Sekizinci soru gazların çözünürlüğü ile ilgili olup, pasif bilme düzeyindedir. Soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte; %75 iken son testte %50'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarına sahip olma oranı ön testte

%41,67 iken son testte %58,34 olarak tespit edilmiştir. Bu sorudan elde edilen bulgulardan, öğrencilerin gazların çözünürlüğüne etki eden faktörlerle ilgili olarak kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir. *''Gazların sıvı içindeki çözünürlüğü sıcaklık artıkça artar''* Öğrencilerin sıcaklık artışının bazı katılarda çözünürlüğü arttırdığını bilmeleri sonucu gazlarda da çözünürlüğün artacağını düşünmüş olmaları sonucu alternatif kavram geliştirdikleri düşünülmektedir. Bunun yanı sıra, öğrenciler ezbere öğrenme gerçekleştirmiş olmalarından dolayı ifadeleri birbirine karıştırmış da olabilirler. Benzer sonuçlara Çalık (2006) nın çalışmasında da rastlanılmaktadır.

Testin on üçüncü sorusu, çözünmenin fiziksel ya da kimyasal değişme mi olduğunu sorgulamayı amaçlamaktadır. Soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %95,84 iken son testte %58,34'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %100 iken son testte %100 olarak tespit edilmiştir.

Mülakata katılan öğrencilere aynı soru yöneltilmiş ve 7 öğrenciden *çözünme olayı kimyasal değişmedir* cevabını almışlardır. Neden sorusuna ise *''şekerin yapısı bozulmuştur''*, *''suya karışmıştır, tekrar şeker haline gelmez şeker su içinde özelliğini kaybeder''*, *''tekrar elde edemeyiz''* kavram yanlışları tespit edilmiştir. Literatürde bu konu ile ilgili kavram yanlışına rastlanmamıştır.

Testin on altıncı sorusunda, alkolün elektriği iletip iletmediği sorulmaktadır ve pasif bilme düzeyindedir. Soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %95,84 iken son testte %58,34'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %87,5 iken son testte %91,67 olarak tespit edilmiştir. Testin yirmi ikinci sorusu ise çözeltilerin elektrik iletkenliğini sormaktadır ve pasif bilme düzeyindedir. Soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %66,67 iken son testte %29,17'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %87,5 iken son testte %79,17 olarak tespit edilmiştir.

Bu bulgulardan da açıkça anlaşılacağı üzere öğrencilerin büyük bir çoğunluğu çözeltilerdeki elektrik iletkenliği konusunda çeşitli kavram yanlışlarına sahiptir. Bu sonuç

ise benzer sonuçları belirten Uzuntiryaki (1998), Açıkkar (2002), Pınarbaşı (2002) ve Çalık (2003,2005, 2006)'nın sonucuyla uyum göstermektedir. Öğrencilerin çözeltilerin tümünün elektrik iletkenliğine sahip olduğunu düşünmeleri özellikle günlük hayatta ıslak zeminde elektrik çarpmasının olmasından dolayı suyun elektrik iletkenliği özelliğine sahip olduğunu düşünmelerinden ve çözeltilere örnek olarak genellikle sulu çözeltilerin örnek verilmesinden kaynaklanabilir. Öğrencilerin bu konuyu anlayabilmeleri için ilk önce çözünmenin iyonlaşarak mı yoksa moleküler halde mi olduğunu ayırt etmeleri gerekmektedir. Ancak öğrencilerin büyük bir çoğunluğu bu ayrımı yapamamıştır. Bu durum çözeltilerin elektrik iletkenlikleri konusunda *her çözeltinin elektriği ileteceği* kavram yanlışlığına sahip olmalarını açıklamaktadır.

Öğrenciler ile yapılan mülakat sırasında “Şekerli su elektriği iletir, çünkü şeker iyonik bağlı bir bileşiktir”, “ tuzlu su elektriği iletmesine göre şekerli suda iletir”, “saf su elektiriği iletir” kavram yanlışları tespit edilmiştir. Bu sonuç öğrencilerin çözeltilerin elektrik iletkenliği ile ilgili kavram yanlışlarına sahip olduğunu belirten Uzuntiryaki (1998), Açıkkar (2002), Pınarbaşı (2002), Çalık (2003,2005)'in sonuçlarıyla uyum göstermektedir. Ayrıca suyun elektriği ileteceği ile ilgili kavram yanlışlığı öğrencilerin çeşme suyu ve saf su arasındaki farkı ayırt edememelerinden kaynaklanabilir (Çalık, 2005).

Testin yirmi birinci sorusu suyu buharlaştırılan çözeltilerde çözünen madde miktarına ne olacağı ile ilgili olup aktif bilme düzeyindedir. Soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %70,84 iken son testte %54,17'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %75 iken son testte %54,17 olarak tespit edilmiştir. Tuzlu su çözeltisinin suyu buharlaştırıldığında tuza ne olur şeklinde sorulan soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, “*Suyla beraber tuzda buharlaşır*” “*Tuzun hepsi dibe çöker*” “*Suyu buharlaştırınca, çözünen tuz miktarı artar*” şeklindeki çeldirici olan kavram yanlışlarını işaretlemişlerdir. Mülakata katılan öğrencilere bu soru şekerli su olarak sorulmuş ve 3 öğrenci “*şekerli su çözeltisinin suyu buharlaştırılırsa şekerde kaybolur, kap boşalır*” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenciler tuzun veya şekerin su ile birlikte buharlaşıp, kaybolacağını düşünmeleri, şeker veya tuzun su ile

yeni bir madde oluşturduğunu ve birlikte buharlaşacağını düşünmelerinden kaynaklanabilir. Bu konu ile ilgili literatürde kavram yanlışlığına rastlanmamıştır.

Testin yirmi beşinci sorusu tanecik boyutu ile çözünme hızı arasındaki ilişkiyi sorgulamaktadır ve aktif bilme düzeyindedir. Soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %62,5 iken son testte %29,17'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %66,67 iken son testte %58,34 olarak tespit edilmiştir. Bu soruda öğrencilerin çözünme hızıyla temas yüzeyi arasındaki ilişki ile ilgili anlamalarını ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır. Soruda elde edilen bulgulardan hareketle öğrencilerin çözünme hızına etki eden faktörlerle çözünürlüğe etki eden faktörleri birbirine karıştırdıkları anlaşılmaktadır. Çeldirici seçeneklerden “*tanecik boyutu ile çözünürlük arasında ilişki yoktur*” ifadesini işaretleyen öğrencilerin bilgilerini sağlam bir temel üzerine yerleştiremedikleri ve bu hususla ilgili olarak yer yer çelişkiye düşmüş olabilecekleri düşünülmektedir. Bu durumun öğrencilerin çözünmenin temas yüzeyi büyük olan madde de daha çabuk gerçekleşmesinden ve çözünen maddenin kabın altında görünmemesinden dolayı daha çok maddenin çözündüğüne inanmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü çayın içerisine atılan küp şeker temas yüzeyi düşük olduğu için daha uzun sürede çözünür ve çözünmeyen kısmı tabanda açıkça görülür dolayısıyla öğrenciler bu maddenin daha az çözündüğünü düşünebilirler. Bu sonuçlar Uzunıryaki (1998), Pınarbaşı (2002), Çalık (2005) ve Çalık ve diğ. (2006)'nin sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Testin yirmi yedinci ve otuz dördüncü sorusu derişik ve seyreltik çözelti kavramlarıyla ilgili olup, aktif bilme düzeyindedir. Yirmi yedinci soruda deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %70,84 iken son testte %29,17'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %87,5 iken son testte %58,34 olarak tespit edilmiştir. Otuz dördüncü soruda ise deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %87,5 iken son testte %33,34'dür. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %79,17 iken son testte %79,17 olarak tespit edilmiştir. Mülakat sırasında “A kabına bir küp şekere daha atarak karıştırman istenir. A kabındaki çözelti B kabındakine göre nasıl bir

çözüldür?’’ şeklinde sorulan soruya öğrenciler doymuş çözelti olur, yoğun bir çözelti olur cevaplarını vermişlerdir. Öğrenciler derişik ve seyreltik çözelti kavramı doymuş ve doymamış kavramları ile birlikte karışık olarak kullanıldığından aralarındaki ayrımı yapamamaktadır. Bu sonuçlar Çalık (2003)’ın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Dokuzuncu ve on yedinci sorular erime ve çözünme kavramlarıyla ilgili olup, aktif bilme düzeyindedir. Dokuzuncu soruda, deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %79,17 iken son testte %29,17’dir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %62,5 iken son testte %75 olarak tespit edilmiştir. On yedinci soruda ise deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte; %83,34 iken son testte %45,84’dür. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olma oranı ön testte %91,67 iken son testte %83,34 olarak tespit edilmiştir. Öğrencilerde; ‘*şekerin erimesi*’ ‘*şekerin kaybolması*’ gibi kavram yanlışları bulunmaktadır. Benzer yanlışlara literatürde Goodwin (2002), Gilber ve diğer. (1982), Pines ve West’in (1986), Sewell’in (2002) ve Çalık’ın (2006) yaptıkları çalışmalarda da rastlanmaktadır. Öğrencilerin bu kavram yanlışlarına sahip olmalarının nedeni, günlük hayatta çözünme yerine sıklıkla erime ifadesinin kullanılması ve öğrencilerin katı maddelerin sıcak sıvı içerisinde sıvı hale geçeceğini düşünmeleri olabilir. Goodwin (2002) bazı durumlar için erime ve çözünmenin birbirinin yerine kullanılabileceğini, ancak, ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde tuzlu su çözeltisinin erime ve çözünmeyi ayırt etmek için yeterli olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla, bu öğrencilerin erime ve çözünmeyle ilgili farkları öğrenmeleri gerekmektedir. Öğrenciler bu kavramlar ile ilgili ikili kavram (dual conception) tutabilmektedir (Gilbert vd., 1982; Pinest ve West, 1986; Sewell, 2002). Yani okulda sorulduğu zaman okuldaki gibi cevap verirken, okul dışında günlük yaşamda farklı cevap vermektedir. Erime ve çözünmenin birbirinin yerine kullanılmasının bir nedeni de katılar için genellikle erimenin kullanılmasından kaynaklanabilir. Zeytinyağ-alkol-su karışımında bu tür ifadelerle rastlanmamıştır. Çözünme kavramıyla ilgili bir başka kavram yanlışlığı da ‘*şeker ve suyun birleşmesi sonucunda farklı bir maddenin oluşması*’ ya da ‘*çözünme olayı çözücü ve çözünen birleşerek bir bileşik oluşturmasıdır, mesela şekerli su*’ gibi ifadelerdir. Bu sonuç, Fensham ve Fensham (1987), Prieto vd. (1989), Abraham ve diğer., (1992-1994), Ebenezer ve Gaskell (1995), Ebenezer ve Erickson (1996), Ebenezer

(2001), Uzuntiryaki (1998), Açıkkar (2002), Çalık ve diğer., (2006)'nın sonuçlarıyla örtüşmektedir. Öğrencilerin bu kavram yanlışlarına sahip olmasının sebebi olarak, çözelti oluşumunun sonucunda çözünen maddenin gözle görülemeyecek düzeyde homojen dağılması ve çözeltinin tek bir madde gibi görülmesinden dolayı öğrenciler bu olayı yeni bir madde oluştuğuyla ya da gözden kaybolma ile açıklıyor olabilirler (Çalık, 2006). Bir başka nedende bileşik kavramıyla ilgili yanlış fikirlerden kaynaklanabilir. Öğrenciler bileşik oluşturma ifadesinin birleşmeye eşit olduğunu düşünerek bu türden cevaplar vermiş olabilirler.

Mülakatta sorulan bir başka soruda öğrencilerin çözünürlüğün mikroskobik düzeyde gerçekleşmesi ile ilgili anlamalarını ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır. Bu soru aktif bilme düzeyinde bir sorudur. Bu soruda “*Alkol ile suyun yapılarının benzer olmasından dolayı birbiri içinde çözünmesi ve zeytinyağının apolar bir yapıya sahip olmasından dolayı çözünmeyerek karışımın üzerine çıkması*” gösterimini içeren D seçeneği doğru cevaptır. Bu şıkkı işaretleyen öğrencilerin sayıları deney ve kontrol grubunda 4 öğrencidir, Çeldiriciler olan A seçeneğini (Alkol altta, su ve zeytinyağı üstte) işaretleyen 2 kontrol grubu öğrencisidir ve B seçeneğini (su en altta, alkol ortada, zeytinyağı en üstte) işaretleyen 2 deney grubu öğrencisidir. Sonuç olarak öğrencilerin, olayları mikroskobik seviyede canlandırma açısından zorluk çektiklerini söyleyebiliriz. Bu durumda öğrencilerin mikroskobik olaylarla ilgili eksiklik çekmelerinin en önemli nedeni, görsel ve somut olarak gerçekleşen olaylara daha fazla inanılması ve daha fazla önem verilmesinden kaynaklanabilir. İkinci neden olarak ise homojen çözeltilerin yanı sıra, *heterojen çözeltilerinde* bulunacağı görüşü ve ilave edilen *maddenin yoğunluğuyla çözünme arasında bağlantı kurmaya* çalışmış olabilecekleri düşünülebilir. Böylece, alkolle suyu eşit dağıtmışlardır. Yani *alkolle suyun yoğunluklarının hemen hemen aynı olmasını* düşünerek, yoğunlukla çözünme arasında bağlantı kurma ve çözünenin yoğunluğunun buradaki işleme etki ettiğine dair bir alternatif kavram geliştirmiş olabilirler Sevim (2007). Bu sonuçlar, Sevim (2007), Ebenezer ve Erickson (1996) ve Ebenezer ve Gaskell (1995)' in sonuçlarıyla uygunluk göstermektedir.

Mülakatta çözünen ve çözücü kavramları sorulmuş ve ‘‘Su her zaman çözücüdür, çözünen mutlaka katı olmalıdır’’ gibi ifadeleri içeren kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Öğrencilerin günlük yaşamda katı ve sıvı maddelerle daha çok karşılaştıkları için çözücü ve çözünen olması için katı ve sıvı olması gerektiği fikri gelişmiş olabilir (Çalık, 2003). Bu sonuçlar Çalık ve Ayas (2005), Açıkkar (2002) sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Tablo 4.1.18 incelendiğinde karışımlar konusunda deney grubu öğrencilerinin ortalama değişim yüzdelik oranlarının (% 39) kontrol grubu öğrencilerine (% 5,3) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

2. Alt problem

Bir kavramın anlaşılması için, uygulanması gerekir. Diğer bir deyişle, bir kavramın uygulanabilmesi için onun anlaşılması gerekir. Kimya kavramlarının öğretiminde, kimya eğitiminin önemli amaçlarından biri, öğrencilerin kavramsal düzeyde anlamalar geliştirmelerine yardım etmek ve karşılaştıkları yeni durumlarda bu kavramları kullanmalarını sağlamaktır (Çalık, 2003; Ward ve Herron, 1990). Öğrencilerin matematiksel ve formül temelli soruları çözebilmeleri, onların kavramı anladıklarını göstermeyebilir (Case ve Fraser, 2001; Ravialo, 2001; Smith ve Metz, 1996; Pardo ve Partoles, 1995; Nakhleh ve Mitchell, 1993; Nurrenbern ve Pickering, 1987). Çünkü bazı problemlerin çözülmesi, işlemsel bir öğrenmenin sonucunda bile gerçekleşebilir. Aslında eğitimin temel hedefi işlemsel öğrenmeden daha ziyade, kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirmektedir (Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut, 1997). Bundan dolayı, öğrencilerin bilimsel muhakeme yeteneğini geliştirmek ve kavram öğretiminin ön plana çıkması için sayısal işlemlerin, mümkün olduğunca az olduğu sorulara yer verilmelidir. Bu açıdan bakıldığında, maddenin yapısı ve özellikleri konusunda hazırlanan testte hiçbir sayısal işleme yer verilmemiştir. Böylece, öğrencilerin problem çözme ve bilimsel muhakeme yeteneklerinin ön plana çıkması sağlanmıştır.

Araştırmanın bir başka alt probleminin analizinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme becerisi puanları arasında gruplara (deney ve kontrol) ve

ölçümlere (ön test-son test) göre anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan istatistiksel analiz ve elde edilen bulgular neticesinde kavramsal değişim stratejileri ile öğretimin uygulandığı deney grubu ile programdaki öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında problem çözme becerileri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Deney grubu ve kontrol grubu arasındaki farkın anlamlı olmamasının sebebini, araştırma süresinden kaynaklandığı söylenebilir. Çünkü problem çözmenin kendisi, etkili bir öğrenme ve bireysel yetenekleri geliştirme yoludur. Problem çözme bir zaman, çaba ve enerji ve alıştırma işidir (Frederics, 1993, akt..Kaptan ve Korkmaz, 2002). Yine Bilen'e (1996) göre, problem çözme becerisi kişiye çözüme götürecek kuralların edinilip, kullanıma hazır kılınabilecek ölçüde birleştirilerek bir problemin çözümünde kullanabilme düzeyidir. Bu noktaya birey, önce kavramları, sonra kavramların zincirleme bir bileşkesi gibi anlaşılan kuralları daha sonrada bu kuralların sentezini oluşturarak ulaşabilir diye açıklamıştır.

Ayrıca kavramsal değişim stratejileri öğrenme sürecindeki problem çözme becerisinin ediniminin uzun bir süreci kapsadığı ve aynı zamanda sınıftaki öğrencilerin farklı özelliklerinin bu duruma neden olduğu göz önüne alınırsa yapılan araştırmadan anlamlı bir fark elde edilememesi bu görüşe dayandırılabilir.

3. Alt Problem

Başarı güdüsünün birinci bölümünde yer alan sorular, literatürde başarı güdüsünün altında yattığına inanılan ve başarı güdüsünün göstergeleri olarak kabul edilen yaklaşımları kapsamaktadır. Buna göre değerlendirildiğinde;

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sorulara verdikleri yanıtlara göre, başarının içsel öğelere bağlandığını, çevresi değil kendisi için çalıştığının farkında olduğunu göstermektedir. Bunun yanında fen ve teknoloji dersine yeni bir şeyler öğrenmek için çalıştıkları, yeteneklerini geliştirmenin ise önemli olmadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca her iki

grup için de yeterlilik duygusunun gelişmiş olduğu söylenebilir (Umay,2002). Kontrol grubu öğrencilerinin daha uzun sürede ulaşılacak türden hedeflere sahip oldukları, Deney grubu öğrencilerinin ise çok zor ya da kolay hedefler yerine orta güçlükte hedefler seçmesi dikkat çekmektedir.

Araştırmada yer alan diğer bir alt problemin analizinde ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı güdüsü puanları arasında gruplara (deney ve kontrol) ve ölçümlere (ön test-son test) göre anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan istatistiksel analiz ve elde edilen bulgular neticesinde kavramsal değişim stratejileri ile öğretimin uygulandığı deney grubu ile programdaki öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında başarı güdülerini bakımından anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılık deney grubu lehine yüksek çıkmıştır.

Deney grubunda uygulanan kavramsal değişim stratejileri öğretiminin, öğrencilerin başarı güdüsünü olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Her iki grupta aynı konunun işlenmesine rağmen deney grubunun başarı güdüsü düzeyinin kontrol grubunun başarı güdüsü düzeyine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, deney grubundaki öğrencilerin; etkinliklerde daha aktif rol almaları, grup çalışması sırasında belirli bir sorumluluk üstlenmeleri, yoğun çaba harcamaları ve sürekli başarmak isteğinde olmaları sonucu olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

İlköğretim okullarında verilen fen ve teknoloji eğitiminin içerdiği konular, öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştığı, gözlemlediği ve yorumlamaya başladığı olgu ve olayları içermektedir. Gürdal ve Yavru'nun (1998) da belirttikleri üzere, arzu edilen yaşantı sağlanırsa; öğrenci yalnız eğitimin amaçlarına ulaşmakla kalmaz, aynı zamanda öğrenmeye karşı ilgisi artar, öğrenme hızı gelişir ve öğrenmekten zevk alır. Bunun sonucu olarak da öğrencilerin başarı güdülerini artar. Başarı güdüsü, başarı için duyulan istek, bir gereksinim, bir beklentidir. Bir kez olsun başarıyı yaşamış olan insan artık hep başarılı olmak ister. Ama başarıya ulaşmak her zaman kolay değildir. Bu yol çaba, sabır, direnç gerektirir. Heckhausen (1967) ve Veroff ve Velloff (1980) da belirttikleri gibi, başarı güdüsü doğuştan var olan ve değişmeyen bir "kişilik özelliği" olmadığına göre öğrenme ortamının

düzenlenmesi, öğrencilerin öğretmenlerce iyi tanınması ile başarı güdülerini arttırılabilmek mümkün olmaktadır.

4. Alt Problem

Daha önce de belirtildiği gibi, öğrencilerin fen ve teknolojiye karşı tutumlarını belirlemek amacıyla fen ve teknoloji tutum ölçeği, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tamamına ön test olarak uygulanmıştır. Bu testten elde edilen verilerin istatistikî olarak analizi sonucunda deney ve kontrol gruplarının fen ve teknoloji tutum ölçeği ön test ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olmadığı görülmüş buna göre, uygulamaya başlamadan önce her iki grubun fen ve teknolojiye karşı tutumlarının birbirine eşit olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmada, uygulanan her iki yönteminde öğrencilerin fen ve teknolojiye karşı tutumlarına etkisinin olup olmadığını belirleyebilmek amacı ile fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği, çalışma kapsamındaki tüm öğrencilere son test olarak uygulanmıştır. Bu teste ait sonuçlardan da, deney ve kontrol grubunun fen ve teknolojiye yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür ve buna göre kavramsal değişim stratejilerini kullanarak öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile programdaki etkinliklerle öğrenim gören kontrol grubu öğrencileri üzerinde her iki yönteminde bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumları yıllarca aldıkları eğitimin bir sonucu olarak gelişir. Öğrenciler farklı deneyimlerin sonucu olarak fen bilimlerini sevmeyi ya da sevmemeyi öğrenirler Öğrencilerin fen ve teknoloji yönelik tutumlarında herhangi bir değişikliğin olmaması, uygulama süresinin kısa olması ve bu kısa süre içerisinde tutumlarında bir değişikliğin meydana gelmesinin zor olmasıyla açıklanabilir. Buna ilaveten, öğrencilerin okulunda yapılan anket sonuçlarına göre en sevdikleri dersin fen ve teknoloji dersinin olması zaten bu derse karşı olumlu bir tutuma sahip olduklarını göstermektedir. Kısa süren bir uygulama süresi ile bu tutumlarının değişmesinin oldukça zor olduğu söylenebilir. Kavramsal değişim stratejileriyle öğrenimin tutumu değiştirmedeği

sonucu da Tamer (2006), Dilber (2006), Önder (2006) yaptıkları çalışmalar ile örtüşmektedir.

Öğrencilerin fene yönelik tutumlarını etkileyen pek çok faktör vardır. Öğretmen, okul ortamı, ailenin sosyo- ekonomik durumu ve eğitim alt yapısı, arkadaş, öğretim yaklaşımı, öğrencinin geçmiş başarıları, motivasyonu, kendine güveni, fene karşı ilgisi fen yeteneklerini algılaması gibi pek çok faktörün öğrencinin fene yönelik tutumunu etkilemesi olasıdır. Bazı araştırmacılar, arkadaş grubunun tutumlarının, fene yönelik tutum oluşturmada öğretmen ve ailenin tutumlarından daha fazla etkili olduğunu belirtmişlerdir (George, 2000).

5. Alt Problem

Deney grubu öğrencilerine uygulamadan sonra kavramsal değişim stratejileri tutum ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca görüşme (mülakat) sırasında kavramsal değişim stratejilerine göre hazırlanan ders etkinlikleri hakkında görüşleri alınmıştır. Öğrenciler materyallerin ve etkinliklerin görselliğinden, kalıcılığından dolayı iyi öğrendiklerini belirtmişlerdir. Bu da aslında materyellerin öğrenciye çekici geldiği nedensel düşünmelerini sağladığı şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuçta, analogilerin öğrencilerin nedensel düşünmesini sağladığını belirten Brown (1992), Clement ve Yanowitz (2003) sonuçlarıyla uyushmaktadır. Ayrıca Bryce ve MacMillan (2005) 'in çalışma yapraklarının incelenen kavramların derinlemesine incelenmesini sağladığına ve düşünmeye sevk etmesine değinen Gökale (1995), Kurt ve Akdeniz (2002), Toluk ve Olkun (2004)'un sonucuyla da uyushmaktadır. Kullanılan materyal ve etkinlikler öğrenciler tarafından karmaşık veya zor bulunmamıştır. Görüşmeye katılan öğrencilerin hemen hemen tamamı etkinliklerin basit, kolay ve eğlenceli olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmada deney grubu öğrencilerinin kavramsal değişim stratejilerine karşı olumlu tutuma sahip olduğu tespit edilmiştir ve bu sonuç Önder (2006) ve Yalvaç (1998) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarıyla da örtüşmektedir.

Sonuçlar

1. Kavram testinin geneline bakıldığında kavramsal değişim stratejilerinin uygulandığı deney gruplarındaki artış kontrol grubundaki artışa göre istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu veriler kavramsal değişim stratejilerinin öğrencilerin kavram yanlışlarında kavramsal değişimi sağlamadaki etkisinin programdaki öğretim yöntemine oranla daha iyi olduğunu göstermektedir.
2. Uygulamalar sonucunda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları büyük oranda giderilmiştir. Bu durum etkinliklerde kullanılan kavramsal değişim metinleri, analogiler ve çalışma yaprakları gibi kavramsal değişim stratejilerinin bir sonucu olabilir. Elde edilen sonuçlar, kavramsal değişim stratejilerinin etkinliğinin incelenmesine yönelik olarak daha önce yapılan çalışmalarla uyum göstermektedir (Dupin and Johsua 1989; Guzzetti *et al.* 1992; Treagust 1993; Brown 1993, 1994; Chambers and Andre 1997; Hynd *et al.* 1997; Beeth 1998; Bilgin ve Geban 2001; Sağır 2002; Palmer 2003; Chiu and Lin 2005; Şenpolat 2005, Wang ve Andre, 1991; Hynd ve diğer., 1994; Guzzetti ve diğer., 1993; 1997; Chambers ve Andre, 1997; Ocak, 2000; Yürük, 2000; Sungur, 2000; Ünlü, 2000; Diakidoy ve diğer., 2003; Çalık, 2006)
3. Bu çalışmada dikkat çeken bir nokta da ön testte kavram yanlışlarına sahip olan öğrencilerin çoğunlukla bu fikirlerini değiştirdiklerinin ortaya çıkmasıdır. Bu durum kavram yanlışlarının sağlam bir temele oturtulamamasından dolayı değişimin daha kolay olduğunu ifade eden Griffiths vd. (1988)'nin ve bu tür kavram yanlışlarını değişime yatkın olarak tanımlayan Lakatos (1970)'un ve öğrencilerin kavram yanlışlarının dirençten yoksun olmasından dolayı kavramsal değişimin kolaylaştığını ifade eden Palmer (2003)'in fikriyle uyumaktadır.
4. Dikkat çeken noktalardan birisi de incelenen konu hakkında belirli bir düzeyde bilgiye sahip olan öğrencilerin fikirlerinin tam anlamaya veya doğru nedene doğru yönlendirilmesinin daha kolay olduğudur. Bu durumda Huddle vd. (2000), Demircioğlu vd. (2004) ve Çalık vd. (2006)'nın sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Kısacası, çalışmanın genel itibarıyla kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu söylenebilir, ancak tamamen kavram yanlışlarının giderilmesinden söz edilemez. Bu durumda, kavramsal değişim sonucunda öğrencilerin fikirlerinin tamamen değiştirilemediğini ifade eden Guzzetti vd. (1997), Hynd vd. (1997), Geban vd. (1998), Bayır (2000), Bilgin ve Geban (2001), Özkan vd. (2001,2004), Sungur vd. (2001), Akkuş vd. (2003), Ceylan vd. (2003) ve Demircioğlu vd. (2004)'nin fikriyle uygunluk göstermektedir.

Tablo 5.1
Öğrencilerin Ünite Konularına Göre Ortalama Değişim Oranları

Konular	Ortalama Değişim (%)	
	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Maddenin yapısı	31,24	10,41
Element	45,8	13,89
Atomun yapısı	37,91	16,66
Elektronların dizilimi ve kimyasal öz.	38,8	9,72
Kimyasal bağlar	16,66	2,78
Bileşikler	33,33	7,5
Karışımlar	39	5,3

Tablo 5.1 incelendiğinde, kavramsal değişim stratejileri ile fen öğretimi alan deney grubu öğrencilerinde üniteye ait tüm konularda kavramsal değişimin daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

- Öğrencilerin ön ve son test sonuçları incelendiğinde pasif bilme düzeyi gerektiren sorularda deney gruplarında kavramsal değişim kontrol grubuna oranla daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla, kavramsal değişim stratejilerinin pasif bilme düzeyinde kavramsal değişimi sağlamada yeterince etkili olduğu sonucu çıkarılabilir. Bu sonuç Mikkila-Erdmann (2001)'in çalışmasıyla birebir paralellik göstermektedir.

Bunun yanı sıra, aktif bilme düzeyi gerektiren sorularda deney gruplarında kavramsal değişim kontrol grubuna oranla daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Bu sonuç ise Mikkila-Erdmann (2001)'in çalışmasında da kritik ayırt etme ve üretme

sorularındaki kavram yanılgıları yüksek oranda kavramsal değişime uğramaktadır sonucu ile örtüşmektedir.

Ön test sonuçları incelendiğinde hem deney grubu hem de kontrol grubu öğrencilerinin bilgi ve kavrama basamağındaki sorulara yüksek oranda cevap verebilirken üst düzey davranışlar olan analiz ve sentez basamaklarında çok düşük oranda cevap verebildikleri görülmüştür. Ülkemizdeki fen eğitiminin durumunu ortaya koyması açısından en önemli uluslar arası karşılaştırmalı çalışmalardan ikisi olan: üçüncü matematik ve fen çalışmaları: TIMSS (Third International Mathematics And Science Studies) ve uluslar arası öğrenci başarıları programı: PISA (Program for International Student Achievement) öğrencilerimizin uygulama ve yorum gerektiren sorularda başarı seviyelerinin düşük olduğunu belirtmiştir (Çavaş, 2005 akt. Güçlüer, 2006).

6. Kavramsal değişim stratejileri ile öğretimin uygulandığı deney grubu ile programdaki öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında problem çözme becerileri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.
7. Yapılan istatistiksel analiz ve elde edilen bulgular neticesinde kavramsal değişim stratejileri ile öğretimin uygulandığı deney grubu ile programdaki öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında başarı güdülerini bakımından anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılık deney grubu lehine yüksek çıkmıştır.
8. Deney ve kontrol grubunun fen ve teknolojiye yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Bu sonuç da Tamer (2006), Dilber (2006), Önder (2006) yaptıkları çalışmalar ile örtüşmektedir
9. Kavramsal değişim stratejileriyle yapılan etkinliklerin Kavramsal Değişim Teorisinin “*Yeni kavram bireyler tarafından mantıklı ve verimli bulunmalıdır*” kriterlerini sağladığı sonucuna varılmıştır.

Özetlersek, bu çalışmada kullanılan yöntemin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde, kavramsal düzeylerinde ve başarı güdülerinde artış olmasında önemli bir rol oynadığı sonucuna varılmış ancak fen teknoloji dersine yönelik tutumlarında ve problem çözme becerilerine karşı etkisinin olmadığı gözlenmiştir. Bu sonuçlar ışığında şu öneriler yapılabilir.

5.2. Öneriler

1. Kavramsal değişim stratejilerinin öğrencilerin başarılarına ve kavram yanlışlarının giderilmesinde önemli bir yöntem olduğu literatürde geniş bir şekilde vurgulanmaktadır. Bu anlamda öğretmenler konuları anlatmaya başlamadan önce öğrencilerin konu ile ilgili ön kavramlarını ya da kavram yanlışları olarak adlandırılan bilgilerini ortaya çıkartmalı ve öğretim faaliyetlerini bu kavram yanlışlarını giderecek şekilde düzenlemelidir. Öğrencilerde kavramsal değişmeyi sağlayacak şekilde ikna edici bilgiler sunulmalıdır. Bu anlamda kavramsal değişim metinleri, analogiler, çalışma yapıları öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede ve soyut kavramları somut hale getirerek daha iyi öğrenilmesini sağlamada önemli birer unsurdur. Bundan dolayı derslerin anlatılışı sırasında kavramsal değişim stratejilerinden sıkça yararlanılmalıdır.
2. Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinde yer alan konularının anlaşılmasının orta öğretimden yüksek öğretime kadar olan süreç içerisinde oldukça zor olduğu literatürde belirtilmektedir. Buna göre maddenin yapısı ve özellikleri ünite konularının anlatılmasında öğretmenler kavramsal değişim stratejilerinden sıkça faydalanmalı ve soyut olan madde kavramlarının daha görsel hale getirilmelerini sağlamalıdır.
3. Öğrencilerin kavram yanlışlarını ortaya çıkarabilmenin diğer önemli bir yolu ise sınıf içi tartışmalarıdır. Öğretmenler derslerin işleniş sırasında

öğrencilere sık sık tartışma fırsatı vermelidir. Böylece öğretmenler öğrencilerinin konu hakkındaki fikirlerini öğrenmiş olacak, aynı zamanda kavram yanlışlığına sahip olan öğrenciler sınıf tartışmaları sayesinde kendi bilgilerinin yanlış olduğunu görecektir ve bu şekilde düzeltme yoluna gideceklerdir.

4. 7. sınıftaki öğrencilerin henüz somut düşünme düzeyinde ya da geçişte oldukları düşünülürse, soyut kavramlarla dolu olan fen ve teknoloji ile kimya derslerinde konuların mümkün olduğunca somutlaştırılması gerekir. Bunun için öğretmenler çeşitli görsel öğelerden faydalanabilirler. Konunun günlük hayatla ilişkilendirildiği etkinlikler öğrencilerin ilgisini konuya çekmekte yardımcı olacaktır.
5. Kavramsal değişim metni, analogi, çalışma yapraklarının tek başına kullanılmasındaki sıkıntılardan dolayı, bu çalışmada yer yer bu üç etkinlik türünden de yararlanılmıştır. Aynı kavram üzerine bu üç etkinlik türüne yönelik materyaller geliştirilerek, seçimin öğretmene bırakılması daha verimli sonuçlara neden olabilir.
6. Grup çalışmasının desteklendiği etkinlikler de öğrencilerin fikir alışverişinde bulunarak derse katılmalarını teşvik ettiğinden kavramlar hakkında daha fazla düşünmelerine fırsat sağlayacaktır.
7. Bilim ve teknolojiye gelişmeler, bireylerin yaşamlarında pek çok avantajı beraberinde getirmesine rağmen, insanların yeni durumlara uyum sorununa da ortaya çıkarmıştır. Bu yüzden, öğrencilerde problem çözme yeteneğini geliştirmek, eğitimin öncelikli hedefleri arasında yer almalıdır. Fen ve teknoloji derslerinde, öğretim aşamasında kullanılan ve problem çözme becerilerini geliştiren yöntem teknik ve materyallerin seçimine önem

verilmeli, hangi materyallerin ne tür beceri ve özellikleri kazandıracağıının farkında olunmalıdır.

8. Başarı güdüsü başarıya giden yolda önemli bir kilometre taşıdır. Doğuştan var olan ve değişmeyen bir kişilik özelliği değil, önemle üzerinde durulması gereken bir eğitim ögesidir. Bu nedenle, öğrenme ortamını düzenleyen öğretmenlere öğrencileri için olduğu kadar kendileri bakımından da iyi tanınması ve göstergelerinin dikkatlice izlenmesi gerekir.
9. Çoğu öğrencinin erken yaşlarda oluşturduğu fen tutumları, okuldaki kazanımını, tutarlılığını ve sınıf içi çalışmasının kalitesini etkileyebileceği gibi ileri hayatlarındaki bilimsel tutumunu ve görüşlerini de etkiler. Bu önemlidir, çünkü olumsuz tutumlar bir kez geliştiğinde değiştirmek zordur. Öğretmen desteğinin ve yenilikçi öğretim stratejisinin olduğu sınıflarda, öğrencilerin olumlu tutuma sahip olma ihtimali daha fazladır.

Çalışmadan Yansımalar

1. Materyallerin uygulanması sırasında farklı iki sınıfa uygulama yapıldığı zaman tatil dönemlerini, resmi törenleri, sınav haftasını hesaba katarak sürecin önceden tasarlanması bazı aksaklıkların ortaya çıkmasını önleyebilir.
2. Çalışmadaki soru sayısının fazla olması bazı öğrencilere zor gelmiş olabilir. Böyle bir durumu önlemek için uygulanan kavram testinin ikiye bölünerek ayrı ayrı vakitlerde uygulanması daha verimli sonuçların elde edilmesine neden olabilir.

KAYNAKLAR

- Abdullah, A., ve Scaife, J., (1997). Using Interviews to Assess Children's Understanding of Science Concepts, *School Science Review*, 78, 285, 79-84.
- Abraham, M., R.,E.B. Grzybowski, J.W. Renner ve E. A. Marek (1992). Understandings and Misunderstandings of Eighth Graders of Five Chemistry Concepts Found in Textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 105-120
- Açıkgöz, K.Ü., (1996-2003). Etkili Öğrenme ve Öğretme, Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir
- Açıkgöz, K. Ü. (2003). Aktif Öğrenme. Eğitim Dünyası Yayınları. 3. Baskı
- Açıkkar, E., 2002. Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Çözünürlük Konusunu Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Akpınar, E. (2003). Buluş Stratejisiyle Enerji İlişkili Fen Öğretimi: Canlılar İçin Madde Ve Enerji Ünitesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisan Tezi, D.E.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Akdeniz, A.R., Bektaş, U. ve Yiğit, N., (2000). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Temel Fizik Kavramlarını Anlama Düzeyleri, H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, 19, 5-14, Ankara.
- Alparslan, C., Tekkaya, C., Geban, Ö., (2003). Using the Conceptual Change Instruction to Improve Learning. *Journal of Biological Education*, 37 (3), 133-137.
- Andersson, B., (1986). Pupils' Explanations of Some Aspects of Chemical Reactions. *Science Education*, 70 (5), 549-563

- Atıcı, E. ve Karahan, U., (2006). Yapılandırılmış Grid Metodu ve Kısa Cevaplı Sorularla Osmos ve Bitkisel Hücrelerdeki Plastidler Konusundaki Anlama Düzeylerinin Değerlendirilmesi, VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Ayas, A., (1993). Study of Teachers' and Students' View of the Upper Secondary Curriculum and Students' Understanding of Introductory Chemistry Concepts in the East Black-Sea Region of Turkey. Doctoral Dissertation, University of Southampton, U.K
- Ayas, A., ve Demirbaş, A., (1997). Turkish Secondary Students' Conception of Introductory Chemistry Concepts, Journal of Chemical Education, 74, 5, 518-521.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D., ve Turgut, M.F., (1997). Kimya Öğretimi YÖK/Dünya Bankası MEGP Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Bilkent, Ankara.
- Ayas, A., (1998). Fen Bilgisi Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar, Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi Lisans Tamamlama Programı, Fen Bilgisi Öğretimi, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- Ayas, A. ve Özmen, H., (1998). Asit-Baz Kavramlarının Güncel Olaylarla Bütünleştirilme Seviyesi: Bir Örnek Olay Çalışması, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, KTÜ, Trabzon.
- Ayas, A. ve Sağlam, M., (1998). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Temel Kimya Kavramlarını Anlama Seviyesi, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon, 164-168.
- Ayas, A., Karamustafaoğlu, S., Cerrah, L., ve Karamustafaoğlu, O., (2001). Fen Bilimlerinde Öğrencilerdeki Kavram Anlama Seviyelerini ve Yanılgılarını 162

Belirleme Yöntemleri Üzerine Bir İnceleme, X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Bolu.

Ayas, A., ve Coştu, B., (2001). Lise-I Öğrencilerinin Buharlaşıma, Yoğunlaşma ve Kaynama Kavramlarını Anlama Seviyeleri, Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul

Ayas, A., Özmen, H. ve Coştu, B. (2002). Lise Öğrencilerinin Buharlaşıma Kavramı İle İlgili Anlamalarının Belirlenmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 14, 74 -84.

Ayas, A., Çepni, S., Akdeniz, A., Özmen, H., Yiğit, N. ve Ayvacı, H.Ş., (2005). Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi. Pegem Yayıncılık, Ankara.

Azar, A., (2001). Üniversite Öğrencilerinin Elektrik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Analizi. Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 7-8 eylül 2001 İstanbul.

Bahar, M., (2003). Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgıları ve Kavram Değişim Stratejileri, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri/ Educational Sciences: Theory& Practice 3, 1, 27-64.

Balım, A.G., Sucuoğlu, H., Aydın, G.,(2009). Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (1) 25. sayı,

Bartuseviča A. Ve Cēdere, D., (2004). Formation of A Contemporary Teaching/ Learning Model of Chemistry in Basic School, Journal of Baltic Science Education, 1,5,49,57.

- Bayır, G., (2000). Effect of conceptual change text instruction on students' understanding of chemical change and conservation of mass concepts. Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Baysal, Z.N., (2003). İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersinde Öğretmen Tutumlarının Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmeye Etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi, İstanbul, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Beeth, M. E., (1998). Teaching Science in Fifth Grade: Instructional Goals That Support Conceptual Change. *Journal of Research in Science Teaching*, 35 (10), 1091-1101.
- Bektaş, O., (2003). Maddenin Tanecikli Yapısı İle İlgili Lise 1. sınıf Öğrencilerinin Yanlış Kavramaları, Nedenleri ve Giderilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.
- Bell, B., (1995). Interviewing: A Technique For Assessing Science Knowledge in Saigo, B.W.,1999. A Study To Compare Traditional And Constructivism-Based Instruction of A High School Biology Unit on Biosystematics, The University of Iowa. PhD. Thesis, Iowa.
- Bernhisel, S. M., (1999). Measuring Preservice And Biology Teachers' Understanding Of Selected Biological Concepts, Utah State University, PhD. Thesis, Utah.
- Beydoğan, H.Ö., 1998. Okullarda Ölçme ve Değerlendirme, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Yayınları, Yayın No. 72, Erzurum.
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö., (2001). Benzeşim (Analoji) Yöntemi Kullanılarak Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denge Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 26-32.
- Bilen, M. (1996). Plandan Uygulamaya Öğretim, Ankara, Anı Yayıncılık

- Binbaşıoğlu, C., 1991. Gelişim Psikolojisi. Gelişim Süreçleri ve Eğitim İlkeleri. Ankara, Kadioğlu Matbaa.
- Bingham,A. (1998). Çocuklarda Problem Çözme Yeteneklerinin Geliştirilmesi, (Çev: Ferhan Oğuzkan), İstanbul, MEB Yayınları
- Blake, A., (2004). “Helping Young Children to See What is Relevant and Why: Supporting Cognitive Change in Earth Science Using Analogy”, International Journal of Science Education, Vol.6, No.15, December, 1855-1873
- Bodner, G. M., (1986). Why Good Teaching Fails And Hard-Working Students Don't Always Succeed. Journal of Chemical Education, 63, 873-878.
- Boo, H. K, (1998). Students' Understanding of Chemical Bonds and the Energetics of Chemical Reactions. Journal of Research in Science Teaching, 35 5, 569- 581.
- Bradley, J. D., ve Mosimege, M.D., (1998). Misconceptions in Acids and Bases: A Comparative Study of Student Teachers with Different Chemistry Backgrounds, South African Journal of Chemistry, 51, 3, 137 – 150.
- Brophy, J. (1998). Motivating Students to Learn. United States of America: McGraw Hill.
- Brown, D.E., (1994). Facilitating Conceptual Change Using Analogies and Explanatory Models. International Journal of Science Education, 16 (2), 201-214.
- Büyüköztürk, Ş., (2001). Deneysel Desenler: Öntest-Sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi, Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Can, H. (1985). Başarı Güdüsü ve Yönetmel Başarı. HÜİİBF Yayını, No: 12.

- Canpolat, N., (2002). Kimyasal Denge İle İlgili Kavramların Anlaşılmasında Kavramsal Değişim Yaklaşımını Etkinliğinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum
- Cahyadi, V., (2004). The Effect of Interactive Engagement Teaching on Student Understanding of Introductory Physics at The Faculty of Engineering, University of Surabaya, Indonesia. Higher Education Research and Development, 23,4,455-464.
- Chambers, S. K. ve Andre, T., (1997). Gender, Prior Knowledge, Interest, and Experience in Electricity and Conceptual Change Text Manipulations in Learning about Direct Current, Journal of Research in Science Teaching, 34, 2, 107–123
- Cohen, L., ve Manion, L., 1989. Research Methods in Education, Third Edition, Routledge Publications, New york.
- Coll, Richard K., France, Bev And Taylor, Ian (2005). 'The Role Of Models/And Analogies Science Education: mplications From Research', International Journal Of Science Education, 27:2,183 . 198
- Clayton, E. T (2002). Pyschological self-help. <http://mentalhelo.netlosvhelo/chao3k.htm>. (28.04.2002)
- Clement, J., (1993). Using Bridging Analogies and Anchoring Intuitions to Deal With Student's Preconceptions in Physics, Journal of Research in Science Teaching, 30 (10), 1242.
- Colletta, A.T., ve Chiappetta, (1989). E.L., Science Instruction in the Middle and Secondary Schools. Second Edition, Merril Publishing Company, Toronto, Canada.

- Coşkun, M. (2004). Coğrafya Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı. (Yayımlanmış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Coştu, B., (2002). Ortaöğretimin Farklı Seviyelerindeki Öğrencilerin Buharlaşma, Yoğunlaşma ve Kaynama Kavramlarını Anlama Düzeylerine İlişkin Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Coştu, B., Ayas, A., ve Cerrah, L., 2002. Öğrencilerin Fen Kavramlarını Anlama Seviyelerinin ve Yanılgılarının Belirlenmesinde Grup Mülakatların Önemi, 2000' li Yıllarda I. Öğrenme ve Öğretme Sempozyumu, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Coştu, B., Karataş, F.Ö. ve Ayas, A., (2003). Kavram Öğretiminde Çalışma Yapraklarının Kullanılması, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 14, 2,33-48.
- Coştu, B. Ve Ünal, S., (2005) Le- Chatelier Prensibinin Çalışma Yaprakları ile Öğretimi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi, 1,1
- Coştu, B., (2006). Kavramsal Değişimin Gerçekleşme Düzeyinin Belirlenmesi: “Buharlaşma, Yoğunlaşma ve Kaynama, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Trabzon.
- Committee on Undergraduate Science Education. (CUSE), (1997). Science Teaching Reconsidered: A Handbook. National Academy Pres, Washington D.C.
- Çalık, M. (2003). Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Çözeltilerle İlgili Kavramları Anlama Seviyelerinin Karşılaştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.Trabzon: K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü
- Çalık, M. ve Ayas, A., (2004). Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Çözünme Hakkındaki Anlamaları: Olay Odaklı Bir Karşılaştırma, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi, 1, 61-81.

- Çalık, M., Ayas, A., (2005). ‘‘ An Anology activity for Incorporating Students’ Conception of Types of Solution’’, Asia- Pacific Forum on Science Learning and Teaching, Volume 6, Issue 2, Article 6
- Çalık, M., Ayas, A. ve Coll, R. K., (2006). Enhancing Pre-Service Elementary Teachers’ Conceptual Understanding of Solution Chemistry with Conceptual Change Text, International Journal of Science and Mathematics Education, <http://www.springerlink.com>
- Çalık M., (2006). Bütünleştirici öğrenme kuramına göre Lise 1 çözümler konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M.F., (1997). Fizik Öğretimi, YÖK/Dünya Bankası, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- Çepni, S., Aydın, A. ve Ayvaci, H. Ş., (2000). Dört ve Beşinci Sınıflarda Fen Bilgisi Programındaki Fizik Kavramlarının Öğrenciler Tarafından Anlaşılma Düzeyleri, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildirileri, H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, 135-140, Ankara.
- Çepni, S., Şan, H. M., Gökdere, M. ve Küçük, M., (2001). Fen Bilgisi Öğretiminde Zihinde Yapılanma Kuramına Uygun 7E Modeline Göre Örnek Etkinlik Geliştirme, Yeni Binyılın Başlangıcında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İstanbul, 83-92
- Çepni, S., (2001). Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, Erol Ofset Matbaacılık, Trabzon.

- Çepni, S., Küçük, M. ve Bacanak, A., (2004). Bütünleştirici Öğrenme Yaklaşımına Uygun Bir Öğretmen Rehber Materyali Geliştirme Çalışması: Hareket ve Kuvvet, XII. Eğitim Bilimleri Kongresi, cilt III, 1701-1722.
- Çepni, S., (2005). Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, Genişletilmiş 2. Baskı, Üçyol Kültür Merkezi, Trabzon.
- Çilenti, K., (1985). Fen Eğitim Teknolojisi Fen Bilimlerinde Öğretim, Program ve Test Geliştirme, Kadioğlu Matbaası, Ankara.
- Çimer, A., (2004). A Study of Turkish Biology Teachers' Students and Students Views of Effective Teaching for Improving Teaching in Schools and Teacher Education. Nottingham University. PhD. Thesis, England.
- Del Pozo, R., (2001). Prospective Teachers' Ideas About The Relationships Between Concepts Describing The Composition of Matter. International Journal of Science Education, 23 (4), 353-371.
- Demircioğlu, G., Özmen, ve H., Ayas, A, (2001). Kimya Öğretmen Adaylarının Asitler ve Bazlarla İlgili Yanlış Anlamalarının Belirlenmesi, Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul. Bildiriler Kitabı
- Demircioğlu, G., (2003). Lise II Asitler ve Bazlar Ünitesi İle İlgili Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi, Trabzon,.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. Ve Ayas, A., (2004). Kavram Yanılgılarının Çalışma Yapraklarıyla Giderilmesi Yönelik Bir Çalışma. Milli Eğitim Dergisi, 163, 120-130.

- Demircioğlu H., ve Atasoy, Ş.,(2006). Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi. Bir Model Önerisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.
- Dervişoğlu, S. ve Soran, H., (2006). Biyolojik Çeşitliliğe Yönelik Öğrenci Kavramları, VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Diakidoy, I. A. N., Kendeou, P. ve Ioannides, C., (2003). Reading About Energy: The Effects of Text Structure in Science Learning and Conceptual Change, Contemporary Educational Psychology, 28, 335-356.
- Diesterhaft M. ve Jaus H., (1997). The Teaching of Living Skills in Biology Science: Curriculum Reform for The 21st Century, Contemporary Education, 68, 3.
- Dilber, R., (2006). Fizik Öğretiminde Analoji Kullanımının Ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Ve Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Fizik Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Erzurum.
- Dincel, M.,(2005). Öyküleme ve Deney Tekniğinin Fen Bilgisi Dersinde Öğrencilerin Kavramsal Anlama ve Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dole, J.A. (2000). Readers, Texts and Conceptual Change Learning, Reading and Writing Quarterly, 16-99-118
- Doran, R.L., (1972). Misconceptions of Selected Science Concepts Held by Elementary School Students, Journal of Research in Science Teaching, 9, 127-137.

- Driver, R., (1983). *The Pupil As Scientist?* Open Uni Press, Philedelphia
- Driver, R., (1981). Pupils' Alternative Frameworks in Science. *European Journal of Science Education*, 3, 93-101.
- Driver, R., ve Erickson, G., (1983). Theories in Action: Some Theoretical and Empirical Issues in The Study of Students, Conceptual Frameworks in Science, *Studies in Science Education*, 10, 37-60.
- Duffy, T. ve Jonassen D. H., (1991). Constructivism: New Implications for Instructional Technology, *Educational Technology*, 3, 5, 7-12.
- Duit, R., 1991. On The Role of Analogies and Metaphors in Learning Science, *Science Education*, 30, 1241-1257.
- Dupin, J. J. ve Johsua, S., (1989). Analogies and “Modeling Analogies” in Teaching: Some Examples in Basic Electricity. *Science Education*, 73 (2), 207-224.
- Duru, N., (2002). Fizik Dersinde Analoji Kullanmanın Öğrenmeye ve Öğrenci Başarısına Etkilerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2002, İstanbul.
- Ebenezer, J.V. ve Gaskell, P.J., (1995). Relational Conceptual Change in Solution Chemistry, *Science Education*, 79, 1, 1-17.
- Ebenezer, J.V. ve Erickson, L.G., (1996). Chemistry Students' Conception of Solubility: A Phenomenograpy, *Science Education*, 80, 2, 181-201.
- Ebenezer, J.V. ve Fraser, M.D., (2001). First Year Chemical Engineering Students' Conception of Energy in Solution Processes: Phenomenographic Categories for Common Knowledge Construction, *Science Education*, 85, 509-535.

- Ebenezer, J., (2001). A Hypermedia Environment to Explore and Negotiate Students' Conceptions: animation of The Solition Process of Table Salt, *Journal of Science Education and Technology*, 10, 73-91.
- Ekiz, D., (2003). *Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metodlarına Giriş*, Anı Yayıncılık, Ankara
- Enrique, B. ve Enrique, A., (2000). Teaching Genetics At Secondary School: A Strategy q For Teaching About The Location of Inheritance Information, *Science Education*, 84, 3, 313-352.
- Erinç, M. (1998). *Kültür ve Yaratıcılık: Düşünce, Bilim ve Sanatta Ortak Payda*, İstanbul. Kazancı Kitabevi.
- Eryılmaz, A., (2002). Effects of Conceptual Assignments and Conceptual Change Discussion on Students' Misconceptions and Achievement Regarding Force and Motion. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (10), 1001-1015.
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E., (2002). Üç – Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, 2002, Ankara.
- Fitch, T., ve Fisher, R., (1979). Survey of Science Education in A Sample of Illinois Schools: Grades K-6, *Science Education*, 63, 407-416.
- Garnett, P. J., and Treagust, D. F., (1992). Conceptual Difficulties Experienced by Senior High School Students of Chemistry: Electrochemical Galvanic and Electrolytic Cells, *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 10, 1079-1099.
- Geelan, D.R.,(1995). Matrix Technique: A Constructivist Approach to Curriculum Development in Science, *Australian Science Teachers' Journal*, 41,3,32

- Gilbert, J.K., Osborne, J.R. ve Fensham, P.J., (1982). Children's Science and Its Consequences for Teaching, *Science Education*, 66, 4, 623-633.
- Ginns, I. S., ve Watters, J. J., (1995). An Analysis of Scientific Understandings of Preservice Elementary Teacher Education Students, *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 2, 205-222.
- Goodwin, A., (2002). Is Salt Melting When It Dissolves in Water?, *Journal of Chemical Education*, 79, 3, 393-396
- Gokhale, A. A., (1995). Collaborative Learning Enhances Critical Thinking, *Journal of Technology Education*, 7,1, 22-30
- Griffiths, A., K. ve K.R Preston. (1992). Grade-12 Students' Misconceptions Relating to Fundamental Characteristics of Atoms and Molecules, *Journal of Research in Science Teaching*
- Griffiths, A. K., (1994). A Critical Analysis And Synthesis of Research on Students' Chemistry Misconceptions, *Proceedings of the 1994 International Symposium on Problem Solving and Misconceptions in Chemistry and Physics*, the International Council of Association for Science Education.
- Griffard, P. B., ve Wandersee, J. H., (2001). The Two-Tier Instrument on Photosynthesis: What Does It Diagnose?, *International Journal of Science Education*, 23, 10 1039-1052.
- Guzzetti, B. J., Snyder, T. E. and Glass, G. V., (1992). Promoting Conceptual Change in Science: Can Texts be Used Effectively? *Journal of Reading*, 35 (8), 642-649.
- Guzzetti, B.J., Snyder, T.E., Glass, G.V, ve Gamas, W.W., (1993). Promoting Conceptual

Change in Science: A Comparative Meta-Analysis of Interventions From Reading Education and Science Education, *Reading Research Quarterly*, 28, 116–159.

Guzzetti, B. J., Williams, W. O., Skeels, S. A. ve Wu, S. M., (1997). Influence of Text Struture on Learning Counterintuitive Physics Concepts, *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 7, 701–719.

Guzzetti, B. J., (2000). Learning Counter-Intuitive Science Concepts: What Have We Learned From Over A Decade of Research, *Reading and Writing Quaterly*, 16,2, 89-98.

Güçlüer, E., (2006). İlköğretim Fen Bilgisi Eğitiminde Kavram Haritaları İle Verilen Bilişsel Desteğin Başarıya Hatırda Tutmaya Ve Fen Bilgisi Dersine İlişkin Tutuma Etkisi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı YayınlamamışYüksek Lisans Tezi, İzmir

Güngör, B. ve Aydın, S., (2006). “Nükleotid-Gen-DNA-Kromozom”:İlköğretim Fen Bilgisi ve Matematik Öğretmen Adaylarının Genetik Kavramları Hakkındaki Bilgi Düzeyleri, VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara.

Gürdal, A., Şahin, F. ve Çağlar, A., (2001). Fen Eğitimi İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler, Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi Yayınları, İstanbul.

Gürdal, A. ve Yavru, Ö., (1998). “İlköğretim okullarının 4. ve 5. sınıflarında Laboratuar denelerinin öğrencilerin mekanik konusundaki başarısın ve kavramları kazanmasına etkisi” Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi , sayı:10 s. 281-284, 330, İstanbul

- Gürçay, D., Bozkurt, A.İ., Kaptan, F. ve Berberoğlu, G., (2001). Öğretmen Adaylarının Derslerinde Değişik Taksonomik Düzeylerindeki Başarılarının Değerlendirilmesi, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, H.Ü. Eğitim Fak., Ankara ,131-134.
- Hackling, M.W. ve Ganett, F.J., (1985). Misconceptions of Chemical Equilibrium, European Journal of Science Education, 7, 2, 205-214.
- Haidar, A.H. ve Abraham, M.R., 1991. A Comparison of Applied and Theoretical Knowledge of Concept Based on the Particulate Nature of Matter, Journal of Research in Science Teaching, 28, 10, 919-938.
- Hand, B. ve Treagust, D.F., (1991). Student Achievement and Science Curriculum Development Using A Constructivist Framework, School Science and Mathematics, 91,4, 172-176.
- Harrison, A. G. and Treagust, D. F., (1993). Teaching with Analogies: A Case Study in Grade-10 Optics. Journal of Research in Science Teaching, 30 (10), 1291-1307.
- Harrison, A., G. Ve D.F. Treagust (1996). Secondary Students' Mental Models of Atoms and Molecules: Implications for Teaching Chemistry. Science Education, 80 (5), 509-534.
- Harrison, A.G., (2001). How Do Teachers and Textbook Writers Model Scientific Ideas for Students? , Research in Science Education, 3, 401-435.
- Haslam, F. ve Treagust, D. F. (1987). Diagnosing Secondary Students' Misconceptions of Photosynthesis and Respiration in Plants Using a Two-Tier Multiple Choice Instrument, Journal of Biological Education, 21, 3, 203-211.
- Heckhausen, H. (1967) The anatomy of achievement motivation. New York: Ac. pres.

- Hewson, M.G. ve Hewson, P.W., (1983). Effect of Instruction Using Students' Prior Knowledge and Conceptual Change Strategies on Science Learning, *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 8, 731-743.
- Heller, M. P. and Finley, N. F., (1992). Variable Uses of Alternative Conceptions, A case Study in Current Electricity. *Journal of Research in Science Education*, 29 (3),
- Horton, C., (2001). Student Preconception and Misconception in Chemistry. Integrated Physics and Chemistry Modelling Workshop, Arizona State University
- Huddle, P.A, White, M.W. ve Rogers, F.,(2000). Simulations for Teaching Chemical Equilibrium, *Journal of Chemical Education*. 77,7,920-926.
- Hynd, C. and Alvermann, D. E., (1986b). The Role of Refutation Text in Overcoming Difficulty With Science Concepts. *Journal of Reading*, 29 (5), 440-446.
- Hynd, C. R., McWhorter, Y., Phares, V. L., Suttles, C. W., (1994). The Role of Instructional Variables in Conceptual Change in High School Physics Topics. *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (9), 933-946.
- Hynd, C. R., Alvermann, D. and Qian, G., (1997). Pre-service Elementary School Teachers' Conceptual Change about Projectile Motion: Refutation Text, Demonstration, Affective Factors, and Relevance. *Science Education*, 81, 1-27.
- Hynd, C. R., (2001). Refutational Texts and the Change Process. *International Journal of Educational Research*, 35, 699-714.
- Janiuk, R.M., (1993), The Process of Learning Chemistry, A Review of the Studies, *Journal of Chemical Education*, 70(10), 828-829.
- Jonassen, D., (1997). Evaluating Constructivistic Learning, *Educational Technology*, 31,5, 28 -33.

- Kabapınar, F., (2001). Ortaöğretim Öğrencilerinin Çözünürlük Kavramına İlişkin Yanılgılarını Besleyen Düşünce Birimleri, Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’ de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Kabapınar, F. (2003). Kavram Yanılgılarının Ölçülmesinde Kullanılabilecek Bir Ölçeğin Bilgi- Kavrama Düzeyini Ölçmeyi Amaçlayan Ölçekten Farklılıkları. Kuram Ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 35, 398-417.
- Kadayıfçı, H. (2001). Lise-3. Sınıftaki Öğrencilerin Kimyasal Bağlar Konusundaki Yanlış Kavramalarının Belirlenmesi ve Yapılandırıcı Yaklaşımın Yanlış Kavramaların Giderilmesi Üzerine Etkisi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Kadıoğlu, A. K., (1996). Fen Bilimleri-I ve II’de Yer Alan Bazı Kimyasal Kavramların Öğrenciler Tarafından Anlaşılma Seviyesi, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kaptan, S., (1998). Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri, 11.Baskı, Tekişik Web Ofset Tesisleri, Ankara.
- Kaptan F. ve Korkmaz, H., (2000). Yapısalcılık (Constructivizm) Kuramı ve Fen Eğitimi, Çağdaş Eğitim, 265, 22-27.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2002). İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi. Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen El Kitabı, Modül 7. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- Kaptan, F. ve Arslan, B., (2002). Fen Öğretiminde Soru-Cevap Tekniği İle Analoji Tekniğinin Karşılaştırılması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, 2002, Ankara.

- Karasar, N., (1999-2000). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Ss:292, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara
- Karataş, F. Ö., Köse, S. ve Coştu, B., (2003). Öğrenci Yanılgılarını ve Anlama Düzeylerini Belirlemede Kullanılan İki Aşamalı Testler, PAÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, 13, 1 54-69.
- Keser, Ö.F., Köse, S., Yeşilyurt, M. ve Coştu, B., (2002). Kimya Eğitim Öğretiminde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Örnek Rehber Materyallerinin Geliştirilmesi. XVI. Ulusal Kimya Kongresi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Keser, Ö.F., (2003). Fizik Eğitime Yönelik Yapılandırmacı Bir Öğrenme Ortamı Tasarımı ve Uygulaması, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kılıç, Z., (1997) Özel Dershanelerde Fen Bilgisi Dersinin (Maddeyi Tanıyalım Ünitesi) Deneyle Öğretilmesinin Kavramları Kazanılması Ve Hatırlanmasına Etkisi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul, Marmara Üniversitesi
- Kılıç, Z., Atasoy, B., Tertemiz, N., Şeren, M. ve Ercan, L., (2001). Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kılıç, D., Atav, E. ve Sağlam, N., (2006). VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Kılıç, D., (2007). Analogilerle Öğretim Modelinin 9. sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki yanlış kavramaların giderilmesi üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.
- Koumaras, P., Kariotoglou, P., and Psillos, D., (1997). Causal Structures and Counterintuitive Experiments in Electricity. International Journal of Science Education, 19 (6), 617-630.

- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Kavak, N. (2004). Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayanan Etkili Bir Öğretim Yöntemi: Tahmin Et – Gözle – Açıkla – “Buz ile Su Kaynatılabilir mi?”
http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek5/b_kitabi/PDF/Kimya/Poster/t145d.pf.
 (24.05.2007).
- Köse, S., (2004). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarında Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Konularında Görülen Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavram Haritalarıyla Verilen Kavram Değişim Metinlerinin Etkisi. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Trabzon.
- Kurt, Ş. Ve Akdeniz, A.R., (2002). Fizik Öğretiminde Enerji Konusunda Geliştirilen Çalışma Yapraklarının Uygulanması, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Kurt, Ş., (2002). Fizik Öğretiminde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Küçüközer, H., (2004). Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Geliştirilen Öğretim Modelinin Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Basit Elektrik Devrelerine İlişkin Kavramsal Anlamalarına Etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Küçükturan, G., (2003). Okul Öncesi Fen Öğretiminde Bir Teknik: Analoji. Milli Eğitim Dergisi, 157, 16-21.
- Lee, Y. and Law, N., (2001). Explorations in Promoting Conceptual Change in Electrical Concepts via Ontological Category Shift. International Journal of Science Education, 23 (2), 111-149.

- Lee, O. ve diğ. (1993). Changing Middle School Students's Conceptions of Matter and Molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (3),249-270.
- Mann, M., ve Treagust, D. F., (1998). A Pencil and Paper Instrument to Diagnose Students' Conception of Breathing, Gas Exchange and Respiration, *Australian Science Teachers Journal*, 44, 2 55-59.
- Matthews, M.R.(1993).Constructivism and Science Education: Some Epistemological Problems, *Journal of Education and Technology*, 2,1,359-370.
- Matthews, M.R.(2002).Constructivism and Science Education: a Further Appraisal, *Journal of Science Education and Technology* 11,2, 121-134.
- Mei-Hung Chiu, Jing-Wen Lin, (2005). Promoting Fourth Graders' Conceptual Change of Their Understanding of Electric Current Via Multiple Analogies. *Journal of Research in Science Teaching*, 42 (4), 429-464.
- McClelland, D. C.ve Koestner, R. (1992). "The achievement motive". *Motivation and personality: Handbook of thematic content analysis*. Edited by Charles P. Smith. Cambridge University press.
- MEB, (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, Taslak Baskısı. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- Millar, R. and Beh, K. L., (1993). Students' Understanding of Voltage in Simple Parallel Electric Circuits. *International Journal of Science Education*, 15 (4), 351-361.
- Mikkilä-Erdmann, M., (2001). Improving Conceptual Change Concerning Photosynthesis Through Text Design, *Learning and Instruction*, 11, 241-257.
- Mountrose, P. (2000). 6 ile 18 yaş Çocuklarıyla Sorunları Çözmede Beş Aşama. İstanbul: Kariyer Yayınları.

- Nakhleh, M.B., (1992). Why Some Students Don't Learn Chemistry, *Journal of Chemical Education*, 69, 3, 191-196
- Nakhleh, M.B. ve Mitchell, R.C. (1993), Concept Learning versus Problem Solving, *Journal of Chemical Education*, 70, 3, 190-192.
- Nakhleh, M.,B. ve Samarapungavan, A., (1999). Elementary Scholl Childrens' Beliefs About Matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (7), 777-805
- Nurrenbern, S.C. ve Pickering, M. (1987), Concept Learning versus Problem Solving: Is There a Difference?, *Journal of Chemical Education*, 64, 6, 508-510.
- Nicoll, G. (2001), A Report of Undergraduates' Bonding Misconception, *International Journal of Science Education*, 23, 7, 707-730.
- Novick, S., ve Nussbaum J., (1978). Junior High Scholl Pupils' Understanding of The Particulate Nature of Matter: An Interview Study. *Science Education*, 62(3), 273-281.
- Ocak, S. Y., (2000). Effectiveness of Conceptual Change Instruction on Overcoming Students' Misconceptions of Mechanical Energy at 10th Grade Level, Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Odom, A.L., ve Barrow, H.L., (1995). Development and Application of a Two-Tier Diagnostic Test Measuring College Biology Students' Understanding of Diffusion and Osmosis After a Course of Instruction, *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 1 45-61.
- Osborne, R.J. ve Wittrock, M.C., (1983). Learning Science: A Generative Process: *Science Education*, 67, 4,489-508.

- Osborne, R.,J., ve Cosgrove. (1983). Children's Conceptions of The Changes of The State of Water. Journal of Research in Science Teaching, 20 (9); 825-838
- Osborne, R., ve Freyberg, P., (1985). Learning in Science: The Implications of Children's Science. Auckland, NZ: Heinemann Publishers alınmıştır Hand, B. ve
- Oğuzkan, A.F, (1989). Orta Dereceli Okullarda Öğretim (Amaç İlke ve Yöntemler). Ankara: Emel Matbaacılık
- Önder, İ., (2006). Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrencilerin Çözünürlük Dengesi Konusunu Anlamasına Etkisi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.
- Özbay, Y., (2002). Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi: Araştırma-Teori-Uygulama, 3. Baskı, Trabzon.
- Özdilek, Z., (2006). Maddenin İç Yapısına Yolculuk Ünitesinin Yeniden Düzenlenmesi ve Öğretim Tasarımı, Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Özkan, Ö., Tekkaya, C. ve Geban, Ö., (2001). Ekoloji Konusundaki Kavram Yanılgılarının Kavramsal Değişim Metinleri İle Giderilmesi, Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Özmen, H., İbrahimoglu, K. ve Ayas, A., (2000). Lise II Öğrencilerinin Kimya-I Konularında Zor Olarak Nitelendirdikleri Kavramlar ve Bunların Anlaşılma Seviyeleri, IV. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara.

- Özmen, H., Demircioğlu, G., (2003). Asitler ve Bazlar Konusunda Öğrenci Yanlış Anlamalarının Değerlendirilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi. Milli Eğitim Dergisi, 159, 1-6.
- Özmen, H., (2004). Some students' Misconceptions in Chemistry: A Literature Review of Chemical Bonding, Journal of Science Education and Technology., 13, 2, 147- 159.
- Özmen, H. Ve Yıldırım, N., 2005. Çalışma Yapraklarının Öğrenci Başarısına Etkisi: Asitler ve Bazlar Örneği, Türk Eğitimi Dergisi, 2,2, 124-143.
- Quiles-Pardo, J.ve Solaz-Portolés, J.J., (1995). Students and Teachers Misapplication of Le Chatelier's Principle: Implications for the Teaching of Chemical Equilibrium, Journal of Research in Science Teaching, 32, 9, 939-957.
- Pardo, J.Q. ve Partoles, J.J.S. (1995), Students and Teachers Misapplication of Le Chatelier's Principle: Implications for the Teaching of Chemical Equilibrium, Journal of Research in Science Teaching, 32, 9, 939-957
- Palmer, D. H., (2003). Investigating the Relationship Between Refutational Text and Conceptual Change. Science Education, 87, 663-684
- Pardhan, H., and Bano Y., (2001), Science Teachers' Alternate Conceptions about Direct-Currents. International Journal of Science Education, 23 (3), 301-318.
- Peterson, R.F., ve Tregust, D.F., (1989). Grade-12 Students' Misconceptions of Covalent Bonding nd Struktüre, Journal of Chemical Education 66, 6, 459-460
- Peterson, R. F., Treagust, D. F., ve Garnett, P. J., (1989). Development and Application of a Diagnostic Instrument to Evaluate Grade-11 and -12 Students' Concepts of Covalent Bonding and Structure Following a Course of Instruction, Journal of Research in Science Teaching, 26, 4 301-314.

- Pfundt, H ve Duit, R. (2000) Bibliography: Students' Alternative Frameworks and Science Education, Sth edn Kiel, Üniversty of Kiel, Germany
- Pınarbaşı, T. ve Canpolat, N., (2002). Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı-II: Kavram Değiştirme Metinleri. Kastamonu Eğitim Dergisi, 10 (2), 281-286.
- Pınarbaşı, T., (2002). Çözünürlükle İlgili Kavramların Anlaşılmasında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Pines, A.L., ve West, L.H.T., (1986). Conceptual Understanding and Science Learning: An Interpration of Research Within a Source of Knowledge Framework. Science Education, 70, 583-604
- Posner, G. J., Strike, K.A., Hewson, P.W. ve Gertzog, W.A., (1982). Accomadion of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change, Science Education, 66, 211-227
- Posner, J.G, Gertzog, W.A, (1982). The Clinical Interview and The Measurement of Conceptual Change, Science Education, 66, 2, 195-209.
- Preston, R. F., Treagust, D. F. ve Garnett, P., (1986). "Identification of Secondary Student's Misconceptions of Covalent Bonding and Structure Concepts Using A Diagnostic Test Instrument. Research in Science Education, 16, 40-48.
- Ramorago, G. ve Wood- Robinson, C., (1995). Batswana Children's Understanding of Biological Inheritance, Journal of Biological Education, 29, 1, 60-72.
- Ravialo, A. (2001), Assessing Students' Conceptual Understanding of Solubility Equilibrium, Journal of Chemical Education, 78, 5, 629-631.

- Renström, L., Andersson, B. ve Marton, F. (1990), Student's Conceptions of Matter, Journal of Educational Psychology, 82, 3, 555-569.
- Saigo, B.W., (1999). A Study to Compare Traditional and Constructivism-Based Instruction of A High School Biology Unit on Biosystematics, The University of Iowa. PhD. Thesis, Iowa.
- Saban, A., (2000). Öğrenme Öğretme Süreci Yeni Teori ve Yaklaşımlar, Nobel Yayınları, Ankara
- Saka, A. ve Akdeniz A.R.,(2001). Biyoloji Öğretmenlerine Çalışma Yapağı Geliştirme ve Kullanma Becerileri Kazandırmak İçin Bir Yaklaşım. Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul
- Saka, A., (2001). Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler Ünitesi İçin Öğretmen Rehber Materyalinin Geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Saka, A., Akdeniz, A.R. ve Enginar, İ., (2002). Biyoloji Öğretiminde Duyularımız Konusunda Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi ve Uygulanması, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Saka, A. Z. Ve Yılmaz, M., (2005). Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminde Çalışma Yapraklarına Dayalı Materyal Geliştirme ve Uygulama. The Turkish Online JOURNAL OF Educational Technology- TOJET, 4,3, Article 17.
- Sands, M. ve Özçelik, D.,A.,(1997). Okullarda Uygulama Çalışmaları, Öğretmen Eğitimi Dizisi, YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara

- Sanders, M., (1993). Erroneous Ideas about Respiration: The Teacher Factor, *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 8, 919-934.
- Sağırlı, S., (2002). Fen Bilgisi Öğretiminde Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Schoon, J.K., ve Boone, J.W., (1998). Self-Efficacy and Alternative Conceptions of Science of Preservice Elementary Teachers, *Science Education*, 82, 553,568.
- Schmidt, H.J., (1997), Students' Misconceptions-Looking for a Pattern, *Sci. Edu.*, 81, 123-135.
- Serin O.(2001) Lisans ve Lisansüstü düzeydeki Fen grubu öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri, Fen ve Bilgisayara Yönelik Tutumları İle Başarıları Arasındaki İlişki. Yayımlanmış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi,Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Seymen, N. (2003). “Elektrik ve Elektroliz Konularında Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi.” Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. K.T.Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Schmidt, H.J., (1997). Students' Misconceptions –Looking For A Pattern, *Science Education*, 81,123-135
- Shapiro, L,E, (1998). Yüksek IQ’lu Bir Çocuk Yetiştirmek, İstanbul, Varlık Yayınları
- Smerdan, B.A. ve Burkam, D.T., (1999). Access to Constructivist and Didactic Teaching: Who Gets it? Where is it Practiced?, *Teachers Collage Record*, 101, 15-34.
- Smith, K.J. ve Metz, P.A. (1996), Evaluating Student Understanding of Solution Chemistry through Microscopic Representations, *Journal of Chemical Education*, 73, 3, 233-235.

- Smith, E.L., Blakeslee, T.D. and Anderson, C.W., (1993), Teaching Strategies Associated With Conceptual Change Learning in Science, *J. of Research in Science Teaching*, 30(2), 111-126.
- Sönmez, G., Geban, Ö. ve Ertepinar, H., (2001). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Konusundaki Kavramları Anlamalarında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisi, *Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, İstanbul, 35-38.
- Sökmen, N. ve Bayram, H., (2000). Eğitimde Kavram Haritalarının Önemi, *Eğitim ve Bilim/ Education and Science*, 25, 115, 39-42.
- Stavy, R., 1988. Children’s Conception of Gas, *International Journal of Science Education*, 20, 5, 553-560.
- Stavy, R., 1990. Pupils’ Problems in Understanding Conservation of Matter, *International Journal of Science Education*, 12, 5, 501-512.
- Stofflett, R.T., (1994), The Accommodation of Science Pedagogical Knowledge: The Application of Conceptual Change Constructs to Teacher Education, *Journal of Research in Science Teaching*, 31(8), 787-810.
- Sungur, S., (2000). Contribution of Conceptual Change Texts Accompanied With Concept Mapping To Students Understanding Of Human Circulatory System. Unpublished Master’s Thesis, Middle East Technical University, Ankara
- Sülün, A., Doğar, Ç. ve Bal, D.A., (2006). Öğretmen Adaylarının İnsanların Solunumu Konusundaki Kavramları Algıları. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara.

- Şahin, F ve Oktay, A., (1996). İlkokullarda Hücre Solunumu İle İlgili Kavramsal Değişim, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 8 , 227- 236
- Şahin, T. Y. ve Yıldırım.S., (1999). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Şaşan, H. H., (2002). Yapılandırmacı Öğrenme, Yaşadıkça Eğitim, 74-75, 49-52.
- Şenpolat, Y., (2005). Fen Bilgisi Öğretiminde Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması.Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şimşek, N., (1997). Öğretmen ve Öğretmen Adayları İçin Derste Eğitim Teknolojisi Kullanımı Anıl Matbaa ve Ciltevi, Ankara.
- Taber, Keith S., (1997). Student Understanding of Ionic Bonding: Molecular Versus Electrostatic Framework?. School Science Review, 78 285, 85-95.
- Taber.,K.S., (2000). Chemistry Lessons for Universities: A Review of Constructivist Ideas, University Chemistry Education,4,2.
- Tamir, P., (1971). An Alternative Approach to the Construction of Multiple Choice Test Items, Journal of Biological Education, 5, 223-235.
- Tamer, P., (2006). Benzetmelerle Verilen Kavramsal Değişim Metinlerinin Asit Ve Bazlar Konusunda Kavramsal Değişim Yaratmaya Etkisi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.

- Tan, K.C.D., Goh, K.N., Chia, S.L., ve Treagust, D.F., (2002). Development and Application of a Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument to Assess High School Students' Understanding of Inorganic Chemistry Qualitative Analysis, *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 4 283-301.
- Tan, K.C.D., ve Treagust, D.F.,(1999). Evaluating Students' Understanding of Chemical Bonding, *School Science Review*, 81, 294, 75-84.
- Taşçı, G. ve Soran, H., (2006). Biyoloji Öğretiminde Çoklu Ortam Uygulamalarının Öğrenme
- Taylan, S. (1990). Heppner'in Problem Çözme Envarterinin Uyarılama, Güvenlik ve Geçerlilik Çalışmaları, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Taylor, N.,Coll, R.,(1997). "The Use of Anology in the Teaching of Solubility to Pre-Service Primary Teachers", *Australian Science Teachers Journal*, 00450855, Nov, Vol.43, Issue 4.
- Teichert, M, A. Ve Stacy, A. M., (2002). Promoting Understanding of Chemical Bonding and Spontaneity Through Student Explanation and Integration of Ideas, *Journal of Research in Science Teaching*. 39,6,464-496.
- Thornton, S. (1998) Çocuklar Problem Çözüyor, İstanbul, Gendaş Yayınları
- Toluk, Z. ve Olkun, S., (2004). Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi: Kavrama için Öğretim, Eğitimde İyi Örnekler Konferansı, Sabancı Üniversitesi, İstanbul Başarısına Etkisi, VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara
- Topsakal, S., (1999). Fen Öğretimi, Alfa Yayınevi, Bursa.

- Turgut, M.F., (1992). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Saydam Matbaacılık, 9. Baskı, Ankara.
- Turgut, M.F., Baker, D., Cunningham, R. ve Piburn, M., (1997). İlköğretim Fen Öğretimi, YÖK/ Dünya Bankası, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, YÖK, Ankara.
- Treagust, D.F., (1988). Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students' Misconception in Science, International Journal of Science Education, 10, 2, 159-169.
- Treagust,D.F., (1991). Student Achievement and Science CurriculumDevelopment Using A Constructivist Framework, School Science and Mathematics, 91, 4, 172-176.
- Treagust, D., Duit, R., Joslin, P., & Lindauer, I., (1992). Science Teachers' Use of Analogies: Observations from Classroom Practice. International Journal of Science Education, 14 (4), 413-422.
- Tynjala, P., (1999). Towards Expert Knowledge? A Comparison Between a Constructivist and Traditional Learning Environment in University, International Journal of Educational Research, 31, 5, 357-442.
- Umay,A.,(2002), Matematik Öğretmen Adaylarının Başarı Güdüsü Düzeyleri, Değişimi ve Değişimi Etkileyen Faktörler. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22: 148-155.
- Ülgen, G., (2001). Kavram Geliştirme, Kuram ve Uygulamalar, Pegem A Yayıncılık, 3. Baskı, Ankara.

- Unal, R.i ve Zollman D., (1997). Students' Description of an Atom; A Phenomenographic Analysis. Department of Physics Kansas State University
- Ünlü S., (2000). The Effects of conceptual change texts in students'achievement of atom. molecüle. matter concept, Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ünal, S. (2003). Lise-1 ve Lise-3 Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Kavramları Anlama Seviyelerinin Karşılaştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Trabzon: K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Yıl:2003 (2) Sayı:14 12
- Ünal,S., Çalık,M., Ayas, A., ve Coll, R.K, (2006). A Review of Chemical Bonding Studies: Need, Aims, Methods of Exploning Students' Conceptions, General Knowledge Claims and Students' Alternative Conceptions, Implications, Research in Science and Technological Education, 24,2,141-172.
- Üsüner, I.Ş., ve Sancar, M., (1999). Lise Öğrencilerinin Fizik Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Tutumlarının Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi, D.E.Ü. Buca Eğitim Fak. Dergisi, Özel Sayı, 339-347.
- Veroff, J. Ve Velloff, J .B. (1980). Social incentives: A life span development approach. New York: Academic Pres.
- Vollmer,F. (1986). The relationship between expectancy and academic achievement - How can it be explained? Br. J. educ. PsychoL., 56, 64-74.
- Wang, T., and Andre, T., (1991). Conceptual Change Text Versus Traditional Text Application Questions Versus No Questions in Learning About Electricity, Contemporary Educational Psychology, 16, 103-116.

- Watts, M., ve Pope, M., (1989). Thinking About Thinking, Learning About Learning: Constructivism in Physics Education, *Physics Education*, 24, 326-331.
- Ward, R.C. ve Herron, J.D (1980), Helping Students Understand Formal Chemical Concepts. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol.17, No.5, 387 – 400.
- White, R. ve Gunstone, R. (1992), Probing Understanding, The Falmer Press.
- Yager, R., (1991). The Constructivist Learning Model Towards Real Reform in Science education, *The Science Teacher*. National Science Teachers Association, 58, 6, 52-57.
- Yager, R.E., (1993). The Constructivist Learning Model: Toward Real Reform in Science Education. *The Science Teacher*, 60, 1, 53-57
- Yakışan, M., Selvi, M. ve Yürük, N., (2006). Biyoloji Öğretmenliği İkinci Sınıf Öğrencilerinin Tohumlu Bitkiler Hakkındaki Alternatif Kavramları, VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Yalın, H., (2000). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Nobel Yayınları, Ankara.
- Yalvaç, B., (1998). Effect of Instruction of Students Understanding of Electric Current Concept Using Conceptual Change Text at 6 th. Grade, Middle East Technical University (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi), Ankara.
- Yeğnidemir, Dilek. (2000). Temel Eğitim 8. Sınıf Öğrencilerinde Madde ve Maddenin Tanecikli Boşluklu- Hareketli Yapısı ile İlgili Yanlış Kavramların Tespiti ve Giderilemsi. Ankara; Ankara; Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

- Yılmaz, Ö., (1998). The Effects of Conceptual Change Text Accompanied With Concept Mapping on Understanding of Cell Division Unit, Unpublished master's thesis, Middle East Technical University, Ankara alınmıştır
- Yıldırım, A., ve Şimşek H.,. (1993) Nitel Araştırma Yöntemleri Ankara: Seçkin Yayınevi
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, 5. Baskı Ankara, Haziran 2005
- Yiğit, N., Akdeniz, A.R. ve Kurt, Ş.,(2001). Fizik Öğretiminde Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi. Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Yin, R.K., (1994). Case Study Research Design and Methods, Second Edition, SAGE Publications, California.
- Yip, D.Y., (1998). Teachers’ Misconceptions of The Circulatory System, Journal of Biological Education, 32, 3, 207-216
- YÖK, 1998. Fakülte-Okul İşbirliği Kılavuzu, Öğretmen Eğitimi Dizisi, YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- Yürük, N., Çakır, Ö. S. ve Geban, Ö., (2000). Kavramsal Değişim Yaklaşımının Hücre Solunum Konusunda Lise Öğrencilerinin Biyoloji Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, 6-8 Eylül, HÜ Eğitim Fakültesi, Ankara, Bildiriler Kitabı, 24-28.
- Yürük, N., (2000). Effectiveness of Conceptual Change Texts Oriented Instruction on Understanding of Electrochemical Cell Concepts, Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Zoller, U., (1990), Students' Misunderstandings and Misconceptions in College Freshman Chemistry General and Organic, *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 10, 1053- 1065

EKLER

EK-1: FEN VE TEKNOLOJİ PROGRAMI 7. SINIF MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ KAZANIMLARI

EK-2: MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ KAVRAM HARİTASI

EK-3: MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ BELİRTKE TABLOSU

EK- 4: DENEL İŞLEM UYGULUMA PLANI

EK-5: BİLİMSEL DOĞRU KAVRAMLAR

EK-6: KAVRAM TESTİ

EK-7: PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

EK-8: BAŞARI GÜDÜSÜ ÖLÇEĞİ

EK-9: FEN VE TEKNOLOJİYE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

EK-10: KAVRAMSAL DEĞİŞİM STRATEJİLERİ TUTUM ÖLÇEĞİ

EK-11: DENEY GRUBUNA UYGULANAN VE ÖRNEK DERS PLANI, ÇALIŞMA YAPRAKLARI, KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİ VE ANALOJİLER

EK-12: İZİN BELGELERİ

EK-13: ÖĞRENCİ ÇALIŞMALARINDAN ÖRNEKLER

EK-1

**FEN VE TEKNOLOJİ PROGRAMI 7. SINIF MADDENİN YAPISI VE
ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ KAZANIMLARI**

7. SINIF MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ
1. Elementler ve elementlerin sembolleri ile ilgili olarak öğrenciler; 1.1. Model üzerinde, bir elementin bütün atomlarının aynı olduğunu fark eder. 1.2. Model ve şekilleri kullanarak farklı elementlerin atomlarının farklı olduğunu sezer. 1.3. Periyodik sistemdeki ilk 20 elementi ve günlük hayatta karşılaştığı yaygın element isimlerini listeler. 1.4. Elementleri sembollerle göstermenin bilimsel iletişimi kolaylaştırdığını fark eder. 1.5. İlk 20 elementin ve yaygın elementlerin sembolleri verildiğinde isimlerini, isimleri verildiğinde sembollerini belirtir. 2. Atomun yapısı ile ilgili olarak öğrenciler; 2.1 Maddeyi oluşturan atomları, bağlı atomları ve molekülleri model ve temsilî resim üzerinde gösterir; bağ ile atomların veya moleküllerin uzaklığı-yakınlığı arasında ilişki kurar. 2.2 Sürtme ile elektriklenme olayına dayanarak atomun kendinden daha basit öğelerden oluştuğu çıkarımını yapar. 2.3 Atomun çekirdeğini, çekirdeğin temel parçacıklarını ve elektronları temsilî resimler üzerinde gösterir. 2.4 Elektronu, protonu ve nötronu kütle ve yük açısından karşılaştırır; atomun kütlesinin, yaklaşık olarak proton ve nötron kütleleri toplamı olduğu sonucuna ulaşır. , 2.5 Nötr atomlarda, proton ve elektron sayıları arasında ilişki kurar. 2.6 Aynı elementin atomlarında, proton sayısının (atom numarası) hep sabit olduğunu, nötron sayısının az da olsa değişebileceğini belirtir. 2.7 Aynı atomda, elektronların çekirdekten farklı uzaklıklarda olabileceğini belirtir. 2.8 Çizilmiş atom modelleri üzerinde elektron katmanlarını gösterir, katmanlardaki elektron sayılarını içten dışa doğru sayar. 2.9 Proton sayısı bilinen hafif atomların ($Z \leq 20$) elektron dizilim modelini çizer. 2.10 Atom modellerinin tarihsel gelişimini kavrar; elektron bulutu modelinin en gerçekçi algılama olacağını fark eder. 2.11 Bilimsel modellerin, gözlenen olguları açıkladığı sürece ve açıkladığı ölçekte geçerli olacağını, modellerin gerçeğe birebir uyma iddiası ve gereği olmadığını fark eder. 3. Elektron dizilimi ile kimyasal özellikleri ilişkilendirmek bakımından öğrenciler; 3.1 Dış katmanında 8 elektron bulunduran atomların elektron alıp-vermeye yatkın olmadığını (kararlı olduğunu) belirtir. 3.2 Elektron almaya veya vermeye yatkın atomları belirler. 3.3 Bir atomun, yörünge-elektron diziliminden çıkarak kaç elektron vereceğini veya alacağını tahmin eder (BSB- 9). 3.4 Atomların elektron verdiğinde pozitif (+), elektron aldığı anda ise negatif (-) yük ile yüklendiği çıkarımını yapar. 3.5 Yüklü atomları “iyon” olarak adlandırır.

3.6 Pozitif yüklü iyonları “katyon”, negatif yüklü iyonları ise “anyon” olarak adlandırır.

3.7 Çok atomlu yaygın iyonların ad ve formüllerini bilir.

4. Kimyasal bağ ile ilgili olarak öğrenciler;

4.1. Atomlar arası yakınlık ile *kimyasal bağ* kavramını ilişkilendirir.

4.2. İyonlar arası çekme/itme kuvvetlerini tahmin eder, çekim kuvvetlerini “*iyonik bağ*” olarak adlandırır.

4.3. Bazı element atomlarının, bağ yaparken, elektron alış-verişi yerine elektron ortaklaşma yolunu seçtiğini; bu da mümkün değilse bağ oluşmayacağını tahmin eder.

4.4. Elektron ortaklaşma yoluyla oluşan H_2 , O_2 , N_2 moleküllerinin modelini çizer.

4.5. Molekül yapılı katı element kristal modeli veya resmi üzerinde molekülü ve atomu gösterir.

4.6. Kovalent bağlar ile moleküller arasında ilişki kurar.

5. Öğrenci, bileşikler ve formülleri ile ilgili olarak;

5.1. Farklı atomların bir araya gelerek yeni maddeler oluşturabileceğini fark eder.

5.2. Farklı atomların bir araya gelmesiyle oluşan maddeleri bileşik olarak adlandırır.

5.3. Her bileşikte en az iki element bulunduğunu fark eder.

5.4. Molekül yapılı maddelerin model veya resmi üzerinde atomları ve molekülleri gösterir.

5.5. Günlük hayatta sıkça karşılaştığı $NaCl$, CaO gibi basit iyonik ve H_2O , CO_2 , SO_2 , NH_3 , $C_6H_{12}O_6$ gibi kovalent bileşiklerin formüllerini yazar.

5.6. Element ve bileşiklerin hangilerinin moleküllerden oluştuğuna örnekler verir.

6. Karışımlar ile ilgili olarak öğrenciler;

6.1. Karışımlarda birden çok element veya bileşik bulunduğunu fark eder ve karışımları ayırma yöntemlerini deneylerle gösterir.

6.2. Heterojen karışım ile çözelti arasındaki farkı açıklar.

6.3. Katı, sıvı ve gaz maddelerin sıvılardaki çözeltilerine örnekler verir.

6.4. Çözeltilerde, çözücü molekülleri ile çözünen maddenin iyon veya molekülleri arasındaki etkileşimlerini açıklar.

6.5. Sıcaklık yükseldikçe çözünmenin hızlandığını fark eder.

6.6. Çözünenin tane boyutu küçüldükçe çözünme hızının artacağını keşfeder.

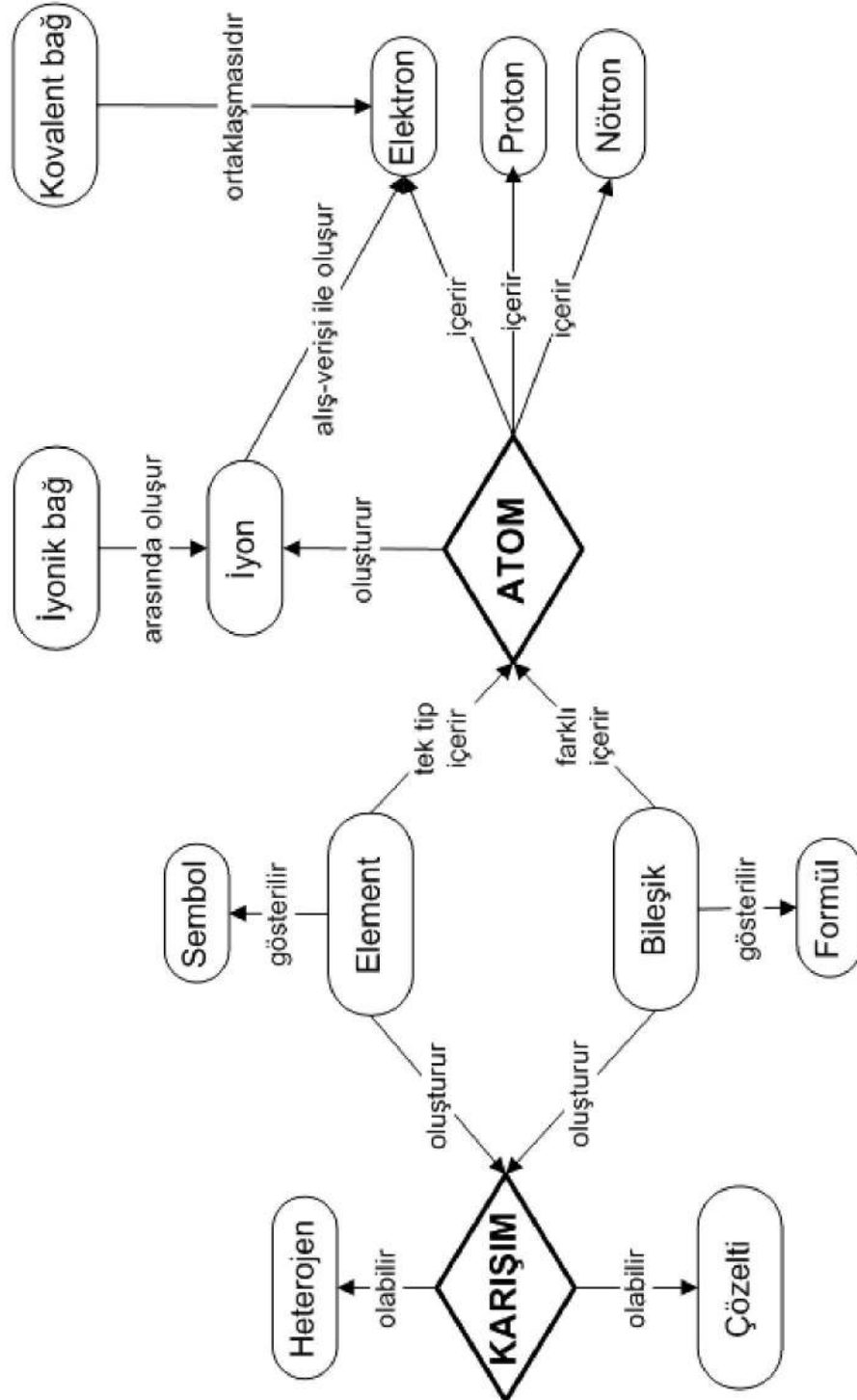
6.7. Çözeltileri derişik ve seyreltik şeklinde sınıflandırır.

6.8. Çözeltilerin nasıl seyreltileceğini ve/veya deriştirileceğini deneyle gösterir.

6.9. Bazı çözeltilerin elektrik enerjisini iletliğini deneyle gösterir; elektrolit olan ve elektrolit olmayan maddeler arasındaki farkı açıklar

6.10. Yağmur ve yüzey sularının kısmen iletken olmasının sebebini ve doğurabileceği tehlikeleri açıklar .

EK-2: MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ KAVRAM HARİTASI



EK-3

MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ BELİRTKE TABLOSU

Konu	Kazanımlar , karşılık geldikleri sorular	Kavram Yanılgıları
Madde	* Maddenin tanımını yaparak, örnekler verir. 1 * Maddenin tanecikli yapıda olduğunu fark eder. 2	* Maddenin rengi kokusu gibi özelliklerini algılasak bile madde gözle görülmüyorsa ortamda yok demektir. Hava madde değildir. Çünkü hacmi ve kütlesi yoktur, yer kaplamaz, görülemez * Madde sürekli (bütünsel- taneciksiz) bir yapıdadır.

1. ELEMENTLER VE SEMBOLLERİ

Konu	Kazanımlar , karşılık geldikleri sorular	Kavram Yanılgıları
1. Elementler ve Sembolleri	1.1.Model üzerinde, bir elementin bütün atomlarının aynı olduğunu fark eder. 7,11 1.2.Model ve şekilleri kullanarak farklı elementlerin atomlarının farklı olduğunu sezer. 32	* Elementler farklı atomların bir araya gelmesiyle oluşur. * Elementler karışımdır. * Elementler moleküllerden oluşur. * Elementler saf madde değildir.

2. ATOMUN YAPISI

Konu	Kazanımlar, karşılık geldikleri sorular	Kavram Yanılgıları
Atomun Yapısı	2.1.Maddeyi oluşturan atomları, bağlı atomları ve molekülleri model ve temsili resim üzerinde gösterir; bağ ile atomların veya moleküllerin uzaklığı-yakınlığı arasında ilişki kurar. 14, 36 2.2.Sürtme ile elektriklenme olayına dayanarak atomun kendinden daha basit öğelerden oluştuğu çıkarımını yapar. 10 2.3.Atomun çekirdeğini, çekirdeğin temel parçacıklarını ve elektronları temsili resimler üzerinde gösterir. 19, 26 2.6.Aynı elementin atomlarında, proton sayısının (atom numarası) hep sabit olduğunu, nötron sayısının az da olsa değişebileceğini belirtir.30 2.8.Çizilmiş atom modelleri üzerinde elektron katmanlarını gösterir, katmanlardaki elektron sayılarını içten dışa doğru sayar. 4 2.10. Atom modellerinin tarihsel gelişimini kavrar; elektron bulutu modelinin en gerçekçi algılamaya olacağını fark eder.18,33 2.11. Bilimsel modellerin, gözlenen olguları açıkladığı sürece ve açıkladığı ölçekte geçerli olacağını, modellerin gerçeğe birebir uyma iddiası ve gereği olmadığını fark eder.12	* Sadece elektronlar ve protonlar temel parçacıklardır. * Atomlar ve moleküller, mikroskop altında görülebilecek büyüklüktedir. * * Bir elemente dışarıdan fiziksel bir etkide bulunulduğunda (kıırma, ezme vb.), elementin atomlarının şekli değişir. * Bütün atomlar aynı ağırlığa sahiptir. * İzotop atomlar farklı elementlerden oluşmuştur. *Atom ve moleküller, hareketli olduklarından, canlıdır. * Atomlar zarlı çekirdeği olan hücreler gibi canlıdır. * Bir elementin bütün atomlarında proton, elektron ve nötron sayıları aynıdır. *Elektron kabuğu atomu dıştan koruyan bir kabuktur. *Nötronlar ve elektronlar aynı dairesel yörüngede hareket eder. *Elektronların hareket ettiği katmanlar bir uzay parçasıdır. * Bilim adamları atomu görmüştür ve görebileceklerdir. * Öğrenciler modeller ile gerçek arasında birebir uyum olduğunu düşünüyorlar. Yani modellerin gerçeği yansıttığını düşünüyorlar.

3. ELEKTRONLARIN DİZİLİMİ VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Konu	Kazanımlar , karşılık geldikleri sorular	Kavram Yanılgıları
Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler	3.1 Dış katmanında 8 elektron bulunduran atomların elektron alıp-vermeye yatkın olmadığını (kararlı olduğunu) belirtir. 15 3.3.Bir atomun, yörünge-elektron diziliminden çıkarak kaç elektron vereceğini veya alacağını tahmin eder (BSB- 9). 23 3.6.Pozitif yüklü iyonları “katyon”, negatif yüklü iyonları ise “anyon” olarak adlandırır.5	* Kabukta daha az elektron kaldığında atom karardır. *Çekirdek, etrafındaki bütün elektronları eşit olarak çeker. * Eğer elektronların sayısı protonların sayısından az ise her bir elektrona uygulanan çekim kuvveti artar. * Atom elektron verdiği zaman negatif yük kazanır.

4. KİMYASAL BAĞLAR

Konu	Kazanımlar , karşılık geldikleri sorular	Kavram Yanılgıları
Kimyasal Bağ	4.2.İyonlar arası çekme/itme kuvvetlerini tahmin eder, çekim kuvvetlerini “<i>iyonik bağ</i>” olarak adlandırır. 31 4.3.Bazı element atomlarının, bağ yaparken, elektron alış-verişi yerine elektron ortaklaşma yolunu seçtiğini; bu da mümkün değilse bağ oluşmayacağını tahmin eder. 35 4.6. Kovalent bağlar ile moleküller arasında ilişki kurar. 37	* Yemek tuzu olarak kullandığımız sodyum klorürde birimler Na^+ ve Cl^- iyonlarından meydana gelmiştir. Bir iyon çifti NaCl molekülünü oluşturur. Moleküllerdeki iyonlar arasında iyonik bağ vardır. * Molekül, aynı cins atomların kovalent bağla; bileşik ise farklı cins atomların iyonik bağla oluşturdukları en küçük birimdir * Kovalent bağ, iki ametal arasındaki elektron alış-verişi sonucu oluşur

5. BİLEŞİKLER VE FORMÜLLERİ

Konu	Kazanımlar , karşılık geldikleri sorular	Kavram Yanılgıları
Bileşikler ve Formülleri	5.1. Farklı atomların bir araya gelerek yeni maddeler oluşturabileceğini fark eder. 28, 29 5.2. Farklı atomların bir araya gelmesiyle oluşan maddeleri bileşik olarak adlandırır. 20 5.3. Her bileşikte en az iki element bulunduğunu fark eder. 24 5.4. Molekül yapıları maddelerin model veya resmi üzerinde atomları ve molekülleri gösterir. 6	*Bileşikler karışımdır. * Bileşikler aynı cins atomlardan meydana gelmiştir. * Bileşikler fiziksel yöntemlerle bileşenlerine ayrılabilir.

6. KARIŞIMLAR

Konu	Kazanımlar , karşılık geldikleri sorular	Kavram Yanılgıları
Karışımlar	6.4. Çözeltilerde, çözücü molekülleri ile çözünen maddenin iyon veya molekülleri arasındaki etkileşimlerini açıklar. 9,13,17 6.5. Sıcaklık yükseldikçe çözünmenin hızlandığını fark eder. 3, 8 6.6. Çözünenin tane boyutu küçüldükçe çözünme hızının artacağını keşfeder. 25 6.7. Çözeltileri derişik ve seyreltik şeklinde sınıflandırır. 27 6.8. Çözeltilerin nasıl seyreltileceğini ve/veya deriştirileceğini deneylerle gösterir. 21,34 6.9. Bazı çözeltilerin elektrik enerjisini ilettiğini deneylerle gösterir; elektrolit olan ve elektrolit olmayan maddeler arasındaki farkı açıklar 16,22	Çözünme olayında, çözücü ve çözünen birleşerek bir bileşik oluşturur * İki sıvının birbiri içinde çözünmemesi, yoğunluklarının farklı olmasından kaynaklanır. * Su her zaman çözücüdür. * Çözünen madde katı olmalıdır. * Çözücü miktarı, içinde çözünen maddenin çözünmesiyle artar. * Çözeltinin kütlesi çözücü kütlesine eşittir. *Çözeltiler sıvı halde bulunurlar. *Çözünürlük katı bir maddenin sıvı bir madde içersinde çözünmesidir. *Sıcaklık artırıldığında bütün katıların çözünürlüğü artar. *Çözünen tanecikleri yeterince küçük olmadığı zaman çözünme olmamaktadır. *Çözünme ile erime aynı olaylardır. * Çözünme, çözünen maddenin gözden kaybolmasıdır. * Katı maddeler çözündüğünde iyonlarına ayrışır. * Sadece iyonlarına ayrışabilen maddeler çözünür. * Şekerli su ve alkollü su elektriği iletir.

EK- 4

DENEL İŞLEM UYGULUMA PLANI

Öğrenme Alanı/Ünite	Toplam Kazanım Sayısı ve Süre (Ders Saati)	Ön Test ve Ölçekler	Süre
Madde ve Değişim/ Maddenin Yapısı ve Özellikleri	45 kazanım ve 40 ders saati	KT, PÇBÖ, BGÖ, FYTÖ	4 ders saati (ders dışı)
Hazırlık	Kavramsal Değişime Dayalı Öğretim Sürecine Hazırlık		4 ders saati (ders dışı)
Konular	Uygulamalar	Hedeflenen Kavramlar	Süre
1. Elementler ve Sembolleri	Atomların Hepsisi Aynı mıdır (ÇY) Elementlerin Sembollerle Gösterilmesi (ÇY)	Element, sembol	4 ders saati
2. Atomun Yapısı	Atomun Yapısını Öğrenelim (ÇY) Elektronların Yeri Ve Hızı Belirlenebilir Mi? (ÇY) Elektronların Yeri Ve Hızı Belirlenebilir Mi? (KDM) Elektronlar Dairesel Yörüngelerde Mi Hareket Eder? (KDM) Orbital (Katman) ve Elektron Bulutu Nedir? (KDM) Atom Modelleri Gerçeği Yansıtır Mı? (ÇY) Atomu Görebilir Miyiz? (KDM) Bilim Adamları Atom Modellerini Nasıl Çizmişlerdir? (KDM)	Atom, çekirdek, elektron, proton, nötron	12 ders saati
3. Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler	İyonlar Atomların Elektrik Yüklü Halleridir (ÇY) Atomların Elektrik Yüğü Var Mıdır? (KDM)	İyon, katyon, anyon	4 ders saati
4. Kimyasal Bağ	Kimyasal Bağ (A) (Kılıç, 2007) Kimyasal Bağ Çeşitleri (A) (Kılıç, 2007)	Kimyasal bağ, iyonik bağ, kovalent bağ	6 ders saati
5. Bileşikler ve Formülleri	Çeşitli Maddelerden Kendinden Daha Farklı Özelliklere Sahip Yeni Maddeler Oluşturabilir Misiniz? (ÇY)	Bileşik, formül	4 ders saati

6. Karışımlar	Bir Maddenin Karışım Olduğuna Nasıl Karar Verirsiniz? (ÇY) Çözücü, Çözünen Ve Çözelti Deyince Aklınıza Neler Geliyor? (ÇY) Şekeri Suyun İçine Attığınızda Ne Gözlemlersiniz? (KDM) Hangi Maddeler Elektriği İletir? (ÇY) Bütün Çözeltiler Elektriği İletir Mi? (KDM)	Çözelti, çözücü, çözünen, homojen, heterojen, derişik, seyreltik	10 ders saati
Son Ölçümler	Son Testler ve Mülakat	KT, PÇBÖ, BGÖ, FYTÖ, KDTÖ, Mülakat	4 ders saati (ders dışı) 14 saat (mülakat, ders dışı)

ÇY: Çalışma Yapağı

KDM: Kavramsal Değışim Metni

A: Analoji

EK-5

BİLİMSEL DOĞRU KAVRAMLAR

Kimya eğitimiyle ilgili olarak yapılan bilimsel çalışmalar, öğrencilerde görülen yanlış kavramaların bir ülkeden diğerine, çok fazla değişiklik göstermediğini belirtmektedir. Bu durum oldukça normaldir. Çünkü kimya bilimi evrensel bir bilimdir ve maddenin yapısı ile ilgili kavramlar da dünyanın her tarafında aynı bilimsel doğruluktur. Aşağıda maddenin yapısı ve özellikleriyle ilgili bilimsel doğru kavramlar verilmiştir.

- Tanecik denince akla, atom, molekül ve iyon gelmelidir.
- Katı, sıvı ve gaz halde bulunan bütün maddeler taneciklerden oluşur.
- Tek tek tanecikler görülmeyecek kadar küçüktür.
- Taneciklerin tam olarak büyüklükleri ve şekilleri bilinemez.
- Herhangi bir madde için, maddenin her üç halinde de taneciklerinin yapıları, büyüklükleri ve kimyasal formülleri aynıdır.
- Hareket, çarpışmaların esnekliğinden dolayı bütün taneciklerin daimi bir özelliğidir.
- Bir miktar maddenin sıcaklığı ve taneciklerin ortalama kinetik enerjisi arasında orantılı bir ilişki vardır.
- Taneciklerin kinetik enerjileri ve bir arada bulunuş biçimleri farklıdır.
- Maddenin katı, sıvı ve gaz halinden bahsedilir ama taneciğin halinden bahsedilemez. Maddenin her üç halinde de tanecikler aynıdır.
- Bir maddenin her üç halinde de taneciklerin kütleleri aynıdır.
- Bir kimyasal reaksiyonu taneciklerin tekrar düzenlemesi olarak tanımlayabiliriz. Kimyasal reaksiyonda taneciklerin sayısı korunur.
- Bir elementin, gözümüzle görebildiğimiz miktarlarının gösterdiği kimyasal özelliği gösteren, gözümüzle göremediğimiz en küçük taneciğine atom denir.
- Her elementin atomları birbirinden kütle, büyüklük ve şekil bakımından farklılık gösterir.
- Maddenin rengi vardır ama taneciğinin rengi olmaz. Çünkü renk maddenin fiziksel bir özelliğidir.
- Herhangi bir maddenin taneciği, kuvvet uygulanarak ezilip küçültülemez.

- Bir maddenin taşıdığı fiziksel özelliği tanecikleri taşımaz. Yani koku gibi taneciklerin özelliği olamaz.
- Bir atom pozitif yüklü elektrik yüküne sahip çekirdekle onun etrafında hareket eden negatif yüklü elektronlardan oluşur.
- Bir elektronun bulunma olasılığının en fazla olduğu bölgelere orbital denir.
- Kovalent yapıli bileşiklerin kimyasal özelliğini gösteren en küçük taneciğı moleküllerdir.
- İyonik yapıli bileşiklerin kimyasal özelliğini gösteren en küçük taneciğı iyonlardır.
- Elektronlar çekirdek etrafında belirli bir yörüngede dolaşmayıp, bir bölge içerisinde bulunur. Elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgeye orbital adı verilir.
- Bir orbitalde en çok iki elektron bulunabilir.
- Elektronlar, aralarında enerji farkı yüksek olan yörüngelerde (kabuklarda) bulunur.
- Çekirdekler en dış kabuktaki elektronlarını iç kabuktaki elektronlara göre daha düşük kuvvette çekerler.
- Bir atomun en dış kabuğundan kimyasal yollarla elektron koparılabilir ya da elektron eklenebilir.
- Yüksüz bir atom elektron verirse + yüklü iyon (katyon), elektron alırsa – yüklü (anyon) iyon oluşur.
- Bir atomdan elektron koparmak için verilmesi gereken enerjiye iyonlaşma enerjisi denir.
- Bir atomun elektron alma isteğine o atomun elektron ilgisi adı verilir.
- Atomlar dış kabuğı dolu olduğunda (soygaz elektron düzeni) kararlılık kazanacağından iyonlaşma enerjisi ve elektron ilgisinde bu faktör etkilidir.
- Periyodik cetvelde aynı grupta yukarıdan aşağıya inildikçe atom çapı artar; aynı periyotta soldan sağa gidildikçe atom çapı azalır.
- Periyodik cetvelde aynı grupta yukarıdan aşağıya inildikçe iyonlaşma enerjisi azalır; aynı periyotta soldan sağa gidildikçe iyonlaşma enerjisi artar.
- Periyodik cetvelde aynı grupta yukarıdan aşağıya inildikçe elektron ilgisi azalır; aynı periyotta soldan sağa gidildikçe elektron ilgisi artar.
- Metal atomları + yüklü iyon, ametal atomlarıysa - yüklü iyon olmaya yatkındır.

- Kimyasal değişme sonunda atomların değerlik kabuğundaki elektronların düzeninde değişiklik olurken fiziksel değişmede bu olmaz.
- Atomlar, elektron ortaklaşması veya elektron aktarımı sonunda soygaz elektron düzenine sahip olurlar ve kararlılık kazanırlar.
- Metal atomları ile ametal atomları arasında elektron alış verisi sonucu oluşan bağ iyonik bağdır.
- Periyodik cetvelde aynı grupta yukarıdan aşığıya inildikçe metalik özellik artar, ametalik özellik azalır; aynı periyotta soldan sağa gidildikçe metalik özellik azalır, ametalik özellik artar.
- İyonik bileşikleri meydana getiren tanecikler iyonlardır.
- Kimyasal bağ oluşurken değerlik elektronları kullanılır.
- Farklı atomların oluşturdukları bağların güçleri de farklıdır.
- Ortaklaşa kullanılan elektronların her iki çekirdek tarafından çekilmesiyle iki atomun bir arada tutulmasını sağlayan kuvvete kovalent bağ denir.
- İyonik ve kovalent bağda atomların değerlik elektronları değiştiiğinden bu bağlara kimyasal bağ denir.
- İki atom arasında bağ oluştuğunda enerji açığa çıkar. O bağı koparmak içinse enerji vermek gerekir. Bu enerjiye bağ enerjisi denir.
- Kovalent bileşikler atomların kovalent bağlarla birleşmesinden oluşan molekül adı verilen taneciklerden meydana gelmiştir.
- Kovalent bağda bağ yapan atomlar bağ elektronlarını aynı kuvvette çekiyorlarsa bağ apolar kovalent bağdır. Aksi taktirde polar kovalent bağdır.
- Bileşiklerde atomlar kimyasal bağlarla bir arada tutulduğundan bileşikleri elementlerine ayırmak için kimyasal yol gerekir.
- Bileşikler ve elementler saf maddelerdir.
- Karışımlar farklı saf maddelerden oluşur.
- Karışımlarda saf maddeler arasında tanecikler arası çekim kuvvetleri olduğundan karışımlar fiziksel yollarla bileşenlerine ayrılabilir.
- Bileşiklerde elementler belirli oranda birleşmişlerdir.
- Karışımı meydana getiren saf maddeler arasındaki oran değişebilir.

- Bir atomun değerlik elektron sayısı o atomun grup numarasına eşittir.
- Periyodik cetvelin 1A grubunda bulunan elementlere alkali metaller denir.
- Periyodik cetvelin d bloğunda bulunan elementlere geçiş metalleri denir.
- Periyodik cetvelin 7A grubunda bulunan elementlere halojenler denir.
- Metal ve Ametal atomlarından oluşacak bileşiğin formülünü bulurken, metal atomu değerlik elektronu kadar + yükle, ametal atomu ise değerlik elektronunu sekize tamamlayacak kadar – yükle yüklenir.

EK-6

KAVRAM TESTİ

Sevgili Öğrenciler;

Aşağıda maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde yer alan konular ile ilgili 37 adet soru içeren bir test bulunmaktadır. **Sorular iki bölümden oluşmaktadır.** İlk bölümünde uygun seçeneği yuvarlak içine alarak işaretleyin. İkinci bölümde ise ilk bölümdeki yanıtınızın sebebi olarak düşündüğünüz şıkkı yuvarlak içine alarak işaretleyin. Eğer sizin düşündüğünüz seçenek yoksa boş bırakılan “E” seçeneğine “**bana göre**” yazarak cevabınızı yazınız. Soruları dikkatlice okuyunuz. Soruların cevaplarını size verilen cevap kâğıdına işaretleyiniz. Cevaplayamadığınız soruyu boş bırakınız. Yardımlarınız için teşekkür ederim.

Başarılar

Arş. Gör. Belgin Uzun

Ad- Soyad:

Okul:

Sınıf:

1.A Aşağıda verilenlerden hangileri maddedir?
(demir çubuk, kedi tüyü, elektrik, sıcak su, hava)

- AI. demir çubuk, kedi tüyü, elektrik ve hava
- AII. kedi tüyü, elektrik ve sıcak su
- AIII. demir çubuk, kedi tüyü, elektrik ve sıcak su
- AIV. demir çubuk, kedi tüyü, sıcak su ve hava

1.B Madde olduğunu düşündüğünüz nesnelerin neden madde olduğu aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

- BI çünkü gözümüzle görebilir, elimizle dokunabiliriz
- BII çünkü cisimdir
- BIII çünkü uzayda yer kaplar ve belli bir kütlesi vardır
- BIV çünkü şekli vardır
- BV.....

....

2.A Maddenin nasıl bir yapıda olduğunu düşünüyorsunuz?

AI. Sürekli (Bütünsel)

AII. Tanecikli

2.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BI Dışarıdan bakıldığında maddeler bütünmüş gibi görünürler. Bu nedenle sürekli bir yapıdadırlar.

B.II Maddeler gözle görülmeyecek kadar küçük taneciklerden (atom, molekül, iyon) oluşmuşlardır.

B.III Bilim adamları maddenin sürekli yapıda olduğunu belirtmişlerdir.

B.IV. Maddelelere mikroskopla bakıldığında sürekli bir yapıda görülür.

B.V.....

3.A Oda sıcaklığında, içi su dolu bir su bardağının içerisine üç yemek kaşığı tuz karıştırılarak tuzlu su çözeltisi hazırlanır. Hazırlanan bu çözelti buzdolabında bekletildiğinde, tuz kristallerinin oluştuğu gözlenir

A.I. Doğru

A.II. Yanlış

3.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BI. Çözeltideki çözünen tuz miktarı fazladır.

BII. Tuzun sudaki çözünürlüğüne sıcaklık etki etmez.

BIII. Sıcaklık azaldığında tuzun sudaki çözünürlüğü azalır.

BIV. Tuzun sudaki çözünürlüğü sıcaklık arttıkça azalır.

BV.....

4.A Elektronlar çekirdek etrafındaki katman (orbital, kabuk)'larda hareket eder. Katmanlar;

A.I. bir uzay parçasıdır

A. II. yörüngedir.

4.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

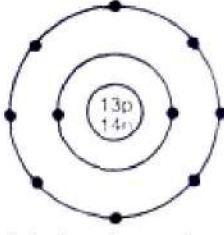
BI. Katman elektronun çekirdek etrafında dönüşünü gösteren uzay parçasıdır.

BII. Katman elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu uzay parçasıdır.

BIII. Katman elektronun hareket ettiği oval yörüngedir.

BIV. Katman elektronun çekirdek etrafında döndüğü yörüngedir

BV.....

5.A

Al (Alüminyum)'un atom modeli şekildeki gibidir.

Al için proton sayısı: 13 , nötron sayısı: 14 ve elektron sayısı 10'dur. Bu verilenleri kullanarak Alüminyumun iyon yükünü bulduğumuzda katyondur diyebilir miyiz?

A.I. Evet

A. II. Hayır

5.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BI Al elektron vererek pozitif yük kazanır ve katyon adını alır

BII Al elektron alarak negatif yük kazanır ve anyon adını alır.

BIII Elektron verdiğinde proton sayısı azalır.

BIV Elektron aldığında elektron sayısı artar.

EBV.....

6. ve 7. soruları aşağıda verilen bilgilere göre cevaplayınız

Bir sınıfta element ve bileşiklerle ilgili yapılan etkinlikte öğrencilerden değişik renklerde oyun hamuru kullanarak atom, molekül, element ve bileşik modelleri yapmaları istenir. Öğrencilerin yaptığı modeller aşağıda verilmiştir. Bu modellerle ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız

**6.A** Yukarıda sembolik model olarak çizilen maddelerden hangileri bileşiktir?

AI). I ve II

AII). I ve III

AIII). II ve IV

AIV). III ve IV

6.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BI. İki veya daha çok atomun bir araya gelerek oluşturduğu atom gruplarıdır

BII. Aynı cins atomların bir araya gelmesiyle oluşan saf maddelerdir.

BIII. Maddenin tüm özelliklerini gösteren en küçük yapı taşıdır.

BIV. Farklı cinsteki atomların kimyasal bağlarla bir araya gelmesiyle oluşan yapılardır

BV.....

7.A Yukarıda sembolik model olarak çizilen maddelerden hangileri elementtir?

AI). yalnız III AII). I ve III AIII). II ve IV AIV). III ve IV

7.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- BI. İki veya daha çok atomun bir araya gelerek oluşturduğu atom gruplarıdır
- BII. Aynı cins atomların bir araya gelmesiyle oluşan saf maddelerdir.
- BIII. Maddenin tüm özelliklerini gösteren en küçük yapı taşıdır.
- BIV. Farklı cinsteki atomların kimyasal bağlarla bir araya gelmesiyle oluşan yapılardır
- BV.....

8.A Kola ve gazoz gibi gazlı içeceklerin hepsine karbondioksit (CO_2) gazı basılır, bu gaz suda çözününce karbonik asit oluşur. Soğuk gazlı içecek içinde daha çok karbondioksit çözünür. Bundan dolayıdır ki kola ve gazoz gibi içeceklerin üzerine “soğuk içiniz” yazılır.

AI. Doğru AII. Yanlış

8.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- BI. Gazların sıvı içindeki çözünürlüğü sıcaklığa bağlı değildir.
- BII. Gazların sıvı içindeki çözünürlüğü sıcaklıkla ters orantılıdır. Sıcaklık arttıkça çözünürlük daima azalır.
- BIII. Gazların sıvı içindeki çözünürlüğü sıcaklıkla doğru orantılıdır. Sıcaklık arttıkça çözünürlük artar.
- BIV. Kola ve gazoz gibi içecekler katı-sıvı çözeltilisidir ve genellikle çözünürlük sıcaklıkla artar.
- BV).....

9.A Fen ve Teknoloji dersi öğretmeni, sınıfta bir deney yapıyor:

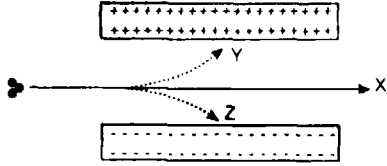
Bir plastik kap içindeki suyun içine bir kaşık toz şeker atıyor ve şeker kaşıkla karıştırdığında şeker taneciklerinin yok olduğunu görüyor. Suyun görünümünde pek fazla bir değişiklik olmadığı halde şekerli sudan bir yudum içtiğinde tatlı olduğunu fark ediyor ve öğrencilerinin de tatmalarını istiyor. Tam bu sırada 4 öğrenci soru soruyor ve öğretmen bu soruların birine “evet” diğer üçüne “hayır” diyerek cevap veriyor. Buna göre, öğretmenin **evet** diye cevap verdiği soru aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- AI. (Öğretmenim) Şeker sıvılaşmış olabilir mi?
- AII. (Öğretmenim) Şeker çözünmüş olabilir mi?
- AIII.(Öğretmenim) Şeker görünmüyor, yok olmuş olabilir mi?
- AIV. (Öğretmenim) Şeker erimiş olabilir mi?

9.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- BI. Şeker taneleri gözle görülmeyecek kadar küçük parçalara ayrılmış ve su moleküllerinin çevresini sarmıştır.
 BII. Şeker ve su ile yapılan bu deneyde fiziksel bir değişme olmuştur. Şeker katı halden sıvı hale geçmiştir.
 BIII. Şeker moleküllerinin renginin beyaz olması ve kabın plastik olması görmemizi engeller, eğer kap cam olsaydı görebilirdik.
 BIV. Şeker su içerisinde erimiş ve kimyasal yapısında bir değişme olmamıştır.
 BV.....

10.A



X, Y ve Z tanecikleri yüklü iki levha arasından geçirildiğinde şekildeki yolları izliyorlar.
Buna göre X, Y ve Z için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>
AI.	Nötron	Elektron	Proton
AII.	Proton	Elektron	Nötron
AIII.	Nötron	Proton	Elektron
AIV.	Elektron	Nötron	Proton

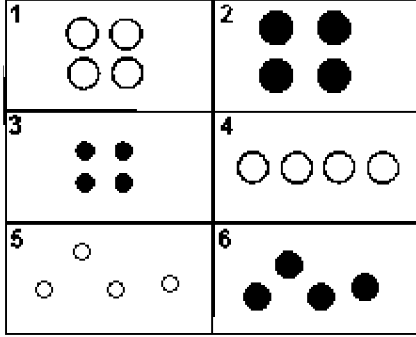
10.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- BI. Maddelerin elektriklenmesini sağlayan atomun yapısındaki negatif yüklü elektronlardır
 BII. Atomda bulunan pozitif (+) yüklü taneciklerin sayısı, negatif (-) yüklü taneciklerin sayısına eşit ise madde elektrikçe nötrdür.
 BIII. Maddede bulunan pozitif yükler protonlardır.
 BIV. Atomu oluşturan parçacıklar (elektron ve proton) elektrik enerjisi taşır. Zıt yükler birbirini çeker, aynı yükler birbirini iter. Nötr atomların elektriksel çekim kuvveti yoktur.
 BV.....

11.A Aşağıdakilerden hangisi **doğrudur**?

- AI. Element aynı cins atomlardan oluşur AII. Element farklı cins atomlardan oluşur.

11.B Cevabınızın sebebi olarak aşağıda verilen tanecik modellerinden hangileri **aynı elementi** temsil eder



BI. 1 ve 4 BII. 1, 4 ve 5 BIII. 5 ve 6 BIV. 2, 3 ve 6 BV.....

12.A Bir Fe (Demir) parçasına mikroskop altında baktığımızda; Fe **atomunu** görebilir miyiz?

AI. Görebiliriz

AII. Göremeyiz

12.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BI. Mikroskop çok küçük nesneleri, büyülterek görmemizi sağlar.

BII. Bilim adamları atomları gördükleri için, bizde görürüz.

BIII. Atomu gözle görmemizi sağlayacak kadar büyüten bir mikroskop yoktur.

BIV. Kitaplarda atomların şekilleri vardır. Çünkü atomlar görülebilir olmalı ki; bu kitaplar şekillere çizilebilsin

BV.....

13.A Bir bardak su içerisine şeker atılarak karıştırılıyor. Bu durumda bu olay

AI. Kimyasal bir değişmedir

AII. Fiziksel bir değişmedir

13.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BI. Şeker suda çözündüğü için şeker özelliğini ve şeklini kaybeder ve şekeri tekrar elde edemeyiz.

BII. Şeker suda çözündüğünde katı haldeki kimyasal özelliklerini taşımaz.”, “Şekerin yapısı değişmiştir.”

BIII. Suyu buharlaştırdığımızda şekeri tekrar elde ederiz

BIV. Suyu karışmıştır. Tekrar şeker haline gelemmez. Şeker, “Suyu etkiler onun yapısını bozar

BV.....

14.A Alüminyum çubuk çekiçe vurularak eziliyor. Bu durumda alüminyum çubuğun atomlarının şeklinde bir değişme olur mu?

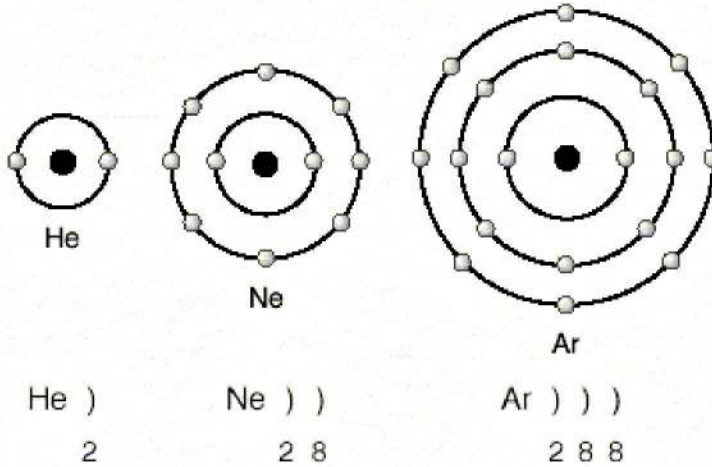
AI. Evet (olur)

AII. Hayır (olmaz)

14.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- BI. Çekiçe ezildikten sonra, alüminyum atomları daha ince ve uzun bir şekle sahip olur.
 BII. Çekiçe ezildikten sonra, sadece alüminyum plakanın üst yüzeyindeki atomların şekli değişir.
 BIII. Çekiçe ezme, herhangi bir kimyasal değişime sebep olmayacağı için atomlarda herhangi bir değişiklik meydana gelmez.
 BIV. Çekiçe ezmeden sonra, alüminyum atomlarının hacmi küçülür ve şekli değişir.
 BV.

15.A Helyum (2), neon (10), argon (18)'in elektron dağılımları incelendiğinde aşağıdaki gibidir.



Elektron dağılımları verilen bu üç element birer elektron daha alabilirler mi?

AI. Evet

AII. Hayır

15.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- BI. Üç elementinde en dıştaki katmanları tamamen dolu durumdadır. Elektron almaları durumunda her birinde yeni bir katman oluşur.
 BII. Katmanda en çok 2 elektron bulunması kuralına sadece Helyum uymaktadır.
 BIII. 2. ve 3. katmanlarda en çok 8 elektron bulunması kuralına Neon ve Argon uymaktadır.
 BIV. Katmanda en çok 2 veya 8 elektron bulunduran atomlar kararlı yapıya sahip değildir.
 BV.

16.A Etil alkol suda çözündüğünde sulu çözeltisi elektriği,

AI. iletir AII. iletmez

16.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BI. Bileşik yapılı olmaları

BII. İyonik çözünmeleri

BIII. Moleküler çözünmeleri

BIV. Atom yapılı olmaları

BV.....

17.A Bir küp şeker bir bardak su içerisine atılarak karıştırılıyor. Bununla ilgili olarak aşağıdaki kavramlardan hangisi doğrudur?

AI. küp şeker erir

AII. küp şeker kaybolur

AIII. küp şeker çözünür

AIV. küp şeker ile su arasında kimyasal bir reaksiyon gerçekleşir.

17.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BI. Erime olayı maddenin katı halden sıvı hale geçmesi ile olur.

BII. Şeker suyun içinde kaybolduğunda tadı alınmaz.

BIII. Kimyasal bir reaksiyon gerçekleştiğinde fiziksel yollarla başlangıç ürünleri geri elde edilemez.

BIV. Şeker ve su birbiri içerisinde homojen olarak dağılmışlardır ve fiziksel yollarla geri elde edilebilir.

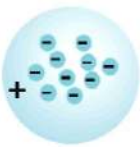
BV.....

18.A Günümüzde kabul edilen modern atom teorisi; atomu elektron bulutuna benzetir.

A I. Doğru

AII. Yanlış

18.B Cevabınızın sebebi olarak aşağıdakilerden hangisi modern atom teorisi modelinin kesitini resim olarak temsil eder.



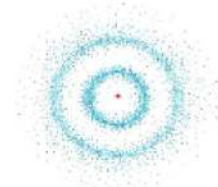
BI.



BII.



BIII.



BIV.

19.A Elimizde bakırdan yapılmış 4 farklı geometrik şekle sahip (üçgen; kare, silindir, dikdörtgen) 4 tane cisim bulunmaktadır. Bu 4 farklı cismin her birinden alınacak atomların şekilleri arasında farklılık var mıdır?

AI. Vardır

AII. Yoktur

19.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BI. Cisimlerin geometrik şekilleri farklı olduğundan, atomların şekilleri de farklıdır.

BII. Üçgen şeklindeki cismin atomu en küçük şekildedir.

BIII. Silindir şeklindeki cismin atomu en büyük şekildedir.

BIV. Alınan atomların şekli cisimlerin şeklinden bağımsız olduğu için fark yoktur.

BV.....

20.A Sodyum (Na) ve Klor (Cl) elementleri vücudumuz için zararlı maddeler olmasına karşın NaCl bileşiği yani tuz vücudumuz için gerekli bir maddedir.

AI. Doğru

AII. Yanlış

20.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BI. Karışımı oluşturan maddeler kendi özelliklerini kaybeder.

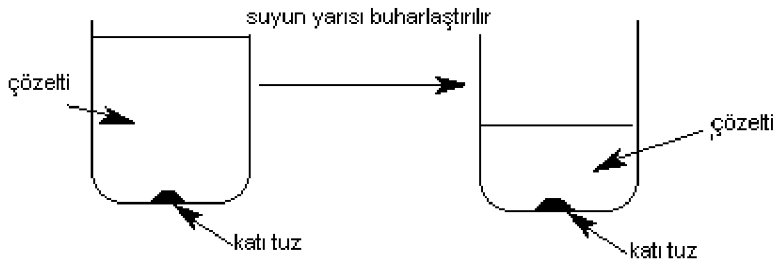
BII. Vücudumuzun zararlı maddelere de ihtiyacı vardır.

BIII. Bileşiği oluşturan maddeler kendi özelliklerini kaybeder.

BIV. Bazı sodyum ve klor atomları zararsızdır.

BV.....

21.A



Su dolu bir kaba bir miktar tuz konuyor ve çok fazla karıştırılmadan dibe çökmesi bekleniyor. Daha sonra tuzlu su çözeltisi yarısına kadar buharlaştırılıyor. Bu durumda kaptaki ki tuz miktarı

AI. Artar

AII. Azalır

AIII. Aynı kalır

21.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BI. Suyla beraber tuzda buharlaşır.

BII. Tuzun hepsi dibe çöker.

BIII. Suyu buharlaştırdınca, çözünen tuz miktarı artar.

BIV. Tuz buharlaşmaz ve suyu buharlaşan kaptaki tuz miktarı değişmez.

BV.....

22.A Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

AI. Tuzlu su elektriği iletir

AII. Şekerli su elektriği iletir.

AIII. Her ikisi de elektriği iletir

22.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BI. Elektriği iletmesi için zıt yüklü iyonların olması gerekir.

BII. – 1 yüklü iyonlar elektriği iletir.

BIII. Bütün çözeltiler elektriği iletir.

BIV. İletkenlik saf suyun içine atılan maddeye bağlı değildir.

BV.....

23.A Flor atomunun kaç değerlik elektronu vardır? (F_9)

AI. 5

AII. 7

AIII. 9

23.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

BI. Flor atomunda üç katman bulunur.

BII. Flor atomunun iki katmanı vardır.

BIII. Flor atom numarası ve son katmanındaki elektron sayısı 9 dur.

BIV. Flor atomu bağ yaparken 3 elektron alır.

BV.....

24.A Bir bileşik olan su (H_2O) elektroliz edilirse yanıcı olan hidrojen gazı ile yakıcı olan oksijen gazına ayrışır.

AI. Doğru

AII. Yanlış

24.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BI. Bileşikler kimyasal yöntemlerle bileşenlerine ayrıştırılabilirler.

BII. Bileşikler fiziksel yöntemlerle bileşenlerine ayrıştırılabilirler.

BIII. Bileşikler kendisini oluşturan elementlerin kimyasal özelliklerini gösterirler.

BIV. Bileşikler kimyasal yöntemlerle bileşenlerine ayrıştırılamazlar.

BV.....

25.A A çay bardağı: sıcak çay

B çay bardağı: sıcak çay

Yukarıdaki çay bardaklarının içerisine yeni demlenmiş çay konmuştur. A bardağına **5 g toz şeker**, B bardağına ise **5 g küp şeker** atılarak karıştırılmıştır. Buna göre; bardaklardaki çözünme hızı nasıldır?

- AI. çözünme hızı A bardağında B bardağına göre daha fazladır
- AII. çözünme hızı B bardağında A bardağına göre daha fazladır
- AIII. çözünme hızı A ve B bardağında eşittir

25.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- BI. Tanecik boyutu küçüldükçe çözünme hızı artar.
- BII. Tanecik boyutu ile çözünme arasında ilişki yoktur.
- BIII. Tanecik boyutu küçüldükçe çözünme hızı azalır.
- BIV. Tanecik boyutu büyüdükçe çözünme hızı artar.
- BV.....

26.A Canlıların yapısındaki en küçük birim olan hücre canlıdır, öyle ise atomda canlıdır.

- AI. Doğru
- AII. Yanlış

26.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- BI. Hücreler hareket eder. Atomlarda bulunan elektronlar da hareket eder.
- BII. Hücreye canlılık özelliği kazandıran hücre zarıdır. Atomda protonların bulunduğu yer çekirdektir ve protonları koruyabilecek çekirdek kabuğu yoktur.
- BIII. Sadece canlılarda bulunan atomlar canlıdır.
- BIV. Sadece cansızlarda bulunan atomlar cansızdır.
- BV.....

27.A İçi su dolu bir su bardağının içerisine 4 küp şeker ilave edilerek karıştırılıyor. Daha sonra 4 küp şeker daha ilave edilerek iyice karıştırılıyor. İlk duruma göre oluşan çözelti

- AI. seyreltiktir
- AII. derişiktir

27.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- BI. çözünen madde miktarı az, çözen madde miktarı fazladır.
- BII. çözünen madde miktarı fazla, çözücüsü azdır.
- BIII. Oluşan çözelti heterojendir. Şeker ve su moleküllerinin dağılımı bardağın her yanında eşit değildir.
- BIV. Çözünen madde miktarı ile çözen madde miktarı eşittir.
- BV.....

28.A Elementlerdeki atomların farklı şekilde düzenlenmesiyle maddelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri değişir. Örneğin kömür ve elmas, karbon atomlarının farklı düzenlenmesiyle bir araya gelerek oluşmuştur.

AI. Doğru

AII. Yanlış

28.B Cevabınızı ve yukarıda verilen örneği destekleyen madde çifti aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BI. Hidrojen ve Su

BII. Oksijen ve Ozon

BIII. Azot ve Amonyak

BIV. Karbon ve Karbondioksit

BV.....

29.A Turuncu renkli civa oksit ısıtıldığında, metalik parlaklıkta bir sıvı olan civa ve oksijen gazı oluşur. Civa oksit;

AI. karışımdır

AII. bileşiktir

29.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BI. Fiziksel bir değişim gerçekleşmesiyle oluşur.

BII. Civa oksit, civa ve oksijen elementlerinin özelliklerini gösterir.

BIII. Civa aynı tür; civa oksit farklı tür atomlardan oluşur.

BIV. Civa ve oksijen istenilen oranda karıştırılarak civa oksit elde edilir.

BV.....

30.A Atom numaraları aynı olan iki atomdan (izotop atom) birinin kütle numarası diğerinkinden farklı mıdır?

AI. Evet

AII. Hayır

30.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

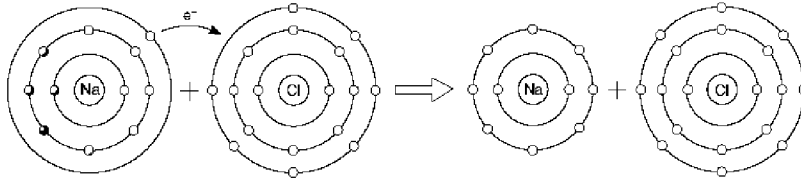
BI. Proton sayısının fazlalığı

BII. Nötron sayısının fazlalığı

BIII. Elektron sayısının fazlalığı

BIV. Proton sayısının eksikliği

BV.....

31.A

Yemek tuzu olarak kullandığımız sodyum klorür (NaCl)

AI. NaCl moleküllerinden oluşmuştur. AII. Na^+ ve Cl^- iyonlarından oluşmuştur.

31.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- BI. Katı tuz içerisinde kovalent bağlarla bir arada duran moleküller vardır.
 BII. Sodyum klorür molekülleri arasında iyonik bağ bulunur.
 BIII. Sodyum klorürde birimler Na^+ ve Cl^- iyonlarından meydana gelmiştir. Bu iyon çifti NaCl molekülünü oluşturur.
 BIV. NaCl katısında moleküller yoktur, Na^+ ve Cl^- iyonlarından oluşur ve aralarındaki çekim kuvveti sayesinde bir arada dururlar.
 BV.....

32.A

Element	Demir, oksijen, kolonya
Bileşik	Su, yemek tuzu, karbondioksit
Karışım	Kumlu su, toprak, salata
Çözelti	Hava, alkollü su, gazoz , tuzlu su

Buna göre, bu sınıflandırmalardan hangisi **yanlış** yapılmıştır?

AI. Element AII. Bileşik AIII. Karışım AIV. Çözelti

32.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- BI. Farklı cinsteki atomların kimyasal bağlarla bir araya gelmesiyle oluşan yapılardır.
 BII. Aynı cins atomların bir araya gelmesiyle oluşmuş saf maddelerdir.
 BIII. Birden fazla element veya bileşiğin fiziksel yollarla birleşmesiyle oluşan yapılardır.
 BIV. Birbiri içerisinde çözünebilen maddelerin oluşturdukları homojen karışımlardır.
 BV.....

33.A Atom modellerinin gerçekliği ile ilgili ne düşünüyorsunuz?

AI. Gerçeği yansıtır AII. Gerçeği yansıtmaz

33.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BI. Bilim adamları gözümüzle göremediğimiz atomlarla ilgili akılcı tahminlerde bulundukları için gerçeği yansıtmaz.

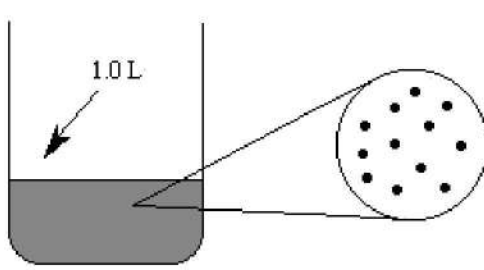
BII. Bilim adamları atomları görüp modellerini çizdikleri için gerçeği yansıtır.

BIII. Bazı bilim adamlarının atomla ilgili modelleri olduğuna göre ve bunları da ders kitapları yazdığına göre gerçeği yansıtır.

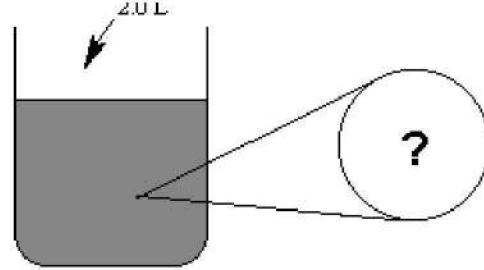
BIV. Atom modelleri bilim adamlarının deneysel gözlemlerine ve akılcı tahminlerine dayalı açıklayıcı şekiller oldukları için gerçeği yansıtır.

BV.....

34.A



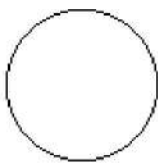
Şekil 1



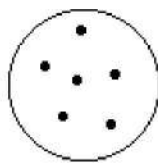
Şekil 2

Şekil 1 'de 1.0 (1) litre şekerli su çözeltisi hazırlanmıştır ve şeker moleküllerinin durumu yuvarlak şekil içinde temsili gösterilmiştir. Şekli sadeleştirmek amacıyla su molekülleri gösterilmemiştir. Hazırlanmış şekerli su çözeltisine 1.0 (1) litre daha su eklendikten sonra (Şekil 2) şeker moleküllerinin durumunu aşağıdakilerden hangisi ile gösterebiliriz?

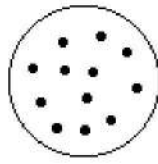
Su: çözücü Şeker: çözünen Şekerli su: çözelti



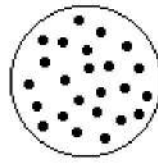
I.



II.



III.



IV.

34.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

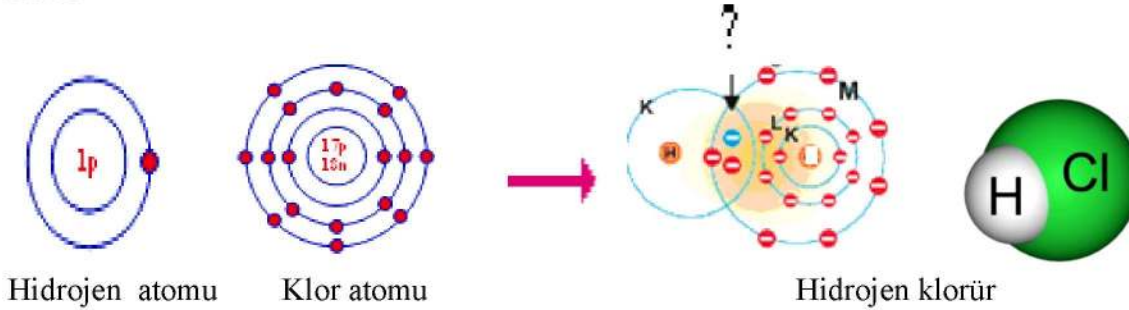
BI. Çözeltiler, içerdiği çözünen miktarına göre değişir.

BII. Çözücü eklendiğinde çözeltinin derişimi azalır ve seyreltik olur.

BIII. Çözeltiye çözünen madde eklendiğinde derişik çözelti elde edilir.

BIV. Çözücünün artmasıyla çözünen madde miktarında değişiklik olmaz.

BV.....

35.A

Hidrojen ve Klor elementleri reaksiyona girerek HCl bileşiğini oluşturur. Bu bileşikteki H ve Cl atomları arasında nasıl bir bağ vardır? (${}_1\text{H}$ 1A, ${}_{17}\text{Cl}$ 7A)

AI. İyonik bağ

AII. Kovalent bağ

35.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BI. Elektronları bağlamak için, atomlarda var olan dış elektronlar paylaşılır ve bir ortaklaşma bağı olan kovalent bağ oluşur.

BII. Hidrojen ve Klor atomları birer elektron eksilttiğinden iyon haline geçerler ve aralarında iyonik bağ oluşur.

BIII. Atomlar arasında elektron alışverişi olur, elektron veren pozitif, elektron alan negatif yük kazanır ve aralarındaki çekim kuvveti sayesinde iyonik bağ oluşur.

BIV. Hidrojen 1A grubundadır klor ise 7A grubundadır. Hidrojen ve klor arasında kovalent bağ oluşurken hidrojen bir atomunu klora verir.

BV.....

36.A İki öğrenci 2 ayrı deney yapmaya karar verirler.

1. öğrenci bir miktar suyu ısıtarak buharlaştırır. (Fiziksel değişme)

2. öğrenci sudan elektrik enerjisi geçirerek suyun elektroliz olmasını sağlar (Kimyasal değişme)

Öğrenciler yaptığı deneylerin sonucunda aşağıda verilen maddelerden hangilerini elde etmiştir?

I. öğrenci	II. öğrenci
AI. gaz haldeki oksijen ve hidrojen molekülleri	suyun atomları
AII. suyun atomları	Gaz haldeki oksijen ve hidrojen atomları
AIII. su buharı molekülleri	Gaz haldeki oksijen ve hidrojen molekülleri
AIV. gaz haldeki oksijen ve hidrojen atomları	su buharı molekülleri

36.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BI. Kimyasal değişme ile atom ve moleküllerin yapısı değişirken, fiziksel değişme sonucunda değişmez.

BII. Fiziksel değişmeler sonucunda maddenin kimyasal özellikleri değişir.

BIII. Maddenin bulunduğu halden başka bir hale geçmesi sonucunda başlangıçtaki maddeden farklı yeni bir madde oluşur.

BIV. Kimyasal değişme sonunda yeni bir madde oluşmaz.

BV.....

37.A I. K^+ ve Cl^- iyonları arası

II. F-F atomları arası

III. C-H atomları arası

KCl, F_2 , C_2H_6 bileşikleri göz önüne alındığında yukarıdaki bağlardan hangisi ya da hangilerinde **kovalent bağ** vardır?

AI. Hepsi

AII. II ve III

AIII. Yalnız I

37.B Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BI. Kovalent bağ elektronların bir atomdan diğerine aktarılma maksadıyla ortaklaşa kullanılmasıyla oluşur.

BII. Kovalent bağ elektronların bir atomdan diğerine aktarılmasıyla oluşur..

BIII. Kovalent bağ zıt (artı-eksi) bir şekilde yüklenmiş iyonlar arasındaki elektrostatik çekim kuvveti ile oluşur.

BIV. Elektron verdikleri ve aldıkları için kovalent bağ kuran atomlar iyonudur.

BV.....

EK- 7

PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

Adı-Soyadı:

No:

Yaş:

Cinsiyet: Kız () Erkek ()

Değerli öğrenci,

Aşağıda verilmiş olan cümlelerin doğru veya yanlış cevabı yoktur. Sadece bir problemi nasıl çözdüğünüze ilişkindir. Aşağıdaki ifadeleri okuyun ve bir problemi çözmeye çalışırken sizin için en iyi cevabı hangisi tarif ediyorsa onu işaretleyin. Cümleler ile belirttiğiniz görüşler kişiden kişiye değişebilir. Vereceğiniz cevabın kendinize ait olması araştırma için önem taşımaktadır. Kendinizi olduğunuz gibi ifade edin; nasıl olmak istediğinizi veya nasıl olmanız gerektiğini düşünerek değil. Her cümle ile ilgili görüş belirtirken öncelikle cümleyi dikkatlice okumanız ve daha sonra size en uygun yanıtın karşısına (X) işaretini koymanız gerekmektedir. Cümleleri boş bırakmamanız çok önemlidir.

Yardımlarınız için teşekkürler

		Her zaman	Sık sık	Ara sıra	Pek az	Hiçbir zaman
	<u>Zor bir problemi çözmeye başlamadan önce ne yaparsın?</u>					
1.	Problemin benden tam olarak ne istediğini anlayıp anlamadığımı düşünürüm.					
2.	Daha önce benzer bir problem üzerinde çalışıp çalışmadığımı hatırlamaya çalışırım.					
3.	Problemi çözmek için bana gereken bilgiler üzerine düşünürüm.					
4.	Problemde bana gerekmeyecek bilgiler olup olmadığına bakarım.					
5..	Problemin sınırları üzerinde düşünmeye çalışırım					
	<u>Problem üzerinde çalışırken ne yaparsın?</u>					
6.	Ulaşılabilecek bütün bilgileri ve sınırlarını listelerim.					
7.	Verilen bilgilerden çözüme ilişkin					

	olanları teşhis etmeye çalışırım.					
8.	Kafamda ya da bir kağıt üzerinde, problemi anlamama yardımcı olacak bir şekil oluştururum.					
9.	Problem üzerinde çalışırken tüm adımları tek tek planlarım.					
10.	İlerlediğim her bir adımda probleme tekrar dönüp bakmaya devam ederim.					
	<u>Problem üzerinde çalışmayı bitirdikten sonra ne yaparsın?</u>					
11.	Makul olup olmadığını görmek için problem çözme yöntemime tekrar bakarım.					
12.	Çözümü destekleyecek veya doğrulayacak delilleri bulmaya çalışırım.					
13.	Çözümler üzerine düşünürüm ve başka alternatiflerle olup olmadığını görmeye çalışırım.					
14.	Problemin çözümüne farklı açılardan bakmaya çalışırım.					
15.	Sonucumu veya hipotezimi, kendime ‘‘eğer.....olsaydı, ne olurdu? ‘‘ şeklinde sorarak test ederim.					
	<u>Problemler üzerinde hangi yöntemi uygulayarak çalışıyorsun?</u>					
16.	Problemi anlamamı sağlayacak bir şekil çizerim.					
17.	Öncelikle bir hipotez oluşturur ve sonra onu test ederim (denerim).					
18.	Bu problemi çözmeme yarayacak gerekli adımları seçerim.					
19.	Problemleri veya hedefleri öncelik sırasına göre sıralar ve en önemli olan bir tanesinde odaklanırım					
20.	Bir problem çözme modeli takip ederim.					

EK- 8

BAŞARI GÜDÜSÜ ÖLÇEĞİ

BÖLÜM I

1. Fen ve Teknoloji dersinde kendinizi başarılı buluyor musunuz?
☐ Evet ☐ Hayır
2. Sizce başarı nedir? Kendinize **daha yakın** bulduğunuz seçeneği işaretleyin.
☐ Kişinin eskisinden daha başarılı olması ☒ (kendini aşması)
☐ Kişinin diğerlerinden daha başarılı olması ☐ (başkalarını geçmesi)
3. Bu derste başarılı olabilmek için birçok şey gerekir. Sizce bunların içinde belirleyici olan hangisidir?
☐ Yetenek, beceri, zeka, şans
☒ Çaba, gayret, çalışma
4. Bu derste **en çok** aşağıdakilerden hangisi amacıyla çalışırsınız?
☐ Yeni bir şeyler öğrenmek
☐ İyi not almak
☐ Sınıf geçmek
☒ Yeteneklerini geliştirmek
5. Başarılı olduğunuzda hem aileniz ve çevreniz hem de kendiniz mutlu olursunuz. Ancak bir tercih yapmanız istense bu derste başarılı olmayı **en çok kimin için** istersiniz?
☒ Kendim ☐ Ailem ve öğretmenlerim
6. Herkesin yaşamında ulaşmaya çalıştığı yakın (hemen gerçekleşebilecek) ya da uzak (uzun sürede ulaşılabilir) türden hedefler vardır. **Siz fen ve teknoloji dersini çalışmak üzere oturduğunuzda** kendinize en çok hangi türden hedefler koyarsınız?
☒ Akşama kadar 10 sayfa bitirmek, konunun sonuna ulaşmak, ödevlerimi bitirmek, sınavdan başarılı olmak gibi kısa sürede ulaşabileceğim hedefler koyarım.
☐ Sınıfı geçmek, iyi bir işe sahibi olmak, toplumda saygınlık kazanmak gibi uzun vadede gerçekleşecek hedefler koyarım.
☐ Kendime herhangi bir hedef koymam, öğrenmem gerektiği için sıkılana kadar oturur çalışırım.
7. Bu derste sınava hazırlanırken kendinize koyduğunuz not hedefi **en çok** hangisine benzer?
☐ Geçer not almak yeter
☒ Alabileceğimi umduğum en iyi notu almalı
☐ Alınabilecek en iyi notu almalıyım

BÖLÜM 2:

Aşağıdaki düşünce ve görüşlere ne kadar katılıyorsunuz? Sizin için uygun olanı seçiniz.

	Çoğu zaman	Ara sıra	Hiçbir zaman
1. Çalışırken beni zorlayan ve uğraştıran çalışmalar yapmayı tercih ederim			
2. Çözumsuz kalan durum ya da problemlerde şansımı yeniden denemekten hoşlanırım			
3. Sonuca kolayca ulaşabileceğim türden alıştırmalar yapmaktan hoşlanırım(Ters yön)			
4. Bir alıştırmada sonuca ulaşamazsam hayal kırıklığı yaşarım(Ters yön)			
5. Yeterince çalışırsam başarılı olacağıma inanırım.			
6. Başarısızlığa uğrama düşüncesi beni korkutur. (Ters yön)			
7. Önemli olanın bir sonuca ulaşmak değil, çaba göstermek olduğuna inanırım			
8. Bir alıştırma, problem ya da konu üzerinde çalışırken coşku duyarım			
9. Bu derse karşı yeteneğim olduğumu sanıyorum.			
10. Bu dersin ileride bana yararı dokunacağına inanıyorum.			
11. Derslerimiz zevkli geçiyor.			
12. Başarılı olduğumda öğretmenlerim beni yeterince takdir eder			
13. Öğretmenimin beni sevdiğine inanıyorum			
14. Zor işleri başarinca mutlu oluyorum.			

EK- 9
FEN VE TEKNOLOJİYE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler,

Bu ölçek sizin Fen ve Teknoloji' ye yönelik tutumlarınızı belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grubun yanıtları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Bu araştırmanın geçerliliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz.

Maddeleri yanıtlarken sizden şöyle bir yol izlemeniz istenmektedir:

1. Lütfen her bir maddeyi dikkatlice okuyunuz.
2. Okuduğunuz maddenin sizin için ne kadar uygun olduğunu (ya da olmadığını) kararlaştırınız.
3. Yanıt vermek için şu seçeneklerden birini işaretleyiniz.

Kesinlikle Katılıyorum Katılıyorum Katılmıyorum Hiç Katılmıyorum

Bilimsel bir çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederiz.

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Fen ve teknoloji dersi zevklidir.				
2. Fen ve teknoloji konularıyla ilgili kitaplar okumayı severim.				
3. Fen ve teknoloji dersi beni korkutur.				
4. Fen ve teknoloji derslerinde zaman çabuk geçer.				
5. Fen ve teknoloji dersine çalışırken canım sıkılır.				
6. Fen ve teknoloji dersi olmasa öğrencilik zevkli olur.				
7. Fen ve teknoloji dersini severim.				
8. Fen ve teknoloji dersi eğlenceli bir derstir.				

9. Fen ve teknoloji haftalık ders saati azaltılırsa mutlu olurum.				
10. Fen ve teknoloji dersini dinlemeyi severim.				
11. Fen ve teknoloji dersi sıkıcı bir derstir.				
12. Fen ve teknoloji dersine girmek istemiyorum.				
13. Doğa olaylarının nasıl gerçekleştiğini merak ederim.				
14. Fen ve teknoloji dersinde deney yapmak hoşuma gider.				
15. Fen ve teknoloji dersinde zaman geçmek bilmiyor.				
16. Fen ve teknoloji dersinde konular azaltılırsa mutlu olurum.				
17. Fen ve teknoloji alanında yapılan yeni buluşlar dikkatimi çeker				
18. Bilim ve teknoloji alanındaki yeni gelişmeleri öğrenmek hoşuma gider.				
19. Fen ve teknoloji dersine girerken büyük sıkıntı duyarım.				
20. Fen ve teknoloji dersinde deney yapmaktan nefret ederim.				
21. Fen ve teknoloji dersinde öğrendiğim konuları günlük hayatımda uygulamak hoşuma gider.				
22. Ders dışında fen ve teknoloji konularıyla ilgili konuşmaktan hoşlanırım.				
23. Fen ve teknoloji dersinden nefret ederim.				
24. Fen ve teknoloji dersinde sıkıldığım için ders dışı şeyler düşünürüm.				
25. Fen ve teknoloji dersinde deney yapmak derse olan ilgimi artırır.				
26. Bilim ve teknolojiyle ilgili kitap ve dergileri okumaktan hoşlanırım.				
27. İleride fen ve teknoloji alanında çalışmak isterim.				
28. Fen ve teknoloji derslerinde tahtaya kalkmak istemem.				
29. Fen ve teknoloji derslerinde dikkatimi toplamakta zorlanırım.				
30. Fen ve teknoloji öğretmeni olmak isterim.				
31. Fen ve teknoloji benim için ilgi çekicidir.				

32. Bana yetki verseler okuldaki bütün fen ve teknoloji derslerini kaldırırm.				
33. Fen ve teknoloji ile ilgili her şey dikkatimi çeker.				
34. Fen ve teknoloji dersinde zilin çalmasını dört gözle beklerim.				
35. Fen ve teknoloji dersinde uykum gelir.				
36. Fen ve teknoloji ile ilgili bir problemle uğraşmak bana zevk verir.				
37. Fen ve teknoloji dersi seçmeli olsaydı, yine fen ve teknoloji dersini seçerdim.				
38. Yıllarca fen ve teknoloji okusam yine de bıkmam.				
39. Diğer derslere göre fen ve teknoloji dersine çalışmaktan daha çok hoşlanırım.				
40. Fen ve teknoloji dersini sadece sınıf geçmek için çalışırım.				
41. Fen ve teknoloji sınavları beni korkutur.				
42. Fen ve teknoloji dersinde dikkatim dağılır.				
43. Fen ve teknoloji derslerinde kendimi rahat hissedirim.				
44. Fen ve teknoloji dersinde öğretmenim konuyu anlatırken kendimi huzursuz hissedirim.				

EK- 10
KAVRAMSAL DEĞİŞİM STRATEJİLERİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Adı-Soyadı:**Açıklama :**

Sizlere dağıtılmış olan ‘‘Kavram Değiştirme Stratejileri’’ Fen ve Teknoloji dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinde yer alan konular ile ilgili öğrencilerde sık rastlanan bazı yanlışlar hakkında sizleri uyarmak ve bilimsel temelli doğru kavramları edinmenize yardımcı olmak amacıyla geliştirilmiştir.

Bu ölçekte Kavram Değiştirme Metinlerine, Analojilere,Kavram Haritalarına vb.

Kavramsal Değişim Stratejilerine ilişkin tutumu belirleyici cümleler yer almaktadır. Her cümle için karşısına TAMAMEN KATILIYORUM, KATILIYORUM, KARARSIZIM, KATILMIYORUM ve HİÇ KATILMIYORUM olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz. İşaretsiz cümle bırakmayınız.

		Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1.	Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyaller (Kavramsal Değişim Metinleri, Analoji, Kavram Haritaları, Çalışma Kağıtları, vb. gibi) ile ders işlemek eğlenceliydi.					
2.	Kavramsal Değişim Stratejilerini çok dikkatli takip ettim.					
3.	Diğer konularda da, Kavramsal Değişim Stratejilerinin geliştirilmesini isterim.					
4.	Kavramsal Değişim Stratejileri ile ders işlemek Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesini sevmeme yardımcı oldu.					
5.	Kavramsal Değişim Stratejileri beni korkuttu.					
6.	Kavramsal Değişim Stratejileri ile ders işlemek sıkıcıydı.					
7.	Kavramsal Değişim Stratejilerini anlamadan okudum.					
8.	Kavramsal Değişim Stratejileri ile konunun merak ettiğim yönlerini öğrendim.					
9.	Kavramsal Değişim Stratejilerini dikkatsizce takip ettim.					

10.	Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyalleri, birkaç kez okudum.					
11.	Kavramsal Değişim Stratejileri fen ve teknoloji dersi için gereklidi.					
12.	Kavramsal Değişim Stratejilerini okumak ve anlamak çok zordu.					
13.	Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyallerde verilen açıklamaları zaten biliyordum					
14.	Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyalleri okuduktan sonra Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesini daha iyi anladım.					
15.	Kavramsal Değişim Stratejileri, Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesindeki başarıımı arttırdı.					
16.	Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyalleri hiç okumadım.					
17.	Ders kitabının yanında Kavramsal Değişim Stratejileri ile ders işlemek ilgimi çekti.					
18.	Kavramsal Değişim Stratejilerini anlamakta zorluk çektim.					
19.	Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyalleri anlayana kadar okudum.					
20.	Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyallerde verilen yanlış (yanlış anlama) örnekleri ilginçti.					
21.	Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyalleri kolayca okudum.					
22.	Kavramsal Değişim Stratejileri Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesini anlamamda yardımcı olmadı.					
23.	Verilen Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyalleri severek okudum.					
24.	Kavramsal Değişim Stratejileri konunun zor olan yerlerini açıklayabiliyordu.					
25.	Kavramsal Değişim Stratejilerine göre hazırlanan materyaller gereksizdi.					

EK- 11

**DENEY GRUBUNA UYGULANAN VE ÖRNEK DERS PLANI, ÇALIŞMA
YAPRAKLARI, KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİ VE ANALOJİLER**

MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ

Konu Başlıkları	Önerilen Süreler	Ders Planı Dağılımı
1. Elementler ve Sembolleri	4 Ders Saati	1
2. Atomun Yapısı	12 Ders Saati	3
3. Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler	4 Ders Saati	1
4. Kimyasal Bağ	6 Ders Saati	2
5. Bileşikler ve Formülleri	4 Ders Saati	1
6. Karışımlar	10 Ders Saati	3

1. Element ve Sembolleri

Dersin Adı	Fen ve Teknoloji
Sınıf	7/B
Ünitenin Adı	Maddenin Yapısı ve Özellikleri
Konu	Element ve Sembolleri
Önerilen Süre	4 ders saati

Öğrenci Kazanımları	1. Elementler ve elementlerin sembolleri ile ilgili olarak öğrenciler; 1.1.Model üzerinde, bir elementin bütün atomlarının aynı olduğunu fark eder (BSB- 28). 1.2.Model ve şekilleri kullanarak farklı elementlerin atomlarının farklı olduğunu sezer (BSB-5,6). 1.3.Periyodik sistemdeki ilk 20 elementi ve günlük hayatta karşılaştığı yaygın element isimlerini listeler (BSB-1,2,3,4,5,6,7; FTTÇ- 1). 1.4.Elementleri sembollerle göstermenin bilimsel iletişimi kolaylaştırdığını fark eder (FTTÇ- 4). 1.5.İlk 20 elementin ve yaygın elementlerin sembolleri verildiğinde isimlerini, isimleri verildiğinde sembollerini belirtir.
Beceriler: BSB 1, 2,3, 4, 5, 6, 7, 28 – FTTÇ 1, 4	BSB-1: Nesneleri (cisim, varlık) ve olayları duyu organlarını veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler. BSB-2: Bir cismin şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi duyuşal özelliklerini belirler. BSB-3: Gözlem için uygun ve gerekli araç, gereci seçip bunları beceri ile kullanır. BSB-4: Nesneleri sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler. BSB-5: Nesneler veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar. BSB-6: Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar. BSB-7: Benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt-gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapar. BSB-28:Deney ve gözlemlerden elde edilen verileri

	derleyip işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterir. FTTÇ-1: Bilimsel bilginin gelişiminde deney yapar, delil toplar, olaylar ve kavramlar arasında ilişki kurar, olası açıklamalar önerir ve hayal gücünün rolünü tanımlar ve örneklerle açıklar. FTTÇ-4: Bilimsel bilginin oluşturulmasında ve başkalarına açıklamak amacıyla sunumda modellerden yararlanmanın yeri ve önemini bilir.
Ünite kavramları ve sembolleri/Davranış Örüntüsü	Element, sembol
Kullanılan eğitim teknolojileri, araçlar gereçler ve kaynakça	Ders kitabı, çalışma kitabı, yardımcı kitaplar, deney malzemeleri, çalışma yaprakları
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Soru-cevap, Deney- Gözlem
Öğretme- Öğrenme Etkinlikleri	
I.Aşama (Girme Aşaması) (Ön bilgilerini yoklama ve merak uyandırma aşaması) Anahtar Kavramlar: Element, Sembol Derse giriş olarak; öğrencilerin madde kavramıyla ilgili 7. sınıfa kadar neler öğrendiklerini ve geçmiş tecrübelerinden getirdikleri ön bilgilerini ölçmek için öğrencilere “Haritayı Dolduralım” etkinliği yaptırılır. Daha sonra anahtar kavramlar (element ve sembol) ile ilgili ne bildikleri sorularak her bir anahtar kavramla ilgili düşündüklerini defterlerine yazmaları söylenir ve yazdıkları okutulur. Bu aşamada herhangi bir yargıda bulunulmaz. Öğrencilerin konuyu birbirleriyle tartışmaları sağlanır. Öğrencilere bu kavramlara tekrar dönecekleri hatırlatılır. Konuya giriş; öğrencilerden ders kitaplarında yer alan elementin tarihi gelişimi okutulur ve günümüzde bilinen element tanımını açıklamaları istenir. Ardından Atomların Hepsisi Aynı mıdır? Çalışma Yapağı I öğrencilere dağıtılır.	
II.Aşama (Keşfetme Aşaması) Çalışma Yapağı I ‘deki etkinlik sürecinde öğretmen gruplar arasında dolanarak yardımcı sorularla öğrencilerin hedefe ulaşmalarına destek olur. Etkinlik sonucunda öğrenciler çok sayıda aynı cins atomdan (aynı renk ve büyüklükteki boncuklardan) oluşmuş yapının elementleri tanımladığı aynı cins iki atom veya farklı cinsten iki veya daha fazla sayıda atom ile bileşik yapıları moleküllerin meydana geldiğini öğrenmiş olurlar. “Atomların Hepsisi Aynı mı?” etkinliğinden hemen sonra öğrencilere element tanımı yapılır ve modellerde yer alan atomik ve moleküler yapıları elementler incelenir. Daha sonra yaygın olarak kullanılan elementlerin tanecik modelleri ve element resimleri öğrencilere dağıtılır. Ayrıca bu elementlerin hangi alanlarda kullanıldığını öğreten Hangi Element Nerede Kullanılır?” etkinliği yapılır.	
III. Aşama (Açıklama Aşaması) “Elementlerin Sembollerle Gösterilmesi” Çalışma Yapağı II öğrencilere verilir ve açıklamalar yapılır.	

IV. Aşama (Derinleştirme Aşaması):

Çalışma Yaprığı II'deki "Element Sembollerini Gösteren Saat Yapalım" etkinliği öğrencilere ev ödevi olarak verilir, ya da gerekli malzemeler sınıfa getirildiğinde sınıf içinde yapılabilir. Daha sonra Çalışma Yaprığı II'deki Etkinlik III yapılır.

V. Aşama (Değerlendirme Aşaması):

Öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri amacıyla "Neler Öğrendik" adlı kağıt öğrencilere dağıtılır. Bunlardan başka konuya yönelik soruları içeren Öğrenci Çalışma Soruları da öğrencilere dağıtılır.

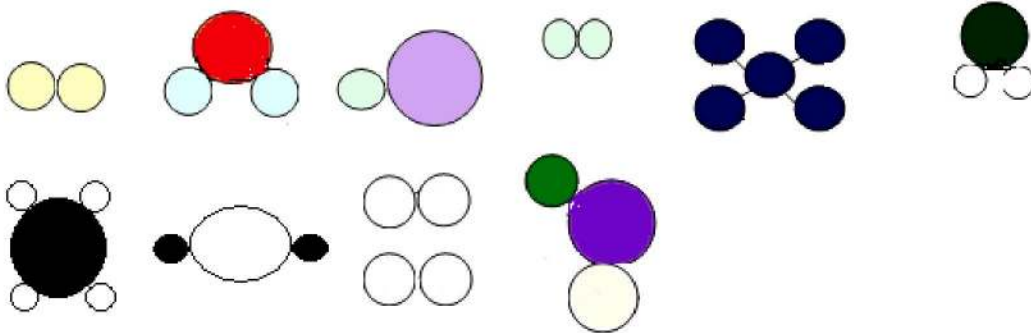
Konu: Elementler ve Sembolleri

ATOMLARIN HEPSİ AYNI MIDIR?

Amaç: Model yapılardan yararlanarak aynı cins atomlardan oluşan elementlerle aynı cins veya farklı cins atomlardan oluşan bileşiklerin yapılarının anlaşılması.

İlgili olduğu Kazanımlar: 1.1; 1.2

Yapılışı: Öğrencilere farklı renk ve büyüklükte olan çok sayıda boncuklar verilerek bunların hangi elementi tanımladığı belirtilir. Ardından öğrencilerin aynı veya farklı cinsteki bu boncukları beyaz bir düz karton üzerinde yapıştırarak ikili, üçlü, dörtlü veya daha çoklu sayıda bir araya getirmeleri istenir (önerilen süre: 15 dakika). Öğrenciler ağırlıklı olarak aşağıda belirtilen şekillerdeki yapıları oluştururlar. Öğrencilerin oluşturdukları modellerin hangilerinin elementleri hangilerinin moleküler yapıları bileşikleridir oluşturduğu gruplar içinde tartışmaları istenir. Etkinlik sürecinde öğretmen gruplar arasında dolanarak yardımcı sorularla öğrencilerin hedefe ulaşmalarına destek olur. Etkinlik sonucunda öğrenciler çok sayıda aynı cins atomdan (aynı renk ve büyüklükteki boncuklardan) oluşmuş yapının elementleri tanımladığı aynı cins iki atom veya farklı cinsteki iki veya daha fazla sayıda atom ile bileşik yapıları moleküllerin meydana geldiğini öğrenmiş olurlar.

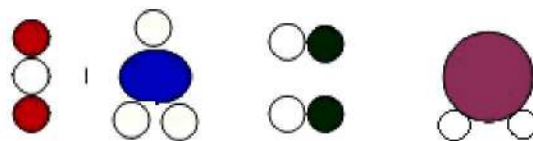


Aşağıdakilerden hangi grup element hangi grup bileşiktir? Belirtiniz ve nedenini açıklayınız.

A.



B.



ELEMENTLERİN SEMBOLLERLE GÖSTERİLMESİ

Hazırlık Soruları

1. Arabaların plakalarında şehirlerin isimleri neden rakamlarla sembolize edilmiştir?
2. Günlük yaşantımızda sembolleri ve kısaltmaları ne amaçla kullanırız?
3. Elementleri neden sembollerle gösteriyoruz?
4. Elementleri hangi kurala göre sembollerle gösteriyoruz?
5. Her bilim insanı aynı element için kendine göre simge kullansaydı ne olurdu?
6. Yeni bir element keşfetseniz adının ve simgesini ne olmasını isterdiniz?

Etkinlik I: Tabloda verilen elementlerin sembollerini eşleştirme ile bulalım

İlgili Olduğu Kazanımlar: 1.3; 1.4; 1.5

Aşağıdaki atom numaralarına göre ilk 20 element ve çok bilinen bazı elementler verilmiştir. Elementleri sembolleriyle eşleştiriniz

Potasyum	¹ H
Argon	² He
Krom	³ Li
Karbon	⁴ Be
Sodyum	⁵ B
Nikel	⁶ C
Bakır	⁷ N
Mangan	⁸ O
Alüminyum	⁹ F
Fosfor	¹⁰ Ne
Klor	¹¹ Na
Kükürt	¹² Mg
Silisyum	¹³ Al
Kalsiyum	¹⁴ Si
Hidrojen	¹⁵ P
Flor	¹⁶ S
Helyum	¹⁷ Cl
Demir	¹⁸ Ar
Neon	¹⁹ K
Bor	²⁰ Ca
Berilyum	²⁴ Cr
Lityum	²⁵ Mn
Oksijen	²⁶ Fe
Azot	²⁸ Ni
Magnezyum	²⁹ Cu

Yaptığımız eşleştirmeye göre elementlerin sembolleri aşağıdaki kurallara göre gösterilir.

- 1.Elementlerin çoğu ve olan adlarındakiharf kullanılarak belirlenir.
- 2.Eğer aynı harfle başlayan birden fazla element varsa atom numarası daha olan elementin harfiyle gösterilir.
- 3.İlk harf yazılır.
- 4.Aynı harfle başlayan elementler genelde atom numarası daha olan elementin adının ilk harfi yanına içinde geçen başka bir harf daha alır ve ikinci harf yazılır.
- 5.Ancak demir, bakır, kükürt, gibi elementlerin adları Türkçe kullanışlarından farklıdır. Böyle elementler okunuşlarına göre adlandırılır.

Etkinlik II: Element sembollerini gösteren saat yapalım!

İlgili Olduğu Kazanımlar:1.3; 1.4; 1.5

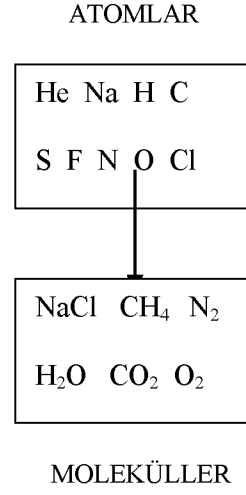
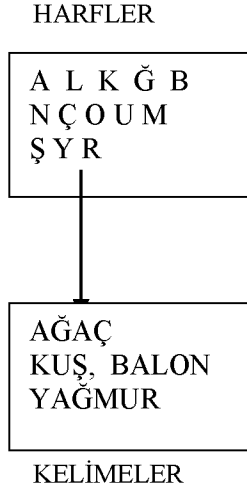
Saat katanı, mekanizması, akrep, yelkovan ve saniyesini saatçilerden alabilirsiniz. İsterseniz katanını kendinizde yapabilirsiniz. Ya da evinizde bulunan bir saati kullanabilirsiniz. Bu duvar saatinde normal rakamların yerine ilk 12 elementin sembolleri yazılacak. İsterseniz ikinci bir saat daha yaparak, buna da atom numaraları12 den 24'e kadar olan elementlerin sembollerini yazabilirsiniz. Hazırlamış olduğunuz bu saatleri odanıza, evinizde fazla zaman geçirdiğiniz başka bir odaya ya da sınıfınızın duvarına asarak, elementlerin sembollerini ve atom numaralarını kolayca öğrenebilirsiniz.



Etkinlik III: Harflerden kelime, atomlardan molekül oluşturalım!

İlgili Olduğu Kazanımlar:1.3; 1.4; 1.5

Siz de kendi kelimenizi ve molekülünüzü yazınız.



Konu: Atomun Yapısı

ATOMUN YAPISINI ÖĞRENELİM!

Hazırlık Soruları

- 1.Elementleri oluşturan daha küçük parçacıklar var mıdır?
- 2.Elementleri birbirinden farklı kılan özellikler nelerdir?
- 3.Elementleri neden sembollerle gösteririz?
- 4.Elementleri neden belli özelliklerine göre sınıflandırıyoruz?

Etkinlik: Atomun Yapısını Keşfedelim

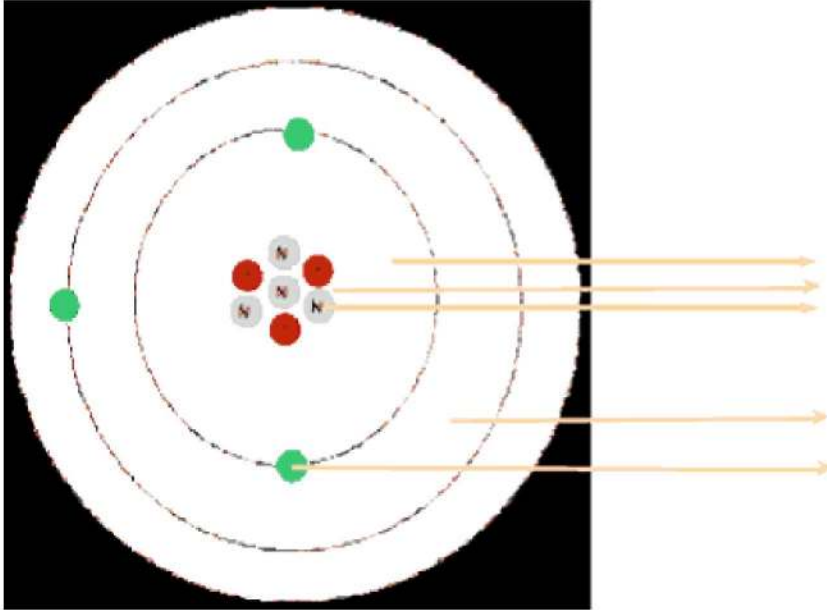
Amaç: Atomun yapısını kavramak

İlgili Olduğu Kazanım: 2.3

Etkinlik Öncesi Sorular: Atomun yapısı nasıldır?

Etkinlik Yapılışı:

- 1.Aşağıda bir atom modeli gösterilmiştir. Siz de bir atom modeli çizerek ya da yaparak atomun yapısını anlamaya çalışınız.
- 2.Atomun yapısında gördüğünüz parçaları belirtiniz.



Sonuçlar:

- 1.Atomun yapısı nasıldır?
- 2.Atomun merkezinde ne bulunur?

3. Atomun merkezinde hangi parçacıklar bulunmaktadır?
- 4..Atomun merkezinin dışında kalan bölgelere ne ad verilir?
- 5.Atomun merkezini dışında hangi parçacıklar bulunmaktadır?

Açıklamalar:

- 1.Elementlerin en küçük yapı taşına.....adı verilir.
- 2.Atomun çekirdeğinde.....ve.....enerji düzeylerinde (katmanlarda) ise bulunmaktadır.
- 3.Elektronların yeri tam olarak.....
- 4.Her elementin bir.....vardır ve elementin sol alt köşesinde gösterilir.
- 5.Atom numarası.....eşittir.
- 6.Bir elementin kütle numarası.....ve.....toplamına eşittir ve elementin sol üst köşesinde gösterilir.

ATOM MODELLERİ GERÇEĞİ YANSITIR MI?

Hazırlık Soruları

1. Yaklaşık 2400 yıl önce Democritus'tan günümüze dek gelen atom modelleri hangileridir?
2. Günümüzde kabul gören atom modeli hangisidir?
3. Bu atom modelleri gerçeği yansıtır mı?
4. Atomları göremediğimize göre, atomların bir araya gelerek elementi oluşturduğunu nereden biliyoruz?
5. Göremediğimiz atomlar hakkında nasıl bilgi sahibi oluyoruz.



Democritus (yaklaşık 2400 yıl önce)

Etkinlik I

Amaç: Gözümüzle göremediğimiz atom hakkında nasıl bilgiye ulaştığımızı anlamak. Dolayısıyla atomla ilgili öne sürülen fikirlerin bir modelden ibaret olduğunu açıklamak.

İlgili Olduğu Kazanımlar: 2.11

Giriş: Atomları gözümüzle ve hiçbir mikroskopla göremediğimiz halde, aynı cins atomların bir araya gelerek elementleri oluşturduğunu nereden biliyoruz? Bu sorunun cevabını bulabilmek için bir deney yapalım. Belli bir sayıda gruplara ayrılan öğrencilere içinde bir şeyler bulunan kapalı kutular verilir. Kutunun içinde ne bulunduğunu tahmin

etmeleri istenir. Her gruptaki bir öğrenciden aşağıdaki söylenenleri yapmaları istenir. Diğer öğrencilerden ise olayları gözlemleyip, gözlemleri not etmeleri istenir.

* Kutuyu sallayınız. Değişik yönlerde eğerek kutunun içindeki maddenin kutu dışına yansıtacağı tepkileri gözlemleyiniz. Şimdi maddeyle ilgili gözlemlerinizi yazınız.

* Şimdi kutuya bir iğne batırınız. İçindeki madde sert mi, yumuşak mı? Gözlemlerinize dayanarak akılcı ve açıklayıcı tahminler yürütünüz. Böylece maddenin ne olduğuna karar vermeye çalışınız.

* Kutuyu açmadığınız sürece içindeki maddenin gerçekte ne olduğunu bilebilir miyiz?

* Şu ana kadar elde ettiğimiz bulgulara göre sizce kutunun içinde nasıl bir cisim bulunmaktadır. Bu konuda bir model çiziniz.

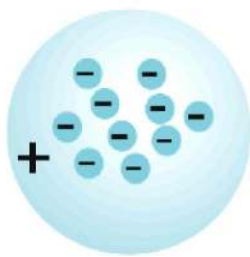
* Atomu gözümüzle ve gelişmiş hiçbir mikroskopla göremediğimize göre bilim adamları da atom için böyle modeller ileri sürmüş olabilirler mi?

* Siz deneyinizde, modelinizi kutunun içindeki maddeyi görmeden akılcı ve açıklayıcı gözlemlerinize dayanarak geliştirdiniz. Dolayısıyla modeliniz tam olarak gerçeği yansıtmaz. Bilim adamlarının öne sürdüğü atom modellerinin gerçekliği için ne düşünürsünüz?

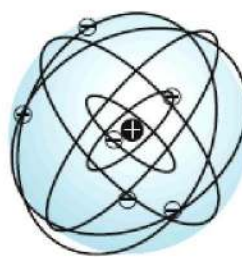
* Bilim adamları aşağıdaki atom modellerini atomları görerek mi çizmişlerdir?



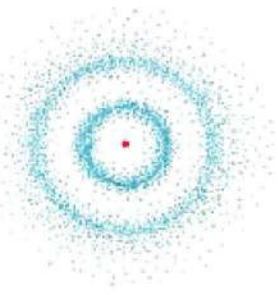
a.....



b.....



c.....



d

Yukarıda yer alan atom modellerinin kime ait olduğunu doğru bir şekilde eşleştiriniz.

1. Modern Atom Teorisi
2. Thomson Atom Modeli
3. Dalton Atom Modeli
4. Bohr Atom Modeli

Atomu Görebilir miyiz?



Bazı öğrenciler atomları görebileceklerini ileri sürmektedir. Ancak bu fikir yanlıştır.

Atomların küçük olduğunu söylemek, onların gerçekte ne kadar küçük oldukları konusunda hiçbir ipucu vermiyor. Mikroskop kullanılmadan görülemeyecek küçük şeyler için “mikroskobik” deyimini kullanırız. Atomlar ise, “mikroskobik”ten bile daha küçüktür. Mikroskopların en güçlüleriyle bile görülemezler.

Atomların ne denli küçük olduklarını konusunda bir fikir edinebilmek için bir örnek verebiliriz. 10 km uzaklıktaki bir tuğlayı görebilir misiniz? Oysa tuğlalardan oluşmuş 50 katlı bir binayı 10km uzaklıktan görebiliriz. İşte bir tane atomu göremeyiz ama atomlardan oluşmuş bir elementi gözümüzle görebiliriz.

Elektron mikroskobu da dahil hiçbir mikroskopa atomu GÖREMEYİZ.

Bilim Adamları Atom Modellerini Nasıl Çizmişlerdir?

Bazı öğrenciler ‘‘*Bilim adamları atomu görmüş olmalı ki atomun yapısını içeren şekilleri çizmişlerdir*’’ şeklinde fikirlere sahiptir. Ancak bu yanlıştır.

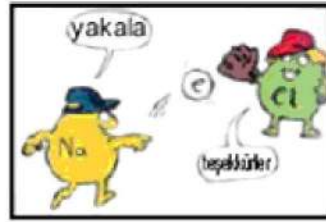
Atomları gözümüzle ve hiçbir mikroskopla göremediğimize göre atomların bir araya gelerek elementi oluşturduğunu nereden biliyoruz? Bu soruya cevap bulmak için size kapalı bir kutu verilsin ve içinde neyin olabileceğini tahmin etmeniz istensin. Ne yaparsınız? Kutunun içindekileri göremediğiniz için kutu içindeki maddelerin etkilerini inceleyerek onu zihninizde canlandıracak yani bir model geliştireceksiniz. Model deneysel gözlemlere dayalı akılcı ve açıklayıcı şekillerdir. Peki, ne yapabilirsiniz? Kutuyu sallayarak, değişik yönlerde eğerek kutunun içindeki maddenin kutu dışına yansıtacağı tepkileri gözlersiniz. Kutuya bir iğne batırarak, içindeki maddenin sert, yumuşak gibi özelliklerini inceler katı, sıvı veya gaz olduğunu anlamaya çalışırsınız. Elde ettiğiniz bulguları çok iyi bildiğiniz madde veya olaylarla ilişkilendirerek kutu içinde ne olabileceğini tahmin eder, denemelerden elde ettiğiniz bulgularla birleştirir ve bir model geliştirirsiniz. Kutuyu açmadığınız sürece içindeki maddenin gerçekte ne olduğunu bilemezsiniz. Modeliniz yeni deneylerin sonuçlarını açıklamakla yetersiz kalırsa modelinizi geliştirir veya değiştirirsiniz.

Bilim adamları da varlığını bildikleri ama göremedikleri atom hakkında dolaylı yollardan bilgi sahibi olmaya çalışmışlardır. Bu çalışmalar sonucunda çeşitli modeller ileri sürmüşlerdir. Bilim adamlarının atomla ilgili bu modelleri tamamen gerçeği yansıtmaz. Deneysel gözlemlere dayandırılmış akılcı ve açıklayıcı şekiller ve bilgilerdir. Dolayısıyla ilerleyen konularda atomun yapısını içeren şekiller göreceksiniz. Bu şekiller o atom modelini öne süren bilim adamının deneysel gözlemlerine dayanan şekillerdir. Yani bilim adamının öne sürdüğü bir teoridir. Teoriler çürütülebileceği için ‘‘*bilim adamları atomu görmüş olmalı ki atomun yapısını içeren şekilleri çizmişlerdir.*’’ diye bir yanılgıya düşmeyiniz.

Bilim adamları da atomu GÖREMEZ. Atom ile ilgili bilgiler ve şekiller MODELDIR.

Konu: Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler

İYONLAR ATOMLARIN ELEKTRİK YÜKLÜ HALLERİDİR!



Etkinlik 1 : İyonlar atomların elektrik yüklü halleridir

Amaç: Anyon ve katyon kavramlarını öğrenmek

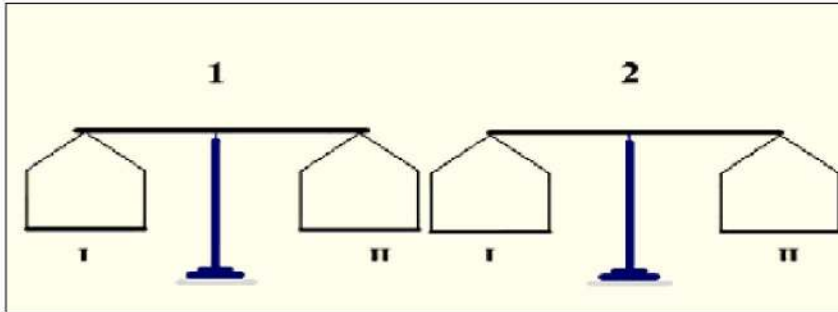
İlgili Olduğu Kazanımlar: 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.5; 3.6; 3.7

Gerekli Malzemeler: Yan sayfada bulunan resimler, iki renk boya kalemi

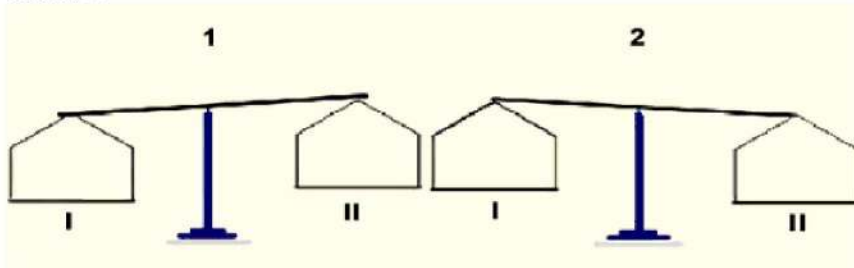
Etkinliğin Yapılışı:

1. Tablo:1’de 1 nolu terazinin I. kefesine 11, II. kefesine 11 adet daire çiziniz.
 2. 2 nolu terazinin I. Kefesine 17, II. kefesine 17 adet daire çiziniz.
 - 3.Terazilerin I nolu kefelerinde bulunan dairelerin içine (+) yazarak daireleri mavi renkle boyayınız.
 - 4.Terazilerin II nolu kefelerinde bulunan dairelerin içine (-) yazarak daireleri kırmızı renkle boyayınız.
 - 5.Tablo:2’de 1 nolu terazinin II. kefesinden bir daire alarak 2 nolu eşit kollu terazinin II. kefesine çiziniz.
- ☺ Sizce terazideki denge hangi yönde değişecektir, tartışınız.

Tablo 1



Tablo 2



Sonuçlar:

Elde ettiğiniz verilere dayanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

	Tablo:1		Tablo:2		
Terazi No	I Nolu Kefe	II Nolu Kefe	I Nolu Kefe	II Nolu Kefe	Sonuç
1					
2					

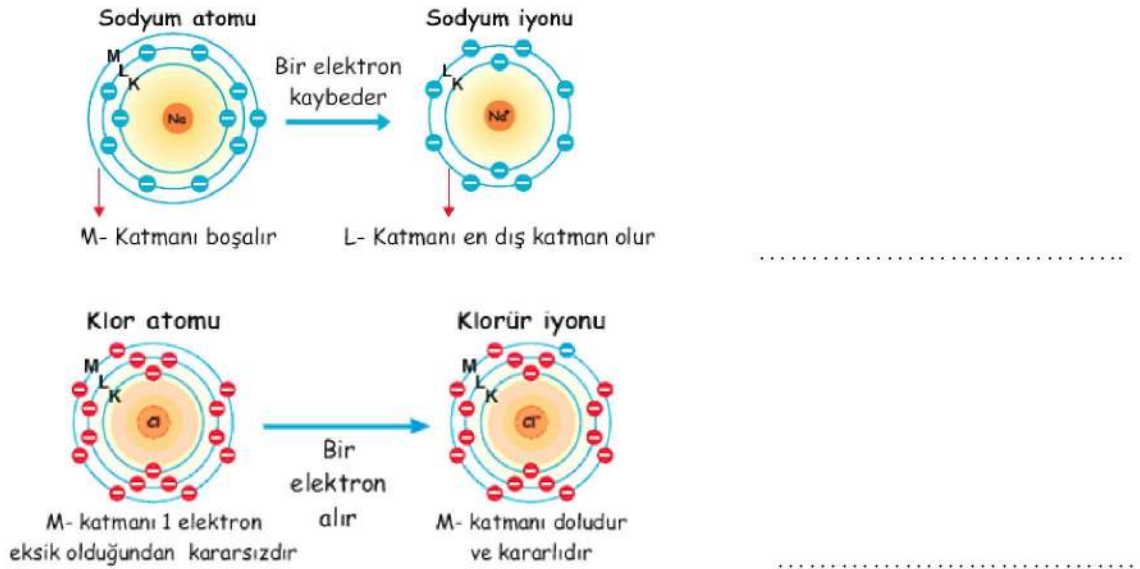
Eşit kollu terazinin kefeleri ve kefelerindeki boncuklar neyi simgelemektedir?

Bir atomda serbest olarak hareket edebilen tanecik hangisidir?

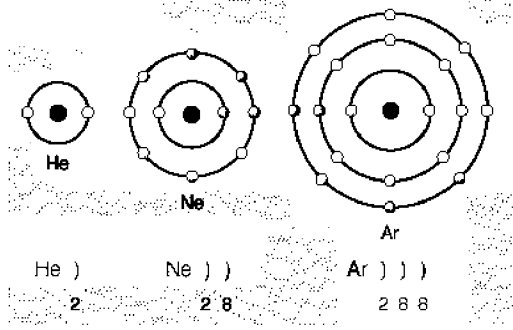
Tablo:1'de I nolu terazi.....atomu, 2 nolu kefe.....atomu I nolu kefe.....sayısını, II nolu kefe.....sayısını simgelemektedir.

Tablo:2'de I nolu terazi.....iyonunu, 2 nolu kefe.....iyonunu I nolu kefe.....sayısını, II nolu kefe.....sayısını simgelemektedir.

☺ Na ve Cl atomları ve Na^+ ve Cl^- iyonları model üzerinde gösterilmiştir. Sizde başka atom ve iyon örneklerini model üzerinde çizerek gösteriniz.



☺ Bu atomlar kararlı mı yoksa kararsız yapıda mıdır? Belirtiniz ve aşağıdaki boşlukları doldurunuz.



1. Eğer bu üç elementin birer elektronu daha olsaydı, her birinde yeni bir katman oluşacaktı. Çünkü her üçünün de en dıştaki katmanları durumdadır.

2. 1.Katmanda en çok 2 elektron bulunması durumu kuralı

3. 2. ve 3. katmanlarda en çok 8 elektron bulunması durumu kuralı olarak adlandırılır. Helyum,neon ve argon..... kuralına uyar.

4. Oktet veya dublet kuralına uyan atomlar yapıya sahiptir.

5.Diğer elementler de kararlı yapıya sahip olmak isterler. Bu yüzden..... alır veya verirler. Son yörüngesindeki elektron sayısı az olan lityum (3), berilyum (5) gibi elementler elektron verme eğilimindedir.Oksijen(8), flor(9) elementleri ise elektron almaya yatkındır.

6.Atomlar elektron alarak veya vererek kararlı yapıya ulaştıklarında artık, olarak adlandırılırlar.

7.Nötr bir atomun elektron almış veya vermiş haline..... denir.

8.Atom elektron alarak kararlı hale geçerse elektron sayısı>proton sayısı olur. Bu tür iyonlara.....denir.

9.Atom elektron vererek kararlı hale geçerse elektron sayısı proton sayısından küçük olur. Bu iyonlara da.....denir.

Etkinlik 2

:İyon, Bileşik ve Elementleri Bulalım

İlgili Olduğu Kazanımlar : 1.2; 3.5; 3.7; 4.2; 5.6

1 Ca^{2+}	2 OH^-	3 I_2
4 CO_3^{2-}	5 NaCl	6 Cl^-
7 O_2	8 Na^+	9 CaO

1. Hangileri iyondur?
2. Hangileri moleküler yapılı elementtir?
3. Hangileri çok atomlu iyondur?
4. Hangileri tek atomlu iyondur?

☺ III. periyot elementlerinin oluşturacağı iyonları tabloda gösteriniz.

Na 2,8,1	Mg 2,8,2	Al 2,8,3	Si 2,8,4	P 2,8,5	S 2,8,6	Cl 2,8,7	Ar 2,8,8

1. Magnezyum iyonunun yükünün neden +2 olduğunu açıklayınız?
2. Alüminyum atomunun modelini çizerek iyon oluşumunu gösteriniz.
3. Yukarıdaki tablonun benzerini II. Periyot elementleri için düzenleyiniz.
4. İyonlar kaç çeşittir? İsimlerini yazınız ve anlamlarını açıklayınız.

Atomların Elektrik Yükü Var mıdır?

Bazı öğrenciler atomların yükü olmadığını yani, elektriksel yapısının olmadığını ileri sürmektedir. Bu fikir yanlıştır. Bunun doğrusunu anlamak için basit bir deney yapalım. Deney sırasında bazı sorular sorulmuş ve soruların doğru cevapları verilmiştir.

Kağıt parçalarının yanın da duran tarağı kağıt parçalarına sürttüğünüzde ne gözlemlersiniz? "Tarak ile kağıt parçaları etkileşmedi" değil mi? Şimdi tarağı saçınıza iyice sürüp, kağıt parçalarına yaklaştırdığınızda ne gözlemlersiniz? "tarak kağıt parçalarını çekti" Tarağı saçınıza sürtüncü ne oldu da kağıt tarak parçalarını çekti? "sürtünme ile elektriklenme oluşmuştur. Sürtünme ile bazı maddeler pozitif elektrik yüküyle, bazı maddeler negatif elektrik yüküyle yüklenirler. Aynı elektrik yüküne sahip maddeler birbirini iterken, farklı elektrik yüküne sahip maddeler birbirini çekerler. Buradan tarak ile kağıt parçaları farklı elektrik yüküne sahip olmalı ki, birbirlerini çeksinler." Bu deneyden atomun yapısının elektrikli olduğu sonucuna ulaşabilir miyiz? "Evet ulaşabiliriz" Kağıt, tarak, saç birer maddedir?" Kütleleri ve hacimleri olduğundan birer maddedir" Bunlar madde olduğuna göre ve maddenin de tanecikli bir yapısı olduğuna göre; bu maddelerin yapısında atomlar olamaz mı? "Olur" Sonuçta tarağın ve kağıt parçalarının elektrik yüklü olması demek tarağı ve kağıt parçalarını oluşturan atomların elektrik yüklü olması demek değil midir? "Evet atomların yapısı elektrik yüklüdür."

Başlangıçta tarağın kağıt parçalarını çekmemesinin sebebi nedir?"Tarağı oluşturan atomların pozitif ve negatif yük bakımından eşit olmalarıdır. Tarağı saçımıza sürttüğümüz de atomda pozitif ve negatif yük eşitliği bozulur." Pozitif ve negatif yükten birisi diğerine göre fazla ise ne oluşmasını beklersiniz? "Pozitif yük daha fazla ise pozitif yüklü iyon, negatif yük fazla ise negatif yüklü iyon oluşur. Tarak saça sürüldüğün de negatif yüklü olur. Daha sonra kağıt parçalarına negatif yükünü boşaltarak pozitif yüklü olur." Sonuç olarak "Atomun yapısındaki pozitif ve negatif yüklerin sayısı eşit olursa atom nötrdür. Yük eşitliği bozulursa iyon oluşur. Pozitif yük fazla ise pozitif yüklü iyon, negatif yük fazla ise negatif yüklü iyon oluşur."

Atomların yapısı elektrik yüklüdür

Konu: Kimyasal Bağlar

(Kılıç, 2007)

KİMYASAL BAĞ KAVRAMIYLA İLGİLİ BİR ANALOJİ

İlgili Olduğu Kazanım: 4.1

Hedef Kavramlar: * Kimyasal bağ, Kimyasal bağ elle tutulur, * gözle görülür fiziksel bir bağ değildir, * birbirine yeteri kadar yakın olmayan atomlar arasında bağ oluşmaz.

1-Hedef Kavrama Tanıtma: Resim Göstererek Düz Anlatım

Bağ kavramının öğrencinin günlük yaşamındaki yeri ile ilgili tartışılır ve ilgili resimler gösterir. Flash Animasyonlu Düz Anlatım: Kimyasal bağın nasıl oluştuğunu değinilmeden Flash animasyonla kimyasal bağın bir çekim kuvvetli olduğunu gösterir.

2-Analog Kavramı Hatırlatma: Tahmin Et-Gözle-Açıkla(Ataç deneyi)

Deney düzeneği kurulup öğrencilerden ataç mıknatısa yaklaştırıldığında ne olacağını tahmin etmelerini istenir. Öğrencilerin tahminleri dinlenip gerekçeleri tartışılır ama yargılanmaz. Gösteri deneyi yapılır. Ataç asılı kalır. Tartışma yönlendirici sorularla yönetilir. Öğrencilerden gelen tahminler ve gerekçeleri birlikte tartışılır. Deneyin anlattığı çekim kuvvetinin gözle görülür, elle tutulur bir bağ olmadığı gerçeği bir açıklama ile öğrencilere aktarılır.

3- Benzer Yönleri Belirleme

Beyin Fırtınası -Gösteri deneyleri yapıldıktan sonra sınıfta “Atacın havada asılı kalmasıyla kimyasal bağ arasında nasıl bir benzerlik vardır?” sorusu sorulur.

-Öğrencilerden gelen cevaplar tartışılmadan tahtaya yazılır.

-Sınıf yanıt vermeleri konusunda cesaretlendirilir.

-Tahtaya yazılan cevaplar sınıfta birlikte çözülür.

4-Benzer Özellikleri Hatırlatma: Power Point Gösterimi

Öğrencilerden gelebilecek cevaplar önceden tahmin edilip analog ve hedef arasındaki benzerliklerin gösterildiği bir tablo bir slaytla sınıfa sunulur.

5-Kavramlarla İlişkin Sonuç Çıkarma: Soru Sorma / Tartışma

Öğrencilere gözledikleri bu deneyden yola çıkarak kimyasal bağ kavramına yönelik sonuç çıkarmalarını sağlayacak sorular sorulur. Örneğin:Mıknatısla ataç direk temas halinde miydi?; Ataç mıknatısa yapışmadan nasıl asılı kalabildi?;Ataçla mıknatıs arasında bir

bağlantı parçası var mıydı?;Ataç mıknatısa yeteri kadar yakın olmadığında ne gözlediniz? Öğrencilerden ataç deneyiyle kimyasal bağ arasında benzerlik kurmaları sağlanır.

6-Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme: Power Point Gösterimi

Öğrencilerden gelebilecek cevaplar önceden tahmin edilip analog ve hedef kavramın benzemeyen özellikleri bir slaytla sınıfa sunulur.

1. Hedef Kavramı Tanıtma

a) Bağ kavramının öğrencilerin günlük yaşamdaki yeri

Bağ kelimesini günlük yaşamımızda çeşitli anlamlarda cümle içinde kullanırız. Bağ denildiğinde hepimizin aklına önce ayakkabı bağı, ip, asma bitkisi, aile bireyleri arasındaki sevgi gelir. Bağ kelimesini daha önceden günlük yaşamında bu tür anlamlarıyla kullanan öğrenci, öğretmenin ağzından Kimyasal Bağlar konusunun ismini duyunca ilk düşündüğü şey yine bu eski bildikleri olacaktır. Bu nedenle öğretmen Kimyasal BAĞLAR konusuna başlarken ilk yapacağı iş öğrencilerin bağ kavramıyla ilgili eskiden bildiklerini ortaya çıkartmaktır. Bu sayede günlük yaşamında kullandığı bağ kelimesinin kimya dilindeki anlamını eski bildikleriyle karıştırmadan öğrenebilecektir.

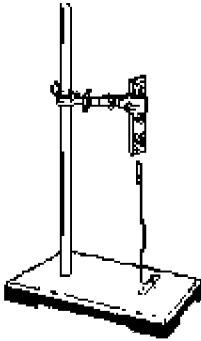


b) Kimyasal bağ kavramının tanıtılması

Bağ kelimesinin günlük yaşamımızdaki anlamlarından en çok baskın olanı iki nesne arasındaki fiziksel bağlantıdır. Bu nedenle öğrenciler kimyasal bağın iki atom arasında bir ip, bir çubuk gibi fiziksel bir bağlantı olduğunu düşünebilirler. Çevremizde gördüğümüz, günlük hayatta yiyip içtiğimiz ve kullandığımız katı, sıvı ve gaz halindeki bütün maddeler bugün için sayısı 109 olarak bilinen elementlerin atomlarının bir araya gelmesiyle oluşmuşlardır. Bilindiği gibi elementler aynı tür atomlardan meydana gelir. Birkaç elementin atomları bir araya gelerek bileşikler oluştururlar. Yaşam kaynağımız olan su, oksijen ve hidrojen elementlerinin atomlarının bir araya gelmesiyle oluşmuştur. Bu bileşiğin formülü H_2O 'dur.

Çevremizde milyonlarca belki milyarlarca çeşit madde vardır. Bu maddelerin çoğu saf madde olan element ve bileşiklerin karışımıdır. Yaşamımızı sürdürebilmek için soluduğumuz hava oksijen, azot elementleri, karbondioksit ve su bileşiklerinin karışımıdır. Bileşikler, atomları bir arada tutan çekim kuvvetleri sayesinde oluşur. Bu çekim kuvvetinin adı kimyasal bağdır. Kimyasal bağ gözle görülemez, elle tutulamaz. Kimyasal bağın bir fiziksel bağlantı olmadığını, bir çekim kuvveti olduğunu aşağıdaki analogi ile açıklayabiliriz.

2-Analog Kavramı Hatırlatma



Havada Duran Ataç Analogisi

Prosedür

- 1- 15-20 cm uzunluğundaki misina yapışkan bir bantla sporun zeminine yapıştırılır.
- 2- Mıknatıs şeklindeki gibi kıskaca tutturulur.

- 3- Öğrencilerden zemine bağlı ataç elle mıknatısa yaklaştırıldığında ve bir kağıt parçası mıknatısla ataç arasından geçirildiğinde ne olacağını tahmin etmeleri istenir.
- 4- Ataç mıknatısa yaklaştırılır.Mıknatısla ataç arasından bir kağıt parçası geçirilir.Ataç asılı kalacaktır.
- 5- Öğrencilerin tahminleri ve gerekçeleri yargılanmadan tartışılır.
- 6- Tartışma devam ederken sorulan sorular tartışmanın yönlendirilmesi sağlanır.

Sınıfta üzerinde tartışılacak hususlar

-Ataç niye asılı kaldı?

-Ataçla mıknatıs arasında gözle görülen bir bağ var mıydı?

-Mıknatısı uzaklaştırırsak da ataç yine asılı kalır mı?

-Ataçla mıknatıs arasına kağıt geçirildiğinde ne olur?

Açıklama

Misinayı bağlı araç mıknatısa yaklaştırıldığında mıknatısa yapışmadan havada asılı kalır. Çünkü mıknatısla ataç arasında manyetik çekim kuvveti oluşur. Mıknatıs demir, nikel, kobalt metallerini ve bu metallerin alaşımlarını çeker. Mıknatısın atacı çekmesi için ona yapışması gerekmez. Çekim kuvveti nesneler birbirine direk temas etmeseler de oluşabilir. Ataçla mıknatıs arasından bir kağıt parçası geçirildiğinde atacın düşmemesinden de çekim kuvvetinin elle tutulup gözle görülebilen bir bağ olmadığı gerçeği ispatlanmış olur.

3.Benzer Yönleri Belirleme

Hedef kavram (kimyasal bağ)ve analog kavram ataç analogisi arasındaki benzer özellikler:

- a.)Mıknatısın havada asılı kalmasını sağlayan çekim kuvveti atomları bir arada tutan kimyasal bağ kuvveti gibi gözle görülen, fiziksel bir bağ değildir.
- b.)Eğer mıknatıs ataca yeterince yakın değilse bir çekim kuvveti oluşmaz. Atomlar arasında bir çekimin olabilmesi için birbirlerine yakın olmaları gerekir.

4.Benzer Özelliklerin Hatırlanması

Analog: Havada Duran Ataç	Hedef kavram: Kimyasal bağ
Özellikler:	Özellikler:
Paylaşılan Özellikler	
1. Atacın asılı kalması	1. Çekim kuvvetinin fiziksel bir bağ olmaması
2. Mıknatıstan uzaklaşınca atacın yere düşmesi	2. Birbirine yeteri kadar yakın olmayan atomlar arasında bağ oluşmaması

5.Kavramlara ilişkin sonuç çıkarma

- 1.Nesneler direk temas halinde olmasalar bile aralarında bir çekim kuvveti var olabilir.
- 2.Çekim kuvveti elle tutulup, gözle görülebilen fiziksel bir bağ değildir.
- 3.Aralarında çekim kuvveti olan cisimler birbirine yeteri kadar yakın değilse çekim kuvveti oluşmaz.

6.Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme

- 1.Analog olarak kullanılan deneyde mıknatıs ve ataç elle birbirine yakınlaştırılıp uzaklaştırılabilen iki nesnedir. Ama kimyasal bağ oluşturan atomları bu şekilde yakınlaştıramayız.
- 2.Mıknatıs ve ataç gözle görülür nesnelerdir. Aralarındaki çekim kuvvetini deneysel olarakda görebiliriz. Ama atomlar gözle görülebilir büyüklükte değildir.
- 3.Atacı bıraktığımızda mıknatısa yapışır. Aralarında boşluk kalmaz. Atomun büyük bir kısmı boşluktur.
- 4.Mıknatıs ve ataç arasındaki çekim, manyetik çekim kuvvetidir. Atomlar ise elektrostatik çekim kuvveti ile bir arada bulunur.
- 5.Mıknatıs ve ataç birbirine yaklaştıkça birbirini daha çok çeker. Atomlar ise belli bir mesafeden sonra birbirini iter.
- 6.Mıknatıs ve ataç fiziksel etkiler ile birbirini çeker. Atomlar arasındaki kimyasal bağın oluşumu ise kimyasaldır.

Konu: Bileşikler

ÇEŞİTLİ MADDELERDEN KENDİNDEN DAHA FARKLI ÖZELLİKLERE SAHİP YENİ MADDELER OLUŞTURABİLİR MİSİNİZ?

Etkinlik 1: Elementleri Ayrıştırabilir miyiz?

Amaç: Elementlerin kendinden daha maddelere ayrıştırılıp ayrıştırılmayacağını kavramak.

İlgili Olduğu Kazanımlar: 5.1; 5.2, 5.3

Etkinlik Öncesi Sorular: Çeşitli işlemlerle elementleri kendinden daha basit maddelere ayrıştırabilir misiniz?

Gerekli Malzemeler: Demir tozu, kükürt tozu, büyüteç, beher, su, hidroklorik asit veya tuz ruhu.



Etkinliğin Yapılışı:

1. Beyaz bir dosya kağıdı üzerine bir miktar demir tozu dökerek resimdeki gibi büyüteçle gözlem yapınız.
2. Demir tozuna mıknatıs yaklaştırarak gözlem yapınız.
3. Bir behera 100 cm³ su ekleyiniz. İçine bir miktar demir tozu ekleyerek gözlem yapınız.
4. Bir behera 100 cm³ Hidroklorik asit ya da tuz ruhu ekleyiniz. İçine bir miktar demir tozu dökerek gözlem yapınız.
5. Aynı işlemleri kükürt tozu dökerek tekrarlayınız.
6. Aynı işlemleri demir tozu ve kükürt tozunu karıştırarak tekrarlayınız.

Sonuçlar: Etkinlik sonucunda elde ettiğimiz verileri bir sonraki sayfada bulunan tabloya kaydediniz.

1. Demir tozu ve kükürt tozu karışımı, demir tozu ve kükürt tozundan farklı özellikler gösteriyor mu?
2. Demir tozu ve kükürt tozunu karıştırdığınızda, demir tozu ve kükürt tozundan farklı özellikte maddeler yaptığınızı söyleyebilir misiniz?
3. Demir tozu ve kükürt tozunu mıknatısla incelediğinizde, su ve hidroklorik asit ile etkileştirdiğinizde kendinden daha basit maddelere ayrıştırdığınızı söyleyebilir misiniz?
4. Demir tozu ve kükürt tozu ne tür maddelerdir?
5. Demir tozu ve kükürt tozu karışımı ne tür maddelerdir?

Etkinlik 2: Yeni Maddeler Yapabilir misiniz?

Amaç:Bileşiklerin özelliklerini öğrenmek.

İlgili Olan Kazanımlar: 5.1; 5.2; 5.3



Etkinlik öncesi sorular:

1. Demir tozu ve kükürt tozunu kullanarak kendinden farklı özellikte yeni bir madde yapabilir misiniz?

Gerekli malzemeler: Demir tozu, kükürt tozu, mıknatıs, su, beher, deney tüpü, hidroklorik asit, ispirto ocağı, balon, maşa, elektronik veya eşit kollu terazi.

Etkinliğin Yapılışı:

- 1.7g demir tozu ve 4g kükürt tozunu karıştırınız ve karışımı bir deney tüpüne koyunuz.
- 2.Resimdeki gibi deney tüpünde bulunun demir tozu ve kükürt tozu karışımını bir maşa ile tutarak ispirto ocağında bir süre ısıtınız. Deney tüpünün ağzına balon takmayı unutmayınız.
- 3.Tepkime bittiğinde ve deney tüpünüz soğuduğunda tüpü kırarak içindeki maddeyi beyaz bir dosya kağıdı üzerine koyunuz.
4. Maddenizi büyüteçle inceleyiniz.
- 5.Maddenize mıknatıs yaklaştırarak gözlem yapınız.
- 6.Maddenizi içi su dolu bir behere atarak gözlem yapınız.
- 7.Maddenizi içi hidroklorik asit dolu bir behere atarak gözlem yapınız.

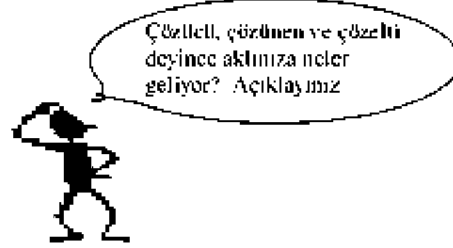
Sonuçlar: Yaptığınız iki etkinlik sonucunda elde ettiğiniz verileri aşağıdaki tabloya kaydediniz.

Madde	Mıknatıs Etkisi	Görünüm	Suda yüzme_batma durumu	Hidroklorik asitteki durumu	Madde Cinsi
Demir tozu					
Kükürt tozu					
Demir tozu-Kükürt tozu					
Demir sülfür					

1. Isıtarak oluşturduğunuz yeni maddenizin özellikleri demir tozu ve kükürt tozu karışımı ile aynı mı?
2. Yeni maddenizin hangi özellikleri demir tozu ve kükürt tozu karışımından daha farklı?
3. Isıttığınız demir tozu ve kükürt tozunun yeni bir madde olduğunu söyleyebilir misiniz?
4. Demir tozu ve kükürt tozunu niçin belirli oranlarda aldınız?
5. Isıtarak oluşturduğunuz yeni maddenizi mıknatıs kullanarak ve su ve hidroklorik asit ile etkileştirerek demir tozu ve kükürt tozuna ayırıştırabildiniz mi?
6. Isıtarak oluşturduğunuz yeni maddeniz nedir? Araştırınız.

Konu: Karışımlar

ÇÖZÜCÜ, ÇÖZÜNEN VE ÇÖZELTİ DEYİNCE AKLINIZA NELER GELİYOR?



Etkinlik: Çözelti ve Bileşenlerini Öğrenelim!

İlgili Olduğu Kazanımlar: 6.2; 6.3; 6.5; 6.6

Gerekli malzemeler: Beher, Su, Tuz, Sıvı yağ

Yapılışı:

1. 3 tane beher alınız ve her birine eşit miktarda (1g) tuz ilave ediniz.
2. Daha sonra bu beherlerden ikisine 40ml su ilave ediniz ve her birini karıştırınız.
3. Tuz ve su ilave ettiğiniz beherlerden birisine bir miktar (5ml) sıvı yağ ilave ediniz

Beherlerini karşılaştırınız. Ne gibi benzerlik ve farklılıklar var?

Bu üç beherde maddenin hangi hali (katı-sıvı-gaz) gözlemlenmektedir? Açıklayınız

Bu beherlerin hangisinde homojen dağılım gözlenmektedir? Açıklayınız.

Elde ettiğiniz deneyimlerden yola çıkarak çözücü, çözünen ve çözelti kavramlarını açıklayabilir misiniz?

Aşağıdaki maddelerden çözelti olanları belirleyip, çözücü ve çözüneni bulunuz.

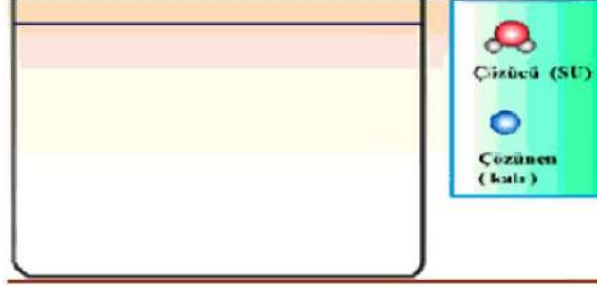
Turşu suyu
İhlamur çayı
Gazoz
Kolonya
Ayran
Soda

Oje - Aseton
Çamurlu su
Çamaşır suyu
Hava
Pirinç
Çelik

Su

Sirke

☺ Şeker ve su karışımının görünümünü aşağıda verilen modelin üzerinde çiziniz ve çözünme olayını açıklayınız. Çözücü ve çözünen kavramlarını araştırınız



☺ Etkinlikler sonunda elde ettiğiniz verilere dayanarak aşağıdaki açıklamaları yapınız.

1. Görünümü her yerinde farklı olan karışımlara.....denir.
Örnek:.....
2. Görünümü her yerde aynı olan karışımlara.....denir.
Örnek:.....
3. Çözeltilerkarışımlardır.
4. Çözeltilerin benzer özellikleri şunlardır:

5. Çözeltilerin farklı özellikleri şunlardır:

6. Çözelti türlerini yazarak birer örnek veriniz.

.....

7. Çözünme.....

.....

8. Çözünen.....

.....

9. Çözücü.....

.....

10.Çözeltilerde sıvı madde genellikle.....

11.Sıvı-Sıvı çözeltilerde miktarı fazla olan.....
miktarı az olan.....



- Bir çözünmenin daha hızlı gerçekleşmesi için neler yapmamız gerekir?
- Küp şeker mi yoksa toz şeker mi su dolu bardakta daha hızlı çözünür?

Şekeri suyun içine attığınızda ne gözlemlersiniz?

Bazı öğrenciler şeker suya atıldığında eridiğini, gözden kaybolduğunu ve yeni bir madde oluştuğunu düşünmektedirler.

Bu düşünceye sahip öğrenciler kavram yanılgısına sahiptirler. Öğrencilerin bu alternatif kavrama sahip olmalarının nedeni olarak günlük hayatta çözünme yerine sıklıkla erime ifadesinin kullanılmasıdır. Aynı zamanda öğrencilerin katı maddelerin sıcak sıvı içerisinde sıvı hale geçeceğini düşünmelerinden de kaynaklanmaktadır. Çözelti oluşumunun sonucunda çözünen maddenin gözle görülemeyecek düzeyde homojen dağılması ve çözeltinin tek bir madde gibi görülmesinden dolayı bu olayı yeni bir madde oluştuğuyla, gözden kaybolma ile ya da sudaki hava boşluklarını doldurmayla açıklıyor olmalarıdır. Bir başka nedende bileşik kavramıyla ilgili yanlış fikirlerden kaynaklanır. Öğrenciler bileşik oluşturma ifadesinin birleşmeye eşit olduğunu düşünerek bu türden cevaplar vermişlerdir. Oysa bir maddenin başka bir madde tanecikleri arasında, iyonlar ya da moleküller halinde, homojen olarak dağılmasına çözünme denir. Bağlı miktarları çözünürlük sınırına kadar değişebilen iki ya da daha çok maddeden oluşan homojen karışıma çözelti denir. Erime ise katı bir maddenin ısı enerjisi alarak sıvı hale geçmesi olayıdır. Katı maddeler ısıtıldıkları zaman taneciklerin kinetik enerjileri artar ve bundan dolayı tanecikler arasındaki çekim kuvveti azalır. Böylece tanecikler birbirinden uzaklaşır ve serbest hale gelir.

Burada ise şeker suya atıldığında çözünme olayı vardır. Şeker suda çözünerek bir çözelti meydana getirir.

Şeker suya atıldığında çözünme olur.

HANGİ MADDELER ELEKTRİĞİ İLETİR?

Hazırlık Soruları

1. Elektrığı ileten ve iletmeyen maddelere örnek veriniz?
2. Yağmur ve yüzey sularının iletken özelliğı var mıdır?
3. Suda çözünebilen katıların ve sıvıların iyonik ya da kovalent yapılı oldukları elektriksel iletkenlikleri ölçülerek anlaşılabilir mi?

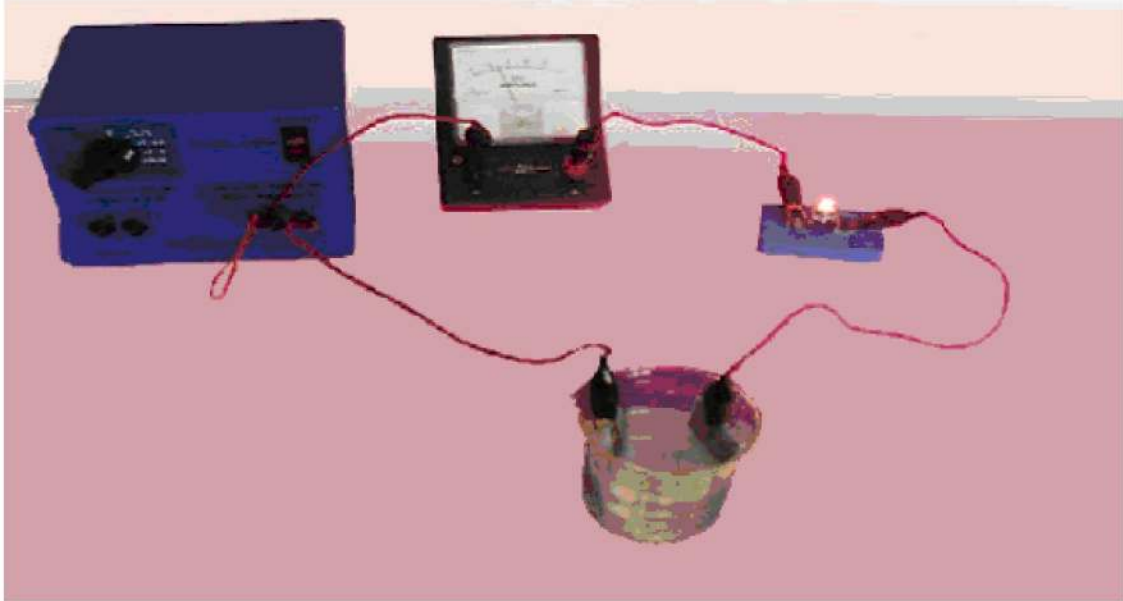
Etkinlik: Hangi Maddeler Elektrığı İletir?

Amaç: Hangi maddelerin elektrığı ilettiğini kavramak

İlgili Olan Kazanımlar: 6.4; 6.9

Etkinlik Öncesi Soruları: Yemek tuzu, su ve tuzlu su elektrığı iletir mi?
Behere eklenen tuz miktarı arttıkça ne olur?

Gerekli malzemeler: Su, yemek tuzu, beher, 2 adet elektrot, 2 adet kısaçlı kablo, güç kaynağı ya da pil, ampermetre, duy ampul, saat camı



Etkinliğin Yapılışı:

1. Beherin yarısına kadar saf su koyarak yukarıdaki resimde olduğu gibi düzeneği kurunuz. Güç kaynağını çalıştırarak ampulü ve ampermetreyi gözlemleyiniz.
2. Behere 1 çay kaşığı yemek tuzu ekleyerek karıştırınız. Güç kaynağını çalıştırınız ve ampuldeki ve ampermetredeki değişimleri gözletleyiniz.
3. Behere 1 çay kaşığı daha tuz ekleyerek ikinci adımdaki işlemleri tekrarlayınız.
4. Behere eklenen tuz miktarını arttırarak ikinci adımdaki işlemleri tekrarlayınız.
5. Elektrotları sudan çıkartarak kurulayınız. Saat camına tuz ekleyiniz ve elektrotları birbirine değmeyecek şekilde saat camında bulunan tuz ile temas ettiriniz. Güç kaynağını çalıştırarak ampul ve ampermetredeki değişimleri gösteriniz.

Sonuçlar: Etkinlik sonucunda elde ettiğiniz verileri aşağıdaki tabloya çiziniz.

Madde	Elektriği İletme Durumu
Su	
Tuz	
Tuzlu Su	

Açıklamalar: Etkinlikler sonucunda elde ettiğiniz verilere dayanarak aşağıdaki açıklamaları yapınız.

Elektrik yüklerinin bir iletken üzerindeki hareketlerine elektrik akımı denir. Bir tuz çözeltisinden elektrik akımı geçmesi demek, elektrik yüklerinin çözeltinin içinde hareket etmesi demektir. Saf su elektriği iletmez ancak suda tuz (sodyum klorür) çözündüğünde elektriği iletir. Tuzlu suyun elektriği iletmesinin nedeni suda çözünen tuzdur. Tuz suda çözündüğünde elektrik yüklü tanecikler oluşmaktadır. Bu taneciklerin çözelti (tuzlu su) içindeki hareketi elektrik akımının iletilmesini sağlar.

1. Tuzun formülüdir.
2. Tuzda bir.....atomuna karşılık bir atomu bulunmaktadır.
3. Sodyum klorür suda çözündüğünde bir negatif(-) yüklü.....atomuyla, bir pozitif(+) yüküatomuyla oluşmaktadır.
4. Negatif yüklü klor atomu....., pozitif yüklü sodyum atomuşeklinde gösterilir.
5. (+) veya (-) elektrik yükü taşıyan atomlaradenir.
6. Suda çözündüğünde.....maddeler elektriği iletir.

Bütün Çözeltiler Elektriği İletir mi?

Bazı öğrenciler tüm sulu çözeltilerin elektriği iyi iletceğini düşünmektedirler.

Bu düşüncelere sahip öğrenciler alternatif kavrama sahiptirler. Öğrencilerin bu alternatif kavrama sahip olmasının sebebi olarak, özellikle günlük hayatta ıslak zeminde elektrik çarpmasının olmasından dolayı suyun elektrik iletkenliği özelliğine sahip olduğunu düşünmelerinden ve çözeltilere örnek olarak genellikle sulu çözeltilerin örnek verilmesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca öğrencilerin ilk önce, çözünmenin iyonlaşarak mı yoksa moleküler halde mi olduğunu ayırt etmeleri gerekmektedir. Ancak öğrencilerin büyük bir çoğunluğu bu ayrımı yapamamaktadır. Bu durum çözeltilerin elektrik iletkenlikleri konusunda her çözeltinin elektriği iletceği alternatif kavramına sahip olmalarını açıklamaktadır. Oysa çözünen madde çözünürken iyonlarına ayrılıyorsa böyle çözeltilere iyonik çözeltiler denir. İyonlu çözeltiler elektrik akımını iletirler. Bu nedenle de elektrolit çözeltiler olarak da bilinirler. Örnek olarak; asit, baz çözeltileri, tuz çözeltileri verilebilir. Tuz su içerisinde çözünürken Na^+ ve Cl^- iyonlarına ayrışır. Kovalent bağlı bileşikler çözücü içerisinde çözünürken moleküller halinde dağılırlar. Bu tür çözeltiler elektrik akımını iletmezler. Alkolün su içerisinde çözünmesi olayını örnek olarak verebiliriz.

Bütün çözeltiler elektriği iletmez.
--

EK-12
İZİN BELGELERİ

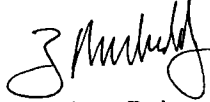
T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Belgin UZUN
Kurumu / Üniversitesi	Dokuz Eylül Üniversitesi
Araştırma yapılacak iller	İzmir
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	İlköğretim
Araştırmanın Konusu	Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kavramsal Değişim Stratejilerine Dayalı Olarak Maddenin Yapısı ve Özellikleri Konusunun Öğretimi
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kavramsal Değişim Stratejilerine Dayalı Olarak Maddenin Yapısı ve Özellikleri Konusunun Öğretimi
Veri toplama araçları	Kavram testi Başarı Gündüsü Ölçeği Problem Çözme Becerisi Ölçeği Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Kavramsal Değişim Tutum Ölçeği
Görüş istenilecek Birim/Birimler	---
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
Veri toplama araçlarının öğrenci seviyesine uygun olarak 40 dakikalık ders saati içinde uygulanabilecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Araştırma başvurusu olması gereken nitelikler açısından incelenmiş olup araştırmanın yapılmasına oybirliği ile karar verilmiştir.	
Komisyon kararı	Oybirliği
Muhalif üyenin Adı ve Soyadı:	Gerekçesi:
.....	
.....	

KOMİSYON

25/04/2008


Komisyon Başkanı
Zahide MUTLUKAN
Şube Müdürü


Özgür CETİN
Öğretmen


Üye
Dr. Burak FEYZİOĞLU
Öğretmen

T.C.
BALÇOVA KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı:B.08.4.MEM.4.35.02.03.1/ 2913
Konu:Belgin UZUN'un Araştırma İzni.

01 Mayıs 2008/

..... MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi:a) 28/02/2007 tarihli ve B.08.4.EGD.0.33.03.31 1-311/1084 sayılı Makam Onayı.
b) Valilik Makamının 25/04/2008 tarih ve 30652 sayılı Onayı.

Dozuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Doktora Programı öğrencisi Belgin UZUN'un "Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kavramsal Değişim Stratejilerine Dayalı Olarak Maddenin Yapısı ve Özellikleri Konusunun Öğretimi" konulu tezi için hazırlanan ölçeği, ekli listede belirtilen İlköğretim Okullarında uygulamasının uygun görüldüğüne dair ilgi (b) Valilik Onayı İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün 29/04/2008 tarih ve 31148 sayılı yazısı ekinde alınarak ekte gönderilmiştir.

Anket uygulaması yapılacak okulların müdürlerinin, anket uygulaması yapacak araştırmacıdan olası zararları karşılamak üzere ilgi (a) Makam Onayı ile yürürlüğe giren Yönerge kapsamında "Fiziki Zararları Karşılama Taahhüdü" alması zorunlu olduğundan, taahhüt formu ilişikte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


Ayşe İNAM
Şube Müdürü

EKLER:

- 1-Valilik Onayı (1 sayfa)
- 2-Araştırma Değerlendirme Formu (1 sayfa)
- 3-Onaylı Ölçek (1 adet— 18 sayfa)
- 4-Uygulama Yapılacak Okul Listesi (1 Sayfa)
- 5-Fiziki Zararları karşılama Taahhüdü (1 sayfa)

01-05-08
03.1/492

DAĞITIM:

Asil Nadir İÖO.Md. – Balçova Yusuf Uz İÖO Md.
Vali Kutlu Aktaş İÖO Md. – 80. Yıl Orhangazi İÖO Md.
Ertuğrulgazi İÖO.Md.

Adres : İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü Balçova/İZMİR
Tel : (0 232) 2593671 – 2785030 Fax : 278 50 31
e-posta : balcova35@meb.gov.tr Web Adresi : www.balcova-meb.gov.tr

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.35.00.03.1/
Konu : Belgin UZUN'un Araştırma İzni

30652

25 Nisan 2008

VALİLİK MAKAMINA
İZMİR

İlgi :a) 28/02/2007 tarihli ve B.08.4.EGD.0.33.03.311-311/1084 sayılı Makam Onayı.
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 09/04/2008 tarihli ve 814 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün ilgi (b) yazısında; İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Doktora Programı öğrencisi Belgin UZUN'un "Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kavramsal Değişim Stratejilerine Dayalı Olarak Maddenin Yapısı ve Özellikleri Konusunun Öğretimi" konulu tezi için hazırlanan ölçeği ekli listede belirtilen ilköğretim okullarında uygulamak istediği belirtilmektedir.

Söz konusu ölçek uygulamasının, ekli listede belirtilen ilköğretim okullarında, 2007-2008 öğretim yılında, eğitim öğretimi aksatmadan yapılması, araştırma sonucunun bir örneğinin Müdürlüğümüze verilmesi kaydıyla uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Kamran YILDOĞAN
Müdür

OLUR

25.04/2008

Sait TOPOĞLU
Vali a.
Vali Yardımcısı



İZMİR AR-GE
Tel : (0232) 483 89 11
Faks : (0232) 489 18 72
E-Posta : arge35@meb.gov.tr
İnt.Adres : http://izmir.meb.gov.tr



EĞİTİME
%100
DESTEK

EĞİTİMDE RFORM
Daha aydınlık
gelecek!



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

02.05.2008
02 Mayıs 2008

Sayı : B.08.4.MEM.4.35.00.03.1/
Konu : Belgin UZUN'un Araştırma İzni

32636

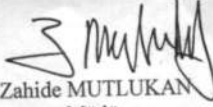
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİNE
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

- İlgi : a) 28/02/2007 tarihli ve B.08.4.EGD.0.33.03.311-311/1084 sayılı Makam Onayı.
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 09/04/2008 tarihli ve 814 sayılı yazısı.
c) 25/04/2008 tarihli ve 30652 sayılı Valilik Onayı.

Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Doktora Programı öğrencisi Belgin UZUN'un "Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kavramsal Değişim Stratejilerine Dayalı Olarak Maddenin Yapısı ve Özellikleri Konusunun Öğretimi" konulu tezi için hazırlanan ölçeği ekli listede belirtilen ilköğretim okullarında uygulaması ilgi (c) Valilik Onayı ile uygun görülmüştür.

Araştırmacı tarafından yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde, ilgi (a) Makam Onayı ile yürürlüğe giren Yönerge kapsamında "Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı" doldurularak araştırmanın iki örneğinin CD'ye kayıtlı olarak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.


Zahide MUTLUKAN
Müdür a.
Şube Müdürü

EKLER:

- 1-Valilik Onayı (1 sayfa)
- 2-Araştırma Değerlendirme Formu (1 sayfa)
- 3-Uygulama Yapılacak Okullar Listesi (1 sayfa)
- 4-Onaylı Ölçek (1 adet-19 sayfa)
- 5-Araştırma Tamamlandıktan Sonra, Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı (1 sayfa)

GELEN EVRAK	
Tarih:	02 MAYIS 2008
Kayıt No:	3515
Dosya No:	



İZMİR AR-GE
Tel : (0232) 483 89 11
Fax : (0232) 489 30 69
<http://izmir.meb.gov.tr>
arce35@meb.gov.tr



EĞİTİM
%100
DESTEK



EĞİTİMDE RUFOR
Daha aydınlık
gelecek!



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.35.00.03.1/

Konu : Belgin UZUN'un Araştırma İzni

30652

25 Nisan 2008

VALİLİK MAKAMINA
İZMİR

İlgi : a) 28/02/2007 tarihli ve B.08.4.EGD.0.33.03.311-311/1084 sayılı Makam Onayı.

b) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 09/04/2008 tarihli ve 814 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün ilgi (b) yazısında; İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Doktora Programı öğrencisi Belgin UZUN'un "Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kavramsal Değişim Stratejilerine Dayalı Olarak Maddenin Yapısı ve Özellikleri Konusunun Öğretimi" konulu tezi için hazırlanan ölçeği ekli listede belirtilen ilköğretim okullarında uygulamak istediği belirtilmektedir.

Söz konusu ölçek uygulamasının, ekli listede belirtilen ilköğretim okullarında, 2007-2008 öğretim yılında, eğitim öğretimi aksatmadan yapılması, araştırma sonucunun bir örneğinin Müdürlüğümüze verilmesi kaydıyla uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Kâmil AYDOĞAN
Müdür

OLUR

28/04/2008

Sait TOPOĞLU

Vali a.

Vali Yardımcısı



İZMİR AR-GE
Tel : (0232) 483 89 11
Faks : (0232) 489 18 72
E-Posta : arge35@meb.gov.tr
İnt.Adres : http://izmir.meb.gov.tr



EGİTİME
%100
DESTEK

EĞİTİMDE REFORM
Daha aydınlık
gelecek!



DENEY GRUBU ÖĞRENCİLERİNİN UYGULAMA FOTOĞRAFLARI



Öğrencilerin Yaptığı Ders Materyalleri

