

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KAVRAMSAL DEĞİŞİM YAKLAŞIMI, İŞBİRLİKLİ
ÖĞRENME VE BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİMİN
ÖĞRENCİLERİN FEN BAŞARISINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fatma Rabia TOKATLI

Enstitü Anabilim Dalı : İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. İsmail ÖNDER

Eylül 2010

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ


**KAVRAMSAL DEĞİŞİM YAKLAŞIMI, İŞBİRLİKLİ
ÖĞRENME VE BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİMİN
ÖĞRENCİLERİN FEN BAŞARISINA ETKİSİ**

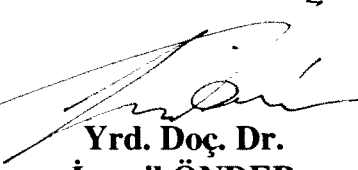
YÜKSEK LİSANS TEZİ


Fatma Rabia TOKATLI

Enstitü Anabilim Dalı: İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ

Bu tez 17/09/2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.


Yrd. Doç. Dr.
Özcan Erkan AKGÜN
Jüri Başkanı


Yrd. Doç. Dr.
İsmail ÖNDER
Üye


Yrd. Doç. Dr.
Aysun ÖZTUNA KAPLAN
Üye

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın hazırlanmasında, yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. İsmail ÖNDER'e ve fikirlerini, bilgilerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Aysun Öztuna KAPLAN ve Yrd. Doç. Dr. Özcan Erkan AKGÜN' e katkılarından dolayı teşekkür ederim. Manevi desteğinin yanı sıra tezimin yazılması ve düzenlenmesi sürecinde bana yardımcı olan sevgili arkadaşlarım Rana YILMAZ ve Kutalmıő DAMAR'a, destekleri ve fedakarlıkları ile beni bugüne getiren annem Semahat TOKATLI'ya, tez çalıőmalarım boyunca bana her türlü kolaylığı ve anlayıőı sağlayan Beyoğlu Cihangir İlköğretim Okulu yönetimi ve öğretmenlerine teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ÖZET.....	ix
SUMMARY.....	x

BÖLÜM 1.

GİRİŞ	1
1.1 Problem.....	4
1.2 Araştırmanın Amacı.....	4
1.3 Alt Problemler	5
1.4 Araştırmanın Önemi	5
1.5 Varsayımlar	8
1.6 Sınırlılıklar	8

BÖLÜM 2.

KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI.....	9
2.1. Öğrenme	9
2.1.1 Öğrenme ve Öğretme Kuramları.....	10
2.2.Yapılandırmacı Yaklaşım.....	10
2.3. Kavram Yanılgıları	14
2.4. Kavramsal Değişim Yaklaşımı.....	16
2.4.1. Kavramsal değişim teknikleri.....	20
2.4.1.1. Kavramsal değişim metinleri	20
2.5. Eğitim Teknolojisi.....	22
2.5.1. Eğitim-teknoloji ilişkisi.....	23
2.5.2. Bilgisayar destekli öğretim	23
2.5.3. Bilgisayar destekli öğretim uygulamaları	26

2.5.3.1. Özel öğretici program (tutorial).....	26
2.5.3.2. Alıştırma ve uygulama programı (drills and practice).....	26
2.5.3.3. Öğretimsel oyunlar	27
2.5.3.4. Bilgisayarla kullanılan testler.....	27
2.5.3.5. Simülasyon programları.....	27
2.5.3.6. Bilgisayarla video kullanımı (etkileşimli video-multimedya)	27
2.6. İşbirlikli Öğrenme Yöntemi.....	29
2.6.1. İşbirlikli öğrenmenin ilkeleri	30
2.6.1.1. Grup ödülü.....	31
2.6.1.2. Olumlu bağımlılık.....	31
2.6.1.3. Değerlendirme.....	31
2.6.1.4. Yüzyüze etkileşim	32
2.6.1.5. Sosyal beceriler	32
2.6.1.6. Eşit başarı fırsatı	32
2.6.2. İşbirlikli öğrenme teknikleri	33
2.6.2.1. Öğrenci takımları ve başarı bölümleri (ÖTBB).....	33
2.6.2.2. Takım- oyun- turnuva (TOT).....	35
2.6.2.3. İşbirliğine dayalı birleştirilmiş okuma ve kompozisyon (İBOK)	35
2.6.2.4. Takım destekli birleştirme (TDB)	36
2.6.2.5. Karşılıklı sorgulama (KS).....	36
2.6.2.6. Tartışma grubu tekniği.....	37
2.6.2.7. Birleştirme	37
2.6.2.8. Birleştirme II	38
2.7. Literatürde Konu ile İlgili Yapılan Çalışmalar	38

BÖLÜM 3.

YÖNTEM.....	45
3.1. Araştırmanın Modeli.....	45
3.2. Örneklem.....	46
3.3. Veri Toplama Araçları.....	46
3.3.1. Ön başarı testi	47
3.3.2. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi ile ilgili başarı testi	47
3.3.3. Fen dersine yönelik tutum ölçeği	50
3.4. Kavramsal Değişim Metinlerinin Hazırlanması.....	50

3.5. İç Geçerliliği Tehdit Eden Faktörler.....	52
3.5.1. Örneklem özellikleri	52
3.5.2. Ulaşılamayan öğrenciler.....	52
3.5.3. Testler ve çalışmanın yapıldığı yer ve zaman	53
3.5.4. Verilerin toplanması	53
3.5.5. Ön ve son test arasındaki zaman	53
3.5.6. Tutum.....	53
3.6. Uygulama	54
3.6.1. Kontrol grubunda yapılan uygulamalar.....	54
3.6.2. Kavramsal değişim yaklaşımı grubundaki uygulamalar	56
3.6.3. İşbirlikli öğrenme grubundaki uygulamalar	57
3.6.4. Bilgisayar destekli öğretim grubunda yapılan uygulamalar	59
3.7. Verilerin Analizi.....	60
BÖLÜM 4.	
BULGULAR VE SONUÇLAR	61
4.1. Bulgular	61
4.1.1. Birinci alt probleme ilişkin bulgular.....	62
4.1.2. İkinci alt probleme ilişkin bulgular.....	63
4.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular	65
4.1.4. Dördüncü alt probleme ilişkin bulgular	66
4.2. Sonuçlar.....	67
BÖLÜM 5.	
TARTIŞMA VE ÖNERİLER	69
5.1. Tartışma.....	69
5.1.1. Çalışmaya katılan sınıfların ve branş öğretmenlerinin durumlarına yönelik tartışma	69
5.1.2. Maddenin yapısı ve özellikleri başarı testi bulgularına ilişkin tartışma	70
5.1.3. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına ilişkin tartışma	72
5.2. Öneriler.....	74
KAYNAKLAR	76
EKLER.....	88

ÖZGEÇMİŞ.....	124
---------------	-----

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

>	: Büyüktür
<	: Küçüktür
Akt	: Aktaran
BDÖ	: Bilgisayar Destekli Öğretim
Bkz	: Bakınız
F	: Varyans
FTÖ	: Fen Tutum Ölçeği
İÖY	: İşbirlikli Öğrenme Yöntemi
KDM	: Kavramsal Değişim Metinleri
KDY	: Kavramsal Değişim Yaklaşımı
N	: Denek Sayısı
ÖBT	: Ön Başarı Testi
P	: Anlamlılık Düzeyi
S	: Standart Sapma
SBT	: Son Başarı Testi
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
Vd	: Ve Diğerleri

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Rodger Bybee'nin 5E Modeli	13
Tablo 2.2. Geleneksel gruplar ile işbirlikli öğrenme grupları arasındaki farklar.....	30
Tablo 3.1. Deneysel desen.....	45
Tablo 3.2. Çalışma grubuna ait betimsel istatistikler.....	46
Tablo 3.3. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi ile İlgili Kazanımlar.....	47
Tablo 4.1. Testlere ait betimsel istatistikler.....	61
Tablo 4.2. Kolmogorov Smirnov Testi sonuçları.....	62
Tablo 4.3. Grupların başarı ön test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler.....	62
Tablo 4.4. Grupların başarı ön test puanlarının varyans analizi sonuçları.....	63
Tablo 4.5. Grupların başarı ön test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler.....	63
Tablo 4.6. Grupların başarı son test puanlarının kovaryans analizi sonuçları.....	64
Tablo 4.7. Grupların tutum ön test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler.....	65
Tablo 4.8. Grupların tutum ön test puanlarının varyans analizi sonuçları.....	65
Tablo 4.9. Grupların tutum son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler.....	66
Tablo 4.10. Grupların tutum son test puanlarının kovaryans analizi sonuçları.....	67

ÖZET

Anahtar kelimeler: Kavram yanılgısı, kavramsal değişim yaklaşımı, kavramsal değişim metinleri, işbirlikli öğrenme yöntemi, bilgisayar destekli öğretim, maddenin yapısı ve özellikleri

Bu çalışmada, kavramsal değişim yaklaşımı (KDY), işbirlikli öğrenme (İÖY) ve bilgisayar destekli öğretim yönteminin (BDÖ) ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki kavram yanılgılarının giderilmesi ve öğrenci başarısına etkisi araştırılmış olup, kullanılan yöntemlerin öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumları üzerine etkisine bakılmıştır.

Çalışmanın örneklemini İstanbul İli, Beyoğlu ve Fatih İlçelerinde bulunan iki farklı ilköğretim okulundaki dört farklı şubede öğrenim gören 111 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Uygulama 2008/2009 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Şubelerden biri kontrol diğer üç tanesi de deney grubu olarak rastgele atanmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak başarı ön testi, maddenin yapısı ve özellikleri son testi, fen dersine yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler varyans (ANOVA) ve gruplar arasındaki farklılıkların anlamlılığını karşılaştırmak için kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, KDY'nin uygulandığı gruptaki öğrencilerin; mevcut program (MP), İÖY ve BDÖ'nün uygulandığı gruplara göre maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki başarılarının daha fazla olduğu görülmüştür.

Ayrıca her bir grupta öğrenim gören öğrencilerin ön tutum puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken, son tutum puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Yapılan Post Hoc analizi sonucunda farkın KDY uygulanan grup ile MP'ye göre öğrenim gören gruptan kaynaklandığı ve KDY'nin uygulandığı grup lehine olduğu görülmüştür. KDY uygulanan gruptaki öğrencilerin son tutum puanlarının MP uygulanan gruptaki öğrencilerin son tutum puanlarından daha yüksek olduğu bulunmuştur.

THE EFFECT OF CONCEPTUAL CHANGE APPROACH, COOPERATIVE LEARNING AND COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON STUDENTS' SCIENCE ACHIEVEMENT

SUMMARY

Key words: Misconception, Conceptual Change Approach, Conceptual Change Texts, Cooperative Learning, Computer assisted Learning, Structure and Properties of Matter.

In this research, the effects of Conceptual Change, Cooperative Learning, and Computer Assisted Learning has been studied to reconstruct the misconceptions of 7th grade students successfully on The Structure and Properties of Materials course. In addition to this, the effects of the procedures which had been applied were considered.

The sampling space of this study are 111, 7th grade students in 2 different schools and 4 different classes from Beyoglu/Istanbul and Fatih/Istanbul. The examination was conducted in the second semester of 2008/2009. One of the classes was selected as the control group and other three were selected as the experimental groups. All the selections were made randomly. Preliminary success test, ending success test on the structure and properties of matters subject, and attitude scale test towards Science and Technology Class were used to collect data in this research.

The data gathered by the tests was examined by using single factorial analysis of covariance (ANCOVA). The results of the examinations shows that the learning level of the students who were educated in the structure and properties of materials course by using Conceptual Change Approach were higher than the current program, Copperative Learning Approach, and Computer Assisted Learning. Moreover, , there was not a meaningful difference between the average beginning attitude scale tests in each group on the other hand, there was a meaningful difference between the average ending attitude scale tests in each group. According to Post Hoc analysis, this difference was between the conceptual change approach and current approach. The change was on behalf of the conceptual change approach . The ending attitude scale test results of the conceptual change approach was higher than the same test results of the current approach.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Bilgi çağını yaşadığımız günümüzde, bilgi birikiminin hızlı artışına paralel olarak teknolojiye gelişmektedir. Her geçen gün yaşamımızda daha fazla yer alan teknolojiye meydana gelen değişimler, fen alanında gelişmelerden kaynaklanmaktadır. Fen bilimlerinin amacı olayları sorgulayan, olaylar arasında ilişki kurabilen, eleştirel düşünebilen, derinlemesine irdeleyebilen, anahtar kavramları kullanabilen, bilgiye ulaşabilen bireyler yetiştirmektir (Önder ve Beşoluk, 2010; Doğru ve Kıyıcı, 2005).

Fen eğitiminde önemli olan, hızla artmakta olan bilgilerin kazanılması değil, öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri geliştirmelerine olanak sağlamaktır. Bunun gerçekleşebilmesi içinde öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılması gerekmektedir (Akdeniz vd., 2000; Ayas, 1993). Bu ön bilgilerin bazıları, kavramın bilimsel anlamından önemli derecede farklılık gösteriyor olabilir. Kavramların bilimsel tanımıyla, öğrencinin zihninde oluşturduğu tanımların uyumsuzluğu kavram yanlışları olarak adlandırılmaktadır (Gönen ve Akgün, 2005).

Etkili bir kavram öğretimi için öğrencilerin ön bilgilerinin ve kavram yanlışlarının tespit edilmesi gerekmektedir (Griffiths vd., 1988). Ancak bunları belirlemek tek başına yeterli değildir. Öğretim süreci içerisinde, öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik öğretim yöntem ve teknikleri kullanılmalıdır. Bu doğrultuda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını düzelterek kavramsal değişimin gerçekleştirilmesi amacıyla kavramsal değişim yaklaşımı (KDY), laboratuvar aktiviteleri, öğretim aracı olarak teknolojiyi kullanmak, projeye dayalı öğrenme, işbirlikli öğrenme (İÖY) ve sorgulamaya dayalı öğrenme gibi yöntem ve teknikler kullanılabilir (Doymuş, 2010).

Özellikle son yıllarda kavram yanlışlarını gidererek etkili bir kavram öğretimini sağlamada temel alınan yaklaşımlardan biri de KDY' dir (Posner vd., 1982; Chambers ve Andre, 1997). Posner vd. (1982) tarafından geliştirilen KDY; öğrencilerin, ön bilgilerini kullanarak yeni kavramları yapılandırmalarını sağlayan bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Vosniadou, 1994). KDY' nin sınıf ortamında uygulamasına yönelik çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Kavramsal değişimin gerçekleşmesi için anolojiler, kavram haritaları ve kavramsal değişim metinleri (KDM) gibi farklı teknikler kullanılabilir (Önder, 2006).

Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını gidererek, bu yanlışları bilimsel doğrularla değiştirmek için araştırmacıların sıklıkla kullandığı tekniklerden biriside KDM' lerdir (Chambers ve Andre, 1997; Guzzetti vd., 2000). KDM' ler öğrencilerin kavram yanlışlarının ve sebeplerinin neler olduğunu belirten ve bu yanlış kavramların yetersiz olduğunu örneklerle açıklayan metinlerdir (Kinchin vd., 2000). Literatürde yapılan çalışmalarda KDM' lerin; öğrencilerin kavram yanlışlarını, akademik başarı ve tutumlarına karşı etkilerini inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Özkan, 2001; Özdemir ve Geban, 1998).

Yukarıda belirtildiği gibi kavram yanlışlarını gidererek kavramsal değişimi sağlamada kullanılacak yöntemlerden biriside BDÖ' dür. BDÖ; bilgisayarlı ders içeriklerini doğrudan sunma, problem çözme, alıştırma yapma ve benzeri etkinliklerde öğrenme öğretme aracı olarak kullanılmasıyla ilgili uygulamalardır (Odabaşı, 1998). Özellikle soyut kavramların öğretilmesinde BDÖ uygulamalarından animasyon ve simülasyon kullanılması, öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri kavramları, zihinlerinde yapılandırmalarına kolaylık sağlamaktadır (Demirci, 2003). BDÖ' nün bu özellikleri düşünüldüğünde; öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği soyut kavramları içeren fen derslerinde kavramların alt kavramlarla ilişkilendirilmesinde, zihinlerinde yapılandırılmasında ve böylelikle kavram yanlışlarının giderilmesinde oldukça elverişli olduğu söylenebilir. Bu durum, BDÖ' nün farklı konulardaki öğrenci başarısını arttırmadaki etkisinin yanında kavram yanlışlarının giderilmesinde geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğunu ifade eden pek çok çalışmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir

(Akdeniz ve Yiğit, 2001; Coştu vd., 2002; Köse vd., 2003; Özmen ve Kolomuç, 2004; Hançer, 2007; Yeşilyurt vd., 2007).

Son yıllarda öğrencinin öğrenme ortamında aktif hale gelmesini sağlayarak, sınıfta başarı düzeyinin artmasına yardımcı olan yöntemlerden birtaneside işbirlikli öğrenme yöntemi (İÖY)' dir. İÖY; öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda küçük gruplar halinde birbirlerinin öğrenmesine yardım ederek çalışmalarıdır. Ancak bir grup çalışmasının işbirlikli öğrenme olabilmesi için öğrenciler; hem kendilerinin hem de diğerlerinin öğrenmesini en üst düzeye çıkartmaya çalışmalıdır. Bu bağlamda çalışma sonunda elde edilen başarı, tek tek bireylerin katkısıyla elde edilmiş grup başarısı olduğundan burada önemli olan öğrencilerin etkileşerek ortak bir ürün oluşturmalarıdır (Açıkgöz, 1992). Bunun sonucunda İÖY; öğrencilerin ön bilgileri ile yenilerini ilişkilendirmelerini, kavram yanlışlarını gidermelerini ve sosyal becerilerini geliştirmelerini sağlar (Webb, 1980). Fen bilimlerinin farklı konularındaki öğrenci yanlışlarının giderilmesinde ve akademik başarının arttırılmasında İÖY uygulanmış ve olumlu sonuçlar verdiği rapor edilmiştir (Ürek, 2005; Box ve Little, 2003; Nakiboğlu, 2001; Şahin, 1996).

Çeşitli yöntem ve tekniklerin, kavram yanlışlarını gidermeye etkisini araştıran pek çok çalışma mevcuttur. Ancak bu çalışmalardan; farklı yöntem ve tekniklerden hangisinin öğrenci yanlışlarını gidermede daha etkili olduğunu araştıran az sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Bunlardan bir tanesinde Hydn vd. (1994) tarafından öğrencilerin Newton'un hareket yasası ve nesnelere hareketi ile ilgili konulardaki kavramsal değişimleri üzerinde gösteri yönteminin, grup tartışmasının ve KDM' lerin etkisini inceledikleri çalışmadır. Lise birinci ve ikinci sınıflardan toplam 310 öğrenciyle yapılan araştırmanın sonuçları; öğrencilerin kavramsal değişimlerinde, diğer bir ifadeyle kavram yanlışlarından kurtularak bilimsel kavramları öğrenmelerinde en etkili metodun KDM' ler, daha sonra gösteri yöntemi olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, tartışma yönteminin kavramsal değişim üzerinde tek başına bir anlam ifade etmediği, bunun kavramsal değişim yaklaşımı içine giren diğer yöntemlerle desteklenmesi gerektiği de ifade edilmiştir. Ancak literatürde KDY, BDÖ ve İÖY' nin kavram yanlışlarının giderilmesine etkilerini karşılaştıran ve fen

dersine yönelik tutumlarına ne derece etkili olduğunu araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Kavramsal değişimi gerçekleştirmeye yönelik literatürde bulunan pek çok çalışma incelendiğinde, çeşitli yöntem ve tekniklerin kavram yanılgılarını giderme ve akademik başarı üzerine etkilerinin geleneksel öğretim yöntemi ile kıyaslandığı görülmektedir. Ancak Türkiyede fen programında 2004 yılında yapılan değişikliklerle dersin adı fen ve teknoloji olarak değiştirilmiş ve yapılandırmacı yaklaşım esas alınarak geliştirilmiştir. Bunun sonucunda; 2004 programında alternatif değerlendirme yöntemlerinin kullanılması, içerikte sarmallık ilkesinin gözetilmesi, disiplinler arası öğrenmenin esas alınması sağlanmaya çalışılmıştır. Her ne kadar yapılandırmacı yaklaşıma yönelik hazırlanan yeni program pek çok öğretim yöntem ve tekniklerini içeriyor olsada öğrencilerdeki kavramsal değişimi gerçekleştirmede yeterli olmadığı düşünülmektedir. Çünkü uygulanmakta olan programda kavram yanılgıları üzerinde durulsada bunların söylem ve açıklamalardan öteye geçemedikleri görülmektedir. Gönül (2009) tarafından yapılan bir çalışmada fen ve teknoloji programında ön görülen kavramların tam öğrenme sınırının altında gerçekleştiği sonucuna ulaşmıştır. Buna bağlı olarak geleneksel öğretimden farklı olarak uygulanmakta olan mevcut programa; KDY, BDÖ ve İÖY’ den ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri konusunda fen kavramlarını öğrenmelerine ve fene karşı tutumlarına hangisinin daha etkili olduğunu karşılaştıran bir çalışmaya ihtiyaç olduğu düşünülmüştür.

1.1. Problem

“Kavramsal değişim yaklaşımı, işbirlikli öğrenme ve bilgisayar destekli öğretimin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri konusunu anlamalarına etkisinin karşılaştırılması” bu çalışmanın temel problemini oluşturmaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve

özellikleri konusundaki kavramları anlamalarına ve fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarına kavramsal değişim yaklaşımı, işbirlikli öğrenme ve bilgisayar destekli öğretimden hangisinin daha etkili olduğunu incelemektir.

1.3. Alt Problemler

Araştırmanın, genel olarak ifade edilen problemine çözüm getirmek amacıyla, aşağıdaki alt problemlere çözüm aranmıştır.

1. Grupların (Deney1- Deney2- Deney3 ve Kontrol) başarı ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Grupların (Deney1- Deney2- Deney3 ve Kontrol) ön test puanları kontrol edilerek başarı son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Grupların (Deney1- Deney2- Deney3 ve Kontrol) tutum ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Grupların (Deney1- Deney2- Deney3 ve Kontrol) tutum ön test puanları kontrol edilerek tutum son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.4. Araştırmanın Önemi

Eğitim öğretim sürecinde öğrencilerin konu hakkında sahip oldukları ön bilgiler, önemli yer tutmaktadır. Öğrencilerin konu hakkında sahip oldukları doğru ön bilgiler, onların dersleri daha kolay anlamalarını sağlarken, öğrenilenlerin kalıcı olmasına da yardımcı olmaktadır. Ancak öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler her zaman doğru olmamaktadır. Bu yüzden de derslerin işlenmesine katkı sağlaması beklenen ön bilgiler, bazen dersleri daha zor işlenir hale getirmektedir. Öğrencilerin sahip olduğu bu yanlış ya da eksik ön bilgiler kavram yanlışları olarak adlandırılmaktadır (Çaycı, 2007).

Ülkelerin bilim ve teknoloji üretebilmesi adına öğrencilerin fen ve teknoloji okur yazarı olarak yetiştirilme gerekliliği tartışılmaz bir gerçektir. Fen okur yazarlığının temelinde ise, özellikle anahtar fen kavramlarının ve ilkelerin öğrenilmesi ve bilgiyi yapılandırmada bunların etkili bir biçimde kullanılması yatmaktadır (MEB, 2005).

Çünkü bilgilerin doğru ve kalıcı öğrenilebilmesi için öncelikle kavram yanlışlarının yok edilmesi, daha sonra bilimsel kavramların yapılandırılması gerekmektedir. Bunun sonucu olarak da, öğrencilerin ön bilgilerini belirleyici, yeni bilgilerle ön bilgileri ilişkilendirici ve anlamlı öğrenmeyi sağlayıcı öğretim yöntem ve teknikleri kullanılması, bir zorunluluk haline gelmektedir.

Araştırmada etkisi incelenen öğretim yaklaşımı ve yöntemlerinden biri olan kavramsal değişim yaklaşımı, yapılandırmacı yaklaşımdan temellenen, onun ilkelerini barındıran, ilk kavramlarla bilimsel kavramları ilişkilendirerek kavram yanlışlarının yok edilmesini sağlayan ve bu sayede bilimsel kavramların kavram organizasyonuna yerleştirilmesine imkan veren, modern kavram öğretimi yaklaşımlarından biridir.

Kavramsal değişim yaklaşımı içine giren ve bu yaklaşımın ilkeleri gözetilerek oluşturulan bazı öğretim yöntem ve teknikleri bulunmaktadır. Kavram değiştirme metinleri (KDM) ise, kavramsal değişimi sağlayan tekniklerden biridir.

Bu çalışmada kullanılan KDM' ler, maddenin yapısı ve özellikleri konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını gidermeye yönelik çalışmalarda kullanılabilecek olmasından dolayı önemlidir.

Kavram yanlışlarının giderilmesi için kullanılan yöntemlerden bir diğeri de Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ)'dir. Soyut, gözlemlenmesi imkansız veya zor olan kavramların ve kimyasal olayların animasyonlarla somutlaştırılmasına ve modellenerek gözlemlenebilmesine imkan veren BDÖ, fen dersleri için oldukça elverişlidir. Kavramsal değişimi sağlamada yaygın olarak kullanılan BDÖ'nün, öğrencilerin zihinsel gelişimlerine katkıda bulunduğu ve onların fen derslerindeki olumlu tutum ve motivasyonunu artırdığı da bilinmektedir (Geba vd., 1992; Saka ve Akdeniz, 2006).

Fen eğitimindeki öğrenme zorluklarını gideren ve öğrencilere daha iyi öğrenme ortamları sağlayan etkili yöntemlerden biri olan işbirlikli öğrenme yöntemi (İÖY) öğrenci merkezli olup, aktif rolü öğrencinin üstlendiği ve öğrencilerin küçük karma

gruplarda birbirlerinin öğrenmelerine yardım ederek birlikte çalıştıkları öğrenme yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Johnson and Johnson 1992).

Öğrencilerin yardımlaşmaları sonucunda hem yardım eden hem de yardım gören bu durumdan faydalanmış olur. Bu süreç içerisindeki yardımlaşmalar öğrencilere yeni bakış açıları kazandırır ve onları geliştirir. Bunun sonucu olarak işbirlikli öğrenme yöntemi, öğrencilerin önceden öğrendiği bilgiler ile yenileri arasında güçlü bir bağlantı kurmalarını, kavram yanlışlarını gidermelerini ve arkadaşları ile aralarındaki iletişim eksikliklerini tamamlamalarını sağlar (Webb 1980)

Literatürde bu yaklaşım ve yöntemlerin öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarını gidermeye etkisini inceleyen çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalarda genellikle KDY' nin (Özdemir ve Geban, 1998; Özkan, 2001; Özmen ve Demircioğlu, 2003; Balcı, 2005; Şeker, 2006;), İÖY' nin (Şahin, 1996; Nakiboğlu, 2001; Box ve Little (2003); Ünlüsoy, 2006; Atasor, 2007) ve BDÖ' nün (Köse vd., 2003; Velazquez ve Marcano, 2004; Ürek ve Tarhan, 2005; Hançer, 2007; Yeşilyurt vd, 2007) kavram yanlışlarını gidermeye etkisi geleneksel yöntemle kıyaslanmaktadır. Ancak fen eğitimi alan öğrencilerin kavram yanlışlarını gidererek anlamlı öğrenmeyi nasıl sağlayacaklarına ilişkin farklı öğretim yöntemlerinin denenmesi ve bunların öğrenci başarısına etkisi çok fazla araştırılmamıştır (Nakiboğlu, 2001).

DeneySEL nitelikteki bu araştırma, kavram yanlışlarının giderilmesinde uygulanacak öğretim yöntemine karar verme konusunda önemlidir. Bu araştırmanın sonuçlarının ve önerilerinin daha etkin ve verimli bir fen öğretiminin gerçekleşmesine katkı sağlayacağı umulmaktadır.

Bu araştırma, KDM' lerin diğer yöntemlere göre kavram yanlışlarını gidermede etkilerini kıyaslayarak ilköğretim düzeyi fen bilimleri alanındaki kavram yanlışlarını gidermede ve yeni kavramların öğrenilmesinde KDM' nin daha işlevsel kullanılmasına katkı sağlamak, öğretimde duyuşsal değişkenlerin etkisini incelemek ve sonraki çalışmalar için materyal ve veri toplama araçları sunması bakımından önemlidir.

1.5. Varsayımlar

1. Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler arasında etkileşim olmamıştır.
2. Araştırma örneklemindeki öğrencilerin ölçme araçlarına verdikleri cevaplar onların samimi görüşlerini yansıtmaktadır.

1.6. Sınırlılıklar

1. Bu çalışma 2008- 2009 eğitim-öğretim dönemi ikinci yarıyılı ile sınırlıdır.
2. İlköğretim 7. sınıf programındaki ‘‘Maddenin Yapısı ve Özellikleri’’ konusu ile sınırlıdır.
3. Bu çalışma 86’ sını deney 29’u kontrol grubu olmak üzere 111 öğrenci ile sınırlıdır.
4. Uygulama süresi 8 hafta ile sınırlıdır.
5. Araştırma KDY, İÖY ve BDÖ ile sınırlıdır.

BÖLÜM 2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Öğrenme

Öğrenme, insanın içinde bulunduğu ortamda yaşamını sürdürebilmesi ve yaşamından doyum alabilmesi için gerekli olan bilgilerin, deneyimlerin, görgülerin, becerilerin ve eylemlerin kazanılması süreci olarak tanımlanabilir. İnsan, akıl sahibi olmasından ve düşünebilmesinden dolayı doğadaki diğer canlılardan farklıdır; fakat bu baskın ve bariz üstünlüğün ortaya çıkabilmesi ancak sistematik ya da olağan öğrenme sayesinde olabilmektedir (Selçuk, 1999).

Öğrenme; sosyal, psikolojik, fiziksel ve çevresel vs. gibi birçok unsurlardan etkilenen ve aynı zamanda bu unsurları etkileyen bir süreçtir. Topes (2006)'e göre, öğrenme hem bir süreç hem de bir ürün olarak kabul edilir. Öğrenmenin süreç olması, belirli bir zaman dilimi içinde, belirli evrelerden ve basamaklardan geçerek süreklilik taşıması anlamına gelir. Matthews (1992) öğrenmeyi; bireyin zihnindeki dünyadan bağımsız bir keşif süreci değil, onun zihinsel dünyasını düzenlemeye dönük bir uyarılma süreci, şeklinde tanımlamaktadır. Bu nedenle yukarıda sözü edilen unsurlar, insanı etkileme oranına göre onun öğrenmesine yani yeni davranışlar, tutumlar, görgüler, beceriler ve bilgiler elde etmesine katkı sağlamaktadır.

Öğrenmenin nedenleri, süreçleri, hangi koşullar altında gerçekleştiği ve sonucunda neler olduğu öğrenme kuramları ile açıklanmaktadır. Öğrenmenin bütün yönlerini açıklayan mükemmel bir kuramdan bahsetmek olanaksızdır. Çünkü; öğrenme yetisine sahip bir varlık olan insan tek tip değildir. İnsanların birbirinden farklı olmasının nedenlerinin başında da öğrenme gelmektedir. Ancak, öğrenme belirli dönemlerde farklı yönlerden incelenmiş ve öğrenmenin değişik yönlerini farklı

biçimlerde değerlendiren öğrenme kuramları ortaya çıkmıştır. Öğrenmenin hangi koşullar altında oluşacağını ya da oluşmayacağını, öğrenme kuramları betimlemekte ve açıklamaktadır (De Cecco, 1968; Akt: Senemoğlu, 2003).

2.1.1. Öğrenme ve öğretme kuramları

Öğretme ve öğrenme alanındaki kuramlar genel olarak incelendiğinde, nesnelci (objektivist) ve yapılandırmacı (constructivist) olarak sınıflandırılabilir. Bu iki kuram algılama, bilme, anlama, öğrenmeye ilişkin açıklamaları ve bu açıklamaların öğretim uygulamaları üzerindeki sonuçları gibi pek çok alanda farklılık göstermektedir (Deryakulu ve Şimşek, 2001). Bu tezin kapsamı içinde nesnelci görüş yer almadığından, sadece yapılandırmacı yaklaşıma değinilecektir.

2.2. Yapılandırmacı Yaklaşım

Yapılandırmacı yaklaşım; bir öğretim kuramı değil, daha çok bir felsefe, dünyayı görme ve algılama şekli, bilgi ve öğrenmenin doğasıyla ilgili bir yaklaşımdır. Bu bağlamda yapılandırmacı yaklaşım, kuramlar bütününe kapsar ve bu kuramların her birinin öğrenci etkinliklerini merkeze alır (Demirel, 2009).

Yapılandırmacı yaklaşım; çocukların okulda aldıkları eğitimin, okul dışında edindikleri tecrübeler gibi olmasını önerir. Yapılandırmacı yaklaşım ortamında öğrenciler, bilgiyi direkt olarak almaktansa, kendileri oluştururlar. Bu amaçla okuldaki eğitim ortamının; okul dışı deneyimleri oluşturabilmesi için, yeniden şekillendirilmesi gerekir.

Sönmez (2009)'e göre yapılandırmacılık temele alınca eğitim ortamı aşağıdaki özellikler göre düzenlenebilir.

1. Öğrencilere, bilgiyi yeniden yapılandırmalarını sağlayan zengin ortamlar sunulmalıdır. Yaşamdan alınan bu ortamlar, büyük ve karmaşık fikirleri içermeli, etkileşimli, sürece ve probleme dayalı olmalıdır; çünkü insan yaşamın içindedir ve zihnini sürekli geliştirmek zorundadır. Yaşamda karşılaştıklarına göre bilgisini yeniden oluşturacaktır. Bilginin kazanılması değil yapılandırılması önemlidir.

2. Öğrenecek olan öğrenci olduğu için öğrenci merkeze alınmalı, problem çözmesine fırsat verilmelidir ve içerik bunu sağlayacak biçimde çok çeşitli olarak ona sunulmalıdır. Onun bu içeriği kendi öğrenme stiline göre düzenlemesine olanak verilmelidir. Kişinin bilgisi, o kişiye ait izler taşıdığından dolayı öznedir. Bilgi kişinin kendi deneyimleri, gözlemleri, yorumları ve mantıksal düşünceleri sonucu oluşur. Derse başlarken öğrencinin geçmişteki deneyimleri dikkate alınmalıdır. Öğrenciler; yeni bilgiyi mevcut bilgileriyle birlikte deneyimlerine uyarlayarak öğrenirler.

3. Öğrencinin tek başına çalışmasının yanında, grupla çalışması, sorular sorması, onlarla tartışması, mantığını kullanması sağlanmalıdır.

4. Öğretmen; bilgiyi direkt olarak aktarmaktansa rehber olmalı, öğrencinin çözüm yollarını kendisinin bulabileceği fırsatlar yaratmalıdır çünkü kişi yaşantı sonucu öğrenir. Bu da yaparak yaşayarak, diğer kişiler ve çevresiyle etkileşimde bulunarak gerçekleşebilir. Yani öğretmen bilgi, beceri, duygu ve sezgiyi öğrenciye direkt olarak aktaramaz. Öğretmen; öğrencilerin olgu, olay ve nesnelere çok yönlü bakmasını sağlayacak etkinlikler sunmalıdır.

5. Öğretmen, öğrencilerin soru sormalarını, duygu ve düşüncelerini anlatmalarını, birbirleriyle etkileşimde bulunmalarını, işbirliğine girerek çalışmalarını, yeni kuramlar, şemalar ve kavramlar oluşturmalarını ve düşüncelerini sağlayacak çok boyutlu zengin ortamlar sunmalıdır.

Eğitim ortamında öğretmenler, dünyayı anlamaları için öğrencilerine yardım eder. Ancak genellikle onların kendi dünyalarını oluşturmalarına izin vermezler. Oysa ki öğretmenler, öğrencilerin özerkliğini ve girişimciliğini cesaretlendirmelidir. Yapılandırmacı yaklaşımda, öğretmenler öğretim programlarını sabit, değişmeyen yapılar, kendilerini de bilginin yegane kaynağı görmek yerine, hem öğretim programlarını hem de ders işleme yöntemlerini sürekli analiz ederek geliştirmelidir (Özden, 2003).

Brooks ve Brooks (1993)' a göre yapılandırmacı öğretmenlerin görevleri şu şekilde sıralanabilir:

1. İnteraktif materyallerin yanında basit kaynaklar da kullanılmalıdır.
2. Öğretmen; öğrencilerin ön bilgilerini sorguladıktan sonra, kendi fikirlerini onlarla paylaşmalıdır.
3. Öğrencilerin derse katılımını sağlamalıdır.
4. Öğrencileri içerik doğrultusunda günlük olarak değerlendirmelidir.
5. Öğrencileri işbirlikli öğrenmeye teşvik etmelidir.
6. Öğrencilere soru sorduktan sonra, düşünmeleri için zaman tanınmalıdır.

Öğretmenler; öğretim sürecinde öğrencilerin, araştırma ve inceleme alışkanlıklarını da geliştirmelidir. Son zamanlarda öğrenme üzerine yapılan araştırmalar da, öğrenciler fen derslerindeki araştırma deneylerinde aktif rol aldıklarında daha kalıcı ve iyi öğrendikleri görülmektedir. Örneğin; 5E Modeline göre ders işlenirken dersin bölümlere ayrılması dersi daha özel bir hale getirmekte konular daha aktif bir şekilde işlenmektedir (Wilder ve Shuttleworth, 2004).

5E Modeli, öğrencilerin araştırma merakını arttıran, beklentilerini karşılayan, bilgiye ulaşmak için araştırmaya odaklandıran beceri ve aktiviteleri içeren, yenilikleri kapsayan ve uygulamayı sağlayan bir öğretim modelidir. 5E Modeli çeşitli aşamalarda öğrencileri aktivite içine dahil ederken, onları kendi kavramlarını oluşturmaları için teşvik etmektedir (Ergin, 2007).

Tablo 2.1. Rodger Bybee'nin 5E Modeli (Saygın vd., 2006, 57)

Aşamalar	Öğretmen	Öğrenciler
1. Girme (Enter/ Engage)	<ul style="list-style-type: none"> • Konu hakkında merak uyandırır. • Konuya ilgiyi çeker. • Ön bilgileri ortaya çıkarır. • Kavram yanlışlarını belirler. 	<ul style="list-style-type: none"> • “Neden böyle oldu?”, “Bu konu hakkında ne biliyorum?”, “Nasıl açıklayabilirim?” gibi sorular üzerinde düşünürler. • Konuya ilgi gösterirler.
2.Keşfetme (Explore)	<ul style="list-style-type: none"> • Konu ile ilgili deney, olay açıklama vb. bir etkinlik düzenler. • Öğrencileri birlikte çalışmaya teşvik eder. • Öğrencilerin çalışmalarını gözlemler. • Gerekliğinde öğrencilerin çalışmalarını yönlendirmek için sorular sorar. • Yaratıcı düşünme yeteneklerini geliştirme fırsatı sağlar. • Kavram yanlışlarını sorgulamaya yönlendirir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Önceki bilgilerini kullanarak yeni fikirler oluştururlar. • Hipotezlerini test ederler. • Görüşlerini birbirleriyle tartışır. • Gözlemlerini ve sonuçlarını kaydederler.
3.Açıklama (Explain)	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrencileri görüşlerini açıklamaya teşvik eder. • Öğrencilerden ileri sürdükleri görüşlerin nedenlerini açıklamalarını ister. • Konu ile ilgili yeni bilgileri ve kavramları açıklar. • Açıklamalar yaparken öğrencilerin önceki bilgilerini kullanır. • Kavram yanlışlarını gidererek yeni kavramları öğrenmelerini sağlar. • Öğrencilerin bilgiyi doğru yapılandırmalarına ve eksik bilgilerini tamamlamalarına yardımcı olur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaydettikleri sonuçları sınıfa açıklarlar. • Öğrenciler, diğerlerinin anlatımlarını eleştirel bir şekilde dinlerler. • Öğretmenin yaptığı açıklamaları anlamaya çalışırlar. • Geçerli bilimsel açıklamalarla kendi fikirlerini karşılaştırırlar. • Kaydettikleri gözlemler üzerinde düşünürler.
4. Bilgiyi Derinleştirme (Elaborate)	<ul style="list-style-type: none"> • Yeni aktiviteler yaparak öğrencilerin bilgi ve becerilerini farklı bir durumda uygulamalarını sağlar. • Öğrencilerin yeni durumlarda bilgi ve becerilerini geliştirmeleri için çaba gösterir. • Öğrencileri elde ettikleri bilgileri yeni durumlarda sorgulamaya yönlendirir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kazandığı bilgi ve becerilerini yeni durumlarda uygularlar. • Çözüm önerme ve karar verme süreçlerinde kendi bilgilerini kullanırlar. • Elde ettikleri sonuçları diğer öğrencilerle tartışır.
5.Değerlendirme (Evaluate)	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerileri değerlendirir. • Kavram yanlışlarını kontrol eder. • Öğrencilere, kendi öğrenmelerini ve grup başarılarını değerlendirme fırsatı verir. • “Niçin böyle düşünüyorsun?”, “Bunun hakkında ne biliyorsun?”, “Bunu nasıl açıklarsın?” gibi açık uçlu sorular sorar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Açık uçlu soruları öğrendikleri bilgileri kullanarak cevaplarlar. • Kendi bilgilerini ve gelişimlerini değerlendirirler. • İlerde yapılabilecek araştırmalar üzerinde düşünürler.

5E modeline uygun öğrenme ortamlarının tasarlanması, öğretmene, öğrencinin ön bilgilerini tanmasına ve öğrencilerin yeni kavramlar oluşturmasına olanak sağlar. Ayrıca bu model, öğrencilere mevcut kavram yanlışlarını düzeltebilecekleri öğrenme deneyimleri sağlar. Bu yüzden, özellikle kavram yanlışları tespit edilen konularda, 5E modeline uygun ders etkinliklerinin hazırlanması, yanlış bilgilerin

doğrularla yer değiştirmesi ve bu olayı aynı ders saati içerisinde yaşamaları öğrencilerin öğrenmeye karşı motivasyonlarının artmasına neden olabilir

2.3. Kavram Yanılgıları

Öğrenciler ilk kez fen derslerine katıldıklarında yanlış kavramlara neden olan bazı inançlara sahip olabilirler. Bu inançlar literatürde kavram yanılgıları olarak adlandırıldığı gibi ön kavramlar, alternatif kavramlar, çocukların bilimi, sezgisel ve içten gelen kavramlar veya saf kavramlar olarak adlandırılmaktadır. Belirtilen ifadeler detayda birbirlerinden farklı olmakla beraber bu araştırmada kavram yanılgıları terimi kullanılacaktır (Eryılmaz ve Tatlı, 1999).

Kavram yanılgılarını Baki (1999), ğrencilerin yanlış inançları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlar olarak tanımlarken, akır ve Yürük (1999), kişisel deneyimler sonucu oluşmuş bilimsel gerçeklere aykırı ve bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlamaktadır. Bařka bir tanımda ise, kavram yanılgıları, kavramların bilimsel tanımıyla öğrencinin kendi zihninde oluşturduğu tanımların uyumsuzluğudur şeklinde ifade edilmektedir (Gönen ve Akgün, 2005). Bahar (2003) ise kavram yanılgılarını genel olarak öğrencilerin dūřüncelerindeki bilimsel olarak doğru olmayan, kendilerine özgü yorumlar ve anlamlardır şeklinde tanımlamaktadır.

Fisher (1985) kavram yanılgılarının, aşağıda belirtilen ortak özellikleri taşıdığını ileri sürmektedir:

1. Pek çok kişi bir veya bir grup kavram yanılığına sahip olabilir.
2. Kavram yanılgıları, beraberinde başka kavram yanılgılarının oluşmasına sebep olabilir.
3. Birçok kavram yanılığı geleneksel yöntemlerle yapılan öğretime karşı çok dirençlidir.
4. Bazı kavram yanılgıları, bireyin geçmişte yaşadığı deneyimlere dayanmaktadır.
5. Kavram yanılgıları genetik temellerden veya okul ortamlarındaki öğretimden kaynaklanabilir.

Fen öğretiminde çeşitli konularda öğrenciler kavram yanılgılarına sahip olabilir. Öğrencilerin maddenin yapısı ve özellikleri konusunda yaygın olarak sahip oldukları kavram yanılgıları aşağıdaki gibi listelenebilir (Horton, 2001; Tezcan ve Salmaz, 2005).

Atomlar, içi dolu plastik küreye benzer.

Atom, bilardo topu gibi katı ve sıkıdır, hepsi aynı şekildedir.

Bakır bir tel dövülerek düzleştirildiğinde bakır atomları ezilir.

Atomlar canlıdır.

Atomlar hücre gibi çekirdek ve zara sahiptir.

Atomun çekirdeği atomun çalışmalarını kontrol eder.

Elektronların hepsi aynı hızda ve belli bir yönde hareket eder.

Proton sayısı nötron sayısına eşit olan atomlara nötr atom denir.

Atomlar görülebilecek büyüklüktedir.

Günlük hayattaki büyüklükler ile atom büyüklüğü kıyaslanabilir.

Bütün atomlar aynı büyüklüktedir.

Bütün atomlar aynı ağırlığa sahiptir.

Atomun yapısı üzümlü keke benzer.

Moleküller arasındaki boşluk havadır.

Madde, homojen, statik ve bütünseldir.

Bakır atomları, bakır elementinin özelliklerine sahiptir (renk, KN gibi)

Altın atomları da altın rengindedir.

Atomlar yok olabilir.

Atomlar elektron mikroskopuyla görülebilir.

Moleküllerin özellikleri onları oluşturan maddenin fiziksel haline bağlıdır.

Su buharı molekülleri buz moleküllerinden daha hafiftir.

Gaz molekülleri yuvarlak, katı molekülleri küp şeklindedir.

Katıların molekülleri büyük, gazların molekülleri küçüktür.

Basınç maddenin şeklini değiştirebildiğinden, bir taneciğin şeklini de etkiler.

Atomun yapısında elektronlar, güneş etrafındaki gezegenler gibi döner.

Sadece tek bir doğru atom modeli vardır.

Elektron bulutu bir yağmur bulutu gibi, elektronların içinde asılı su damlacıkları gibidir.

Negatif bir iyon elektrondan çok protona sahiptir.
Moleküller birbirine yapıştırılmıştır.

Öğrenciler; günlük yasantılarında sahip oldukları deneyimlerden ve çevreleriyle etkileşimleri sonucu kazandıkları doğru olmayan bilgilerden başlayarak, kavram yanlışlarının farkına varmalı ve onları düzeltmelidirler. Chi ve Roscoe (2002) kavram yanlışlarının düzeltilmesi için kavramsal değişimin gerçekleştirilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını düzelterek kavramsal değişimin gerçekleşmesi için geleneksel öğretim yöntemleri dışında farklı yöntemlerin kullanılması gerektiği açıktır. Bu doğrultuda farklı öğretim yaklaşımları ya da yöntemleri kullanılabilir. Öğretim yaklaşımları arasında kavramsal değişim yaklaşımı kullanılabilir gibi laboratuvar aktiviteleri, somut model kullanmak, öğretim aracı olarak teknolojiyi kullanmak da yer almaktadır. Öğretim yöntemleri arasında ise projeye dayalı öğrenme, işbirlikli öğrenme ve sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemleri kullanılmaktadır (Doymuş, 2007). Bu çalışmada kavram yanlışlarının giderilerek kavramsal değişimin gerçekleşmesi için Kavramsal Değişim Yaklaşımı (KDY), Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) ve İşbirlikli Öğrenme Yöntemleri (İÖY) uygulandığından sadece bunlar ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

2.4. Kavramsal Değişim Yaklaşımı

Literatürde birçok araştırmacı kavramsal değişimi tanımlamaya ve açıklamaya çalışmıştır. Wang ve Andre (1991)'ye göre; öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını, bilimsel olarak kabul edilen bilgilere doğru düzeltilmesi hususunda (kavramsal değişim sürecinde) öğrencileri cesaretlendiren alternatif bir yaklaşımdır. Vosniadou (1994) kavramsal değişimi, öğrencilerin mevcut bilişsel yapılarını kullanarak yeni kavramları yapılandırmalarını sağlayan bir süreç olarak tanımlamaktadır.

Kavramsal değişimin orijini Piagetin görüşlerine dayanmaktadır. Piaget'e göre öğrenme süreci özümleme ve düzenleme olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır.

Özümlemede yeni kavramlar eski kavramlar yardımı ile açıklanır. Düzenleme ise eski kavramların yeni kavramları açıklayamadığı durumlarda, eski kavramların da değişip ve şekillenmesidir. Eğer yeni kavramlar öğrenilirken, eski kavramlardan yenileri ile çelişenler var ise bunlar reddedilir. (Thorely, 1990).

Literatürde öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları üzerine pek çok çalışma bulunmaktadır (Eryılmaz ve Tatlı, 2000; Aydoğan vd., 2003; Yıldırım vd., 2004; Aykurt ve Akaydın, 2009; Güngör, 2009). Bu durum, eğitimcileri öğrencilerin yanlış anlamalarını değiştirerek onları bilimsel olarak kabul edilen bilgilere dönüştürecek öğretim modelleri geliştirmeye yöneltmiştir. Çünkü geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin yanlış anlamalarını gidermede yeterince etkili olmadığı literatürde sıklıkla belirtilmektedir (Hewson ve Hewson, 1984; Stavy, 1991; Kaptan ve Korkmaz, 2001; Köse vd., 2003). Buna bağlı olarak kavramsal değişim yaklaşımının ortaya çıkma gerekçeleri şöyle özetlenebilir (Akt: Ünal, 2007).

1. Öğrenciler girdikleri her dersi birbirinden bağımsız olarak düşünmekte ve konuların birbiriyle ilişkisini kuramamaktadır (Osborne ve Wittrock, 1983).
2. Ders kitaplarında yeni bir konu sunulurken, öğrencilerin daha önce işlenen ilişkili konuları bildiği varsayılmakta ve öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgileri dikkate alınmamaktadır (Spilich vd., 1979; Kim ve Van Dusen, 1998).
3. Öğrenciler bilgileri kendileri yapılandıkları için; bu bilgilerin yanlış olduğunu kolay kabullenemedikleri, etraflarında gerçekleşen olayları açıklamada kullandıkları ve kendilerine göre mantıklı olan bu bilgilerini değiştirmek istemedikleri bilinmektedir (Bodner, 1990; Coll ve Treagust, 2001).
4. Öğrencilerin fikirlerinin yanlış olduklarını kendi başlarına fark edemedikleri, bunları fark etseler bile bu düşüncelerini kendi başlarına değiştiremedikleri savunulmaktadır. Böyle bir durumda öğrencilere yardımcı olması gereken öğretmenler ve derslerin, onlara fazla yardım edemediği ve geleneksel öğretimin öğrencilere bu şansı sağlamadığı yönünde bilgiler mevcuttur (Tytler, 2002).

5. Öğrencilerin çoğu zaman yeni bilgileri öncekilerle ilişkilendirmeden ayrı ayrı zihinlerinde tuttukları bilinmektedir (Yager, 1991; Haidar, 1997). Ancak, yine de sahip oldukları her bilgi yeni bir kavramı yapılandırırken etkili olmaktadır (Bodner,1990). Özellikle sahip oldukları kavram yanılgıları birbirleriyle etkileşim içerisinde olmakta, bu durum onların sonraki öğrenmelerini etkilemekte ve doğru kavramaları zihinlerinde yapılandırmalarına engel teşkil etmektedir (Hewson ve Hewson, 1984; Schmidt, 1997; Kabapınar, 2001).

6. Öğrencilerin bilişsel sistemlerinde her kavram bir konuma sahiptir ve bu konum o kavramın anlaşılır (açık), mantıklı ve uygulanabilir olması ile ilişkilidir. Öğrencilerin mevcut fikirleri ve kavramları, bilimsel olmasalar bile, onların dünyanın nasıl işlediğini anlamalarına ve dünya üzerinde yaşamalarına yardım ettiğinden dolayı, bazen bu kavramlar diğer kavramlardan daha üstün bir konumda yer alabilir (Stavy, 1991; Hewson vd., 1998).

7. Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgıları geleneksel öğretim sonrasında değişmemektedir (Strike ve Posner, 1976; Osborne ve Cosgrove, 1983; Westbrook ve Marek, 1991; Garnett ve Treagust, 1992; Nakhleh, 1992; Yılmaz vd., 1999).

Yukarıda bahsedilen gerekçeler kavramsal değişim alanında birçok çalışmanın doğmasına neden olmuştur. Bu bağlamda araştırmacılar, yanlış anlamaları bilimsel olarak kabul edilebilir anlamalara dönüştürebilecek özelliklere sahip öğretim modelleri önermişlerdir (Posner vd., 1982, Hewson ve Hewson, 1984).

İlk kavramsal değişim modeli Posner ve arkadaşları tarafından öne sürülmüş ve kavramsal değişimin gerçekleşmesi için dört koşulun yerine getirilmesi gerektiğini belirtilmiştir (Posner vd., 1982)

1. Öğrenci mevcut kavramlarının yetersiz olduğunu hissetmelidir;

Öğrenciler ön bilgi ve deneyimlerine bağlı olarak yapılandırmış oldukları ve kendi bakış açılarına göre mantıklı olan yanlış kavramlarını doğrularıyla değiştirmede çoğu zaman isteksiz olabilirler. Eğer öğrencinin mevcut fikirleri ve anlamaları verilen bir

konuyu anlamak için yeterli ve tatmin edici ise öğrencinin yeni kavramı kabul etmesi zorlaşacaktır. Kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin mevcut kavramlarının olayları açıklamada yetersiz oldukları onlara hissettirilmelidir. Aksi takdirde öğrenciler kendilerine verilen yeni bilgiyi sorgulamak istemeyeceklerdir. Bu türden bir tatminsizlik oluşturmak için genellikle öğrencilerin zihinlerinde çelişkili bir durum oluşturulmaya çalışılması gerekmektedir. Bu çelişki literatürde kavramsal çelişki olarak adlandırılmaktadır. Öğrencide kavramsal çeliskinin meydana gelebilmesi için; hem sahip olduğu hem de yeni karşılaştığı kavram veya fikrin onun için açık ve anlaşılır olması ve bu iki kavram arasında karşılaştırmalar yaparak aralarındaki çelişkilerin farkına varması gerekmektedir (Posner vd., 1982; Hewson ve Hewson, 1984).

2. Yeni kavram açık ve anlaşılır olmalıdır.

Öğrencinin yeni karşılaştığı bir kavramı kabullenebilmesi için, o kavramı anlaşılır bulması gerekir. Yeni kavram, kolay anlaşılır ve net olmalıdır. Ancak bu durumda öğrenci yeni kavramın karşılaşılan problemlere getireceği çözümleri anlayabilecektir (Posner vd., 1982; Hewson ve Hewson, 1984).

3. Yeni kavram mantıklı (akla yatkın) ve inandırıcı olmalıdır.

Öğrenci yeni kavramın mantıklı olup olmadığını belirleyebilmek için öncelikle onun anlamını birmelidir (onu anlaşılır bulmalıdır). Öğrenci kavramı açık ve net olarak anladığı takdirde, onun karşılaştığı problemlere çözüm oluşturabileceğine inanacaktır. Ayrıca yeni bilgi, kişinin mevcut bilgi yapısı ve geçmiş deneyimleriyle uyumlu olmalıdır. Başka bir ifadeyle yeni verilecek kavramın, öğrencinin zihindeki diğer bilgiler ve kavramlarla da uyum göstermesi gerekmektedir. Yani mantıklılık, yeni kavramın mevcut kavramlarla uyuma derecesi olarak düşünülebilir. Bunların sağlanması koşuluyla yeni kavram, öğrenci tarafından kabul edilebilir. (Posner vd., 1982; Hewson ve Hewson, 1984).

4. Yeni kavram faydalı olmalıdır.

Yeni kavram birey için yararlı ve verimli olmalıdır yani farklı durumlara uygulanabilir olmalıdır. Sadece mevcut problemi çözmek yada sorulara cevap vermektense yeni durumları açıklamada da kullanılabilir olmalıdır. Bireyin ilgili alanda deneyimler kazanmasına ve o alanda araştırmalar yapmasına imkan sağlamalıdır. Yeni kavram çeşitli şekillerde bireye faydalı olmalıdır. Daha önce öğrenci tarafından kavramla ilgili çözülemeyen problemleri çözebilmeli yada öğrencinin kavramla ilgili yeni yaklaşımlar ve fikirler önermesini sağlayabilmelidir. Böylelikle öğrenci, öğrendiği yeni kavramı farklı durumlara uygulayarak geliştirme fırsatı bulabilecektir (Posner vd., 1982; Hewson ve Hewson, 1984).

2.4.1. Kavramsal değişim teknikleri

Bilim adamları tarafından kavramsal değişimi açıklayan çeşitli modeller ortaya atılmıştır (Posner vd.; diSessa; Vosniadou; Chi). Bununla beraber bu modellerin sınıf ortamında uygulanmasına yönelik çeşitli çalışmalar da yapılmıştır. Kavramsal değişimin sağlanması için anolojiler, kavram haritaları ve kavramsal değişim metinleri (KDM) gibi çeşitli teknikler kullanılabilir (Önder, 2006). Yapılan çalışmada bu tekniklerden KDM'ler uygulandığından sadece KDM'ler ağıklanacaktır.

2.4.1.1. Kavramsal değişim metinleri

Fen bilimleri için hazırlanan kaynaklarda genellikle temel amacı bilgilendirmek olan açıklayıcı metinler bulunmaktadır (Brewer, 1980). Ayrıca bu tür metinler öğrencinin aşına olmadığı çok sayıda terim ve bilgi içermektedir (Diakidoy vd., 2003). Diğer alanlarda olduğu gibi fen derslerinde de hem öğretmenler hem de öğrenciler ders kitaplarını yaygın olarak kullanmaktadır. Öğrenciler ders kitaplarını sınıfta kullandıkları gibi sınıf dışındaki çalışmalarda da bilimsel gerçekleri öğrenmek için kullanılmaktadırlar (Guzzetti vd., 1992; Stinner, 1995; Finney, 2002). Ancak ders kitapları da fen ile ilgili diğer yazılı kaynaklardan çok farklı olmayıp, genellikle bir dizi bilginin sunulduğu metinlerden oluşmaktadır. Bu tür metinlerde öğrenmeyi engelleyen üç faktörden söz edilebilir. Bunlardan birincisi, ön bilgilerin dikkate

alınmamasıdır (Spilich vd., 1979; Kim ve Van Dusen, 1998; Schnotz, 1993). İkinci engel ise, bilgilerin birbiriyle uyumlu olmaması ve birbiriyle bazen çelişmesidir (Lipson, 1982; Alvermann vd., 1985; Woloshyn vd., 1994). Son olarakta fen kitaplarında, çok sayıda bilimsel fikrin ilişkilendirilmeden arka arkaya sunulması da öğrencilerin bu metinlerdeki fikirleri anlamalarına engel teşkil etmektedir (Eltिंगe ve Roberts, 1993). Bu üç faktör anlamlı öğrenmeye ve ön kavramların yeniden yapılandırılmasına engel olmakta ve yazılı kaynaklardaki metinler bilgilerin sadece yüzeysel anlaşılmasına veya ezberlenmesine neden olmaktadır (Akt: Ünal, 2007).

Ancak son yıllarda ön bilgileri dikkate alan ve bilgileri ilişkilendirerek sunan farklı metin yapılarının fende ki bilgi ve kavramları öğrenmede olumlu sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesine yardımcı olmak için KDY' yi temel alan birçok öğretim yöntem ve tekniği ortaya atılmıştır. Champagne vd. tarafından geliştirilen ve kavram karşılaştırma adını verdikleri öğretim modeli, Roth tarafından geliştirilen öğretim modeli, KDM' ler ve yürütme metinleri bunlara örnek olarak verilebilir (Chambers ve Andre 1997). Literatürde yapılan çalışmalarda KDM' lerin daha etkili olduğu ve öğrenciler tarafından daha fazla tercih edildiği belirtilmektedir (Guzzetti, 2000). Yapılan diğer çalışmalarda da KDM'lerin kavram yanlışlarını gidermeye etkisi kanıtlanmıştır (Guzzetti vd., 1992; Chambers ve Andre,1997; Geban ve Bayır, 2000).

Eğitimciler öğrencilerdeki kavram yanlışlarını gidermek ve kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilmesini sağlamak amacıyla kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirebilmek için öğretmen-öğrenci ve öğrenci- öğrenci etkileşimini kullanmışlardır. Bu tür yöntemler özellikle öğrenci sayısının az olduğu sınıflarda daha etkili olmaktadır. Ancak öğrenci sayısının fazla olduğu sınıflarda bu yöntemin uygulanması zorlaşacaktır. Bu yüzden kalabalık sınıflarda kavramsal öğrenmeyi sağlayacak ve öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesine neden olacak bilgileri içeren KDM'lerin kullanılması bilimsel olarak daha doğru kabul edilmektedir (Chambers ve Andre 1997; Eryılmaz, 2002).

KDM' leri ilk kez geliştiren ve uygulayan araştırmacılar Wang ve Andre (1991)'dir. Bu metinleri daha sonra, Chambers ve Andre (1997) başta olmak üzere birçok

araştırmacı geliştirerek kullanmış ve hatta bunlara çeşitli çizimler, şekiller ve diyagramlar eklemiştir.

Literatürde araştırmacılar tarafından KDM'ler için çeşitli tanımları yapılmıştır. Hynd (2001); KDM'leri öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını bilimsel kavramlarla uyumlu hale getirebilmek için karşı teoriler sunarak öğrencileri kavram yanlışlarına karşı ikna eden metinler olarak tanımlamaktadır. Kinchin vd. (2000) ise KDM'leri; kavram yanlışlarını ve sebeplerinin neler olduğunu belirten ve bu yanlış kavramaların yetersiz olduğunu örneklerle açıklayan metinlerdir şeklinde tanımlamaktadır.

Kavramsal değişim metinlerinde, öncelikle öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini ve kavram yanlışlarını aktif hale getirmek için bir soru sorulur. Daha sonra, o konuda sahip olunan kavram yanlışları ifade edilir ve bu yanlışların neden yanlış olduğuna dair açıklamalar yapılır. Böylece öğrenciler, sahip oldukları kavram yanlışlarını sorgulayarak, kendi bilgilerinin yetersizliğini görürler. Metinde en son olarak, konunun gerektirdiği bilgiler bilimsel bir çerçevede anlatılır ve örneklerle zenginleştirilir (Roth,1985).

KDM'lerin diğer metinlerden farklı olmasına neden olan iki özellik; KDM'lerin kavram yanlışlarını ve bu yanlışların yanlış olduklarını kanıtlayan açıklamalar içermesidir. Öğrencilerin, yeni bilgilerle ilişkilendirecekleri ön bilgilere sahip olmadıkları durumlarda dahi KDM'lerin faydalı oldukları belirlenmiştir (Kim ve Van Dusen, 1998). Guzzetti vd. (1997) ise KDM'lerin etkili olmasının nedenini; eski fikirlerle yeni fikirleri karşılaştırarak kavramsal çelişki oluşturmaları şeklinde açıklamıştır.

2.5. Eğitim Teknolojisi

Literatürde eğitim teknolojisinin çeşitli tanımları yapılmaktadır. Eğitim teknolojisi, teknoloji sayesinde ortaya çıkan araç gereçlerin (radyo, televizyon, projeksiyon, film şeritleri, slayt, kaset) eğitim kurumlarına sokulması ve bunların alanında uzman eğitimciler tarafından bilgiyi aktarmada kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Çağdaş eğitim teknolojisi, eğitim kurumlarına işitsel, görsel, görsel-ışitsel teknolojik

araç gereçlerin yığılması anlayışının ötesinde, daha geniş bir anlam ve uygulamayı kapsamaktadır (Büyüköztürk, 1999). İşman (2001)'a göre eğitim teknolojisi; öğrenme-öğretme ortamlarını etkili bir şekilde tasarlayan, öğrenme ve öğretmede meydana gelen sorunları çözen, öğrenme ürününün kalıcılığını ve kapasitesini arttıran bir akademik sistemler bütünüdür.

Eğitim teknolojisinin bir başka tanımını ise Şimşek (1997) şöyle yapmıştır; insanın bildiklerini başkalarına nasıl öğreteceğini kendi kendine sorması ile ortaya çıkan ve kalıcı bilgi vermek amacı ile öğrenme-öğretme sürecinde belirli yöntemleri uygulayarak, yararlandığı araç ve gereçleri etkili biçimde kullanmasını amaçlayan bir bilim dalıdır.

2.5.1. Eğitim-teknoloji ilişkisi

Eğitim ve teknoloji, bireylerin yaşamlarını, ulusların arasındaki siyasal ekonomik-kültürel ilişkilerini ve toplumların sosyal refah düzeylerini belirleyen en önemli faktörlerdendir. Özellikle teknolojiye yaşanan değişim ve gelişmeler eğitimi, eğitime bağlı olarak da toplumu etkilemektedir. Bu nedenle teknoloji ve eğitim birbirleriyle ilişkili kavramlardır (Özkul ve Girginer, 2001).

Günümüzde teknoloji alanındaki gelişmelere bağlı olarak bilgi, farklı şekillerde öğrenme ortamlarına taşınmaktadır. Öğrenme ortamlarında teknolojinin kullanımı, hem eğitimin çağın gereklerine uygun yürütülmesine hem de bireylerin daha nitelikli yetişmesine imkân sağlamaktadır. Öğrenme ortamlarında en sık kullanılan teknolojilerin başında bilgisayar gelmektedir. Öğretimin gün geçtikçe karmaşıklaşması, gelişmelere paralel olarak öğrenilecek bilgilerin artması, nitelikli ve çağdaş eğitim amacıyla bilgisayarların eğitimde kullanılmasını zorunlu hale getirmektedir (Baki, 2002).

2.5.2. Bilgisayar destekli öğretim

Bilgisayarın eğitimde kullanılmasıyla Bilgisayar Destekli Eğitim kavramı ortaya çıkmıştır. Bilgisayarın; okul yönetiminin çeşitli işleri için kullanılmasının yanı sıra

sınıf içi çeşitli derslerin öğretiminde de kullanılmasına Bilgisayar Destekli Eğitim denilmektedir. Bilgisayarın öğretme-öğrenme sürecinde bir araç olarak kullanılmasına ise Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) denilmektedir (Akkoyunlu, 1998). BDÖ için literatürde çeşitli tanımlar yapılmaktadır. Şahin ve Yıldırım (1999) BDÖ'yü; bilgisayarın öğrenme ortamı olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren bir öğretim yöntemi olarak tanımlamıştır. Odabaşı (1998), BDÖ için bilgisayarların ders içeriklerini doğrudan sunma, başka yöntemlerle öğrenilenleri tekrar etme, problem çözme, alıştırmaya yapma ve benzeri etkinliklerde öğrenme-öğretme aracı olarak kullanılmasıyla ilgili uygulamalardır, ifadesini kullanmıştır. Baki ve Öztekin (2001)'e göre ise BDÖ; öğrencinin karşılıklı etkileşimler sayesinde aktif olmasını, kendi öğrenmesinden sorumlu olmasını, ses ve animasyonlarla derse karşı motivasyonunun artırılmasını sağlamak amacıyla eğitim-öğretim sürecinde bilgisayardan yararlanma yöntemidir.

Bilgisayarların öğrenme ortamında kullanılma biçimi oldukça önemlidir. Bilgisayarların tepegöz, slayt, video gibi dersi anlatan bir araç olarak kullanılmasından ziyade öğrencilerin konu ve kavramları anlama düzeylerini artırmak için bir araç olarak kullanılması gerektirmektedir. Aksi takdirde geleneksel öğrenme ve öğretme etkinliklerinden bir farkı olmayacaktır (Dede ve Argün, 2003).

Bilgisayarların sınıf ortamında kullanılmasıyla birlikte başlayan araştırmalarda, BDÖ'nün birçok olumlu yönünden ve faydasından bahsedilmektedir. Buna göre BDÖ'nün yararları şu şekilde sıralanabilir (Odabaşı, 1998; Yanpar ve Yıldırım, 1999):

BDÖ, etkileşim sağladığı için en sıkıcı çalışmalarını bile ilgi çekici hale getirebilir.

Renk, ses, grafik, animasyon ve içerdiği diğer görsel uygulamalar sayesinde etkin bir öğrenme sağlayabilir.

BDÖ, öğrencilere özgün ortamlar sağlar. Sınıf içinde uygulanması olanaksız ya da tehlikeli olabilecek deneylerin gerçekleştirilmesinde kullanılabilir.

BDÖ uygulamaları sayesinde öğretmen zamanını daha rahat kullanabilir. Yazı tahtasına yazılarak zaman kaybına yol açan araştırma türü çalışmalar bilgisayar aracılığıyla verilebilir.

BDÖ sayesinde öğrenciler, ders saatleri dışında da tekrar etme ve uygulama yapma olanağı bulabilir.

Literatürde BDÖ'nün bazı olumsuz yönlerinden de bahsedilmektedir. Bunlar şöyle sıralanabilir: (Baki, 1996; Şahin ve Yıldırım, 1999; Yanpar ve Yıldırım 1999; Demirel 2009; İşman, 2001; Karataş, 2003).

Pek çok öğretmenin BDÖ yönteminin sınıfta nasıl kullanılması gerektiği konusunda yeterli bilgiye sahip olamamasından dolayı öğretmenler BDÖ'ye karşı olumsuz bir tutum geliştirmektedir.

Bilgisayarın öğrencilerin sosyo-psikolojik gelişimlerine olumsuz etkilerinin olduğu düşünülmektedir.

Bir eğitim yazılımını kullanabilmek için okullarda ya da sınıflarda gerekli donanımın sağlanması zor ve pahalı bir süreç olabilir. Yazılımların sürekli yenilenmesi ek bir maliyettir.

Öğretimde kullanılan her materyalin, eğitim programını destekleyici ve programda belirlenen amaç ve hedefleri öğrenciye kazandırıcı nitelikte olması gerekir.

Eğitim yazılımları çok iyi hazırlanmış olsalar dahi eğitim programı ile uyumlu değillerse öğretim açısından değerli olmayabilirler.

Eğitim yazılımlarının öğretimsel olarak da etkin öğrenme ortamlarını öğrenciye sunabilmesi gerekir. Yazılımlar ise genellikle eğitimciler tarafından hazırlanmadığından sorunlarla karşılaşılabilir.

BDÖ özellikle öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri, diğer yöntemlerle anlatılması güç olan, öğrencilerin zihinlerinde canlandırmaları gereken ve laboratuvarında gerçekleştirilmesi zor olan konu veya kavramların öğretiminde etkili bir şekilde kullanılabilir (Ayas vd., 1997). Bilimsel kavram ve prensiplerin fazla olmasından dolayı fen dersleri, BDÖ uygulamaları için çok elverişlidir (Demircioğlu ve Geban, 1996). BDÖ sayesinde gözle görülemeyen maddenin tanecik boyutu modellenerek öğrenci için görsel hale getirilebilir, bunun yanında tehlikeli olması, zaman sıkıntısı ve diğer imkansızlıklar yüzünden laboratuvarında yapılamayan deneyler bilgisayar ortamında gerçekleştirilebilir.

Literatürde BDÖ'nün öğrencilerin başarılarına, kavramsal anlamalarına ve tutumlarına olan etkilerini araştıran birçok çalışma bulunmaktadır (Köse vd., 2003; Hançer, 2007; Yeşilyurt ve Kara, 2007). BDÖ bir konunun öğretiminde çeşitli şekillerde uygulanabilir. Bunlar; özel öğretici program (tutorial), alıştırma ve uygulama (drill and practice), benzetim (simulation), eğitsel oyunlar (educational game), bilgisayarla kullanılan testler ve çoklu ortam (multimedia) (Alessi ve Trollip, 2001). BDÖ'nün öğretim uygulamaları aşağıda açıklanmıştır (Jonassen,1985 Akt: İpek, 2001; Forcier ve Descy, 2002; Aydoğdu ve Kesercioğlu,2005):

2.5.3. Bilgisayar destekli öğretim uygulamaları

2.5.3.1. Özel öğretici program (tutorial)

Bu tür programlar bilgisayar ve öğrenci arasında birebir ilişki oluşturup ders ortamı sağlarlar. Bilgisayarlar öğretmen rolünü üstlenirler. Öğrenciye program sayesinde sorular sorulur, alınan dönütlere göre ilerleme veya tekrar gözden geçirme olanağı sunulur. Bireysel bir bilgisayarlı öğretim tekniği olduğu söylenebilir.

Bu yazılımlar, aşağıdaki amaçlarla kullanılabilir:

Öğrenci, ön bilgiye ihtiyaç duyduğu zaman hatırlatmak amacıyla.

Öğrencinin daha fazla bilgi edinmek istediği durumlarda, öğrenme ortamını zenginleştirmek amacıyla.

İçeriğin tüm öğrencilere tanıtılması ve bu arada, öğretmenin diğer öğretimsel etkinliklerle ilgilenmesinde kolaylık sağlaması amacıyla.

2.5.3.2. Alıştırma ve uygulama programı (drills and practice)

Alıştırmalar, öğrencinin yeni öğrendiği bilgi ve becerileri kullanma olasılığını artırmak ve mevcut bilgileri ile yeni öğrendiği bilgileri ilişkilendirmesine yardımcı olmak amacıyla kullanılır. Asıl amacı öğretmekten çok pratik yapmak olan bir program türüdür. Bir dili kullanma, temel matematik yeteneği, kelime ve dil bilgisi yönünden alıştırma yapma imkanı sunar.

2.5.3.3. Öğretimsel oyunlar

Öğrencilerin dersi öğrenmelerini motive etme amacı taşıyan, güdüleyici, öğrenmeyi kalıcı kılan ve eğitsel değeri olan programlardır. Bu programlar öğrenmeyi gerçekleştirici oyunlar şeklinde tasarlanırlar. Eğitim oyunlarının genel özellikleri şöyle sıralanabilir:

Eğlenerek Öğrenme

Problem Çözme

Kritik Düşünme

Kavram Öğretimi

Strateji Geliştirme

Olgunlaşma

2.5.3.4. Bilgisayarla kullanılan testler

Geleneksel eğitim alanında geliştirilen ölçme değerlendirme araçlarının gelişen teknoloji sayesinde bilgisayar ortamında sunulabilmesi etkinliklerini kapsamaktadır.

2.5.3.5. Simülasyon programları

Simülasyonlar (benzetim), taklit ederek öğrenme biçimi olarak tanımlanan bilgisayarla öğretim tekniklerinden biridir. Gerçek bir durum, olay veya süreç basite indirgenerek sunulmaya çalışılır. Böylece zaman ve maliyet gibi olumsuzluklar ortadan kaldırılabilir. Simülasyon programları, mümkün olduğunca gerçeğe yakın ortamlar sunar. Burada amaç; öğrenciye salt bilgi verilerek uygun olan yanıtlarla cevaplaması tekniği ile öğretim değil, öğrencinin yaparak, yaşayarak bir konunun içeriğini, gerçeğe yakın veya benzer bir eğitim ortamında öğrenmesidir.

2.5.3.6. Bilgisayarla video kullanımı (etkileşimli video-multimedya)

Günümüzde ders kitapları, tepegöz, laboratuvar ortamı gibi yardımcı kaynakların yanı sıra hem göze hem de kulağa hitap eden öğretim materyallerinden CD, VCD ve DVD eğitim öğretim ortamlarında kullanılmaktadır. Multimedya programları, genellikle CD ROM'lardan yazılı, sesli ve görüntülü video sunumlarını kontrol

etmek için kullanılır. Öğretilecek konu ile ilgili animasyonlar bilgisayar ortamında öğrencilere sunularak hedeflenen kazanımların gerçekleşmesi beklenir. Özellikle hareketin öğrenme bakımından önemli olduğu durumlarda, hareketli filmlerin kullanılması kavramların öğretilmesinde diğer materyallere göre daha etkilidir. Bu çalışmada multimedya programları kategorisinde animasyon uygulamaları yer aldığından, bu uygulama ayrıntılı olarak incelenecektir.

Animasyonlar; doğrudan gözlenemeyen olayları gözlemlenebilir hale getirmek için kullanılan, saniyede en az 15 resim arka arkaya getirilerek resimdeki nesnelere hareketliymiş gibi gösteren, gerçek bir olay ya da süreç değil, onların benzeri ve canlandırmasıdır (Large, 1996; Akkoyunlu, 1998).

Animasyon tekniğinin kullanılması ile öğrencilere öğretmek istenen soyut olaylar somutlaşmakta, daha karmaşık bilgiler ise anlaşılabilir hale gelmektedir. Animasyonlar; renk ve hareket özellikleri ile birleşerek akılda kalıcılığı arttırmakta, farklı duyu organlarına hitap ederek etkin bir öğrenme gerçekleştirmektedir (Çakır, 1999).

Resim ve çizimler, bir nesnenin ya da olayın sadece hareketsiz gösterimini sağlar, ancak özellikle kimyanın moleküler düzeyi dinamik süreçleri içermektedir. Bu dinamik süreçleri hareketsiz resim veya çizimler yerine hareketli animasyonlarla anlatmak öğrencilerin konuyu kavramalarında daha etkili olacaktır. Özellikle gözlenemeyen moleküler düzeyi öğrencilerin zihinlerinde canlandırmak için animasyonlar en önemli araçlardan bir tanesidir (White, 1988).

Kimyada olduğu gibi diğer pek çok alanda da mikroskobik veya sembolik düzeydeki olayları görselleştirmek ya da zihinde canlandırmayı kolaylaştırmak için animasyonlar kullanılabilir. Örneğin çiçek tozlarının rüzgar ve böceklerle dişi organın tepciğine taşınması ve dişi borusundan tohum taslağına gelerek yumurta hücreni döllemesini çıplak gözle ya da mikroskopla incelemek imkansızdır. Ancak bu olay animasyonla öğrencilere gösterilerek çiçekli bitkilerde üreme olayını etkili bir biçimde öğrenmeleri sağlanabilir. Tek hücreli canlılarda üreme ve mitoz bölünme de animasyonla anlatılabilmektedir. Bunun yanında dünyanın güneş etrafında dönmesi

gibi bir yıl süren ya da güneş tutulması ve güneş sisteminin oluşumu gibi nadir gerçekleşen olaylar kısa bir sürede bilgisayar animasyonları ile incelenebilmektedir (Çakır, 1999; Arıcı ve Dalkılıç, 2006).

2.6. İşbirlikli Öğrenme Yöntemi

Öğrenilen bilginin daha anlamlı ve kalıcı olması, öğrencinin daha kolay öğrenmesi, öğrenmenin yanında birçok becerinin gelişmesinin sağlanmasında birçok yöntem ve teknik geliştirilmiş ve geliştirilmeye devam edilmektedir. Geliştirilen bu yöntemlerden birisi de İşbirlikli Öğrenme Yöntemi' dir (Taşdemir ve Sarıkaya, 2005).

Etkili öğrenmenin gerçekleşebilmesi için; öğrenen kişi, çevresiyle geçirdiği etkileşimlerden, sahip olduğu ön bilgiler çerçevesinde anlamlar çıkararak bilgiyi yapılandırır (Açıkgöz, 2002). İşbirlikli öğrenme yöntemini diğer yöntemlerden ayıran en önemli özellik de öğrenciler arasındaki etkileşimdir (Webb, 1982; Akt: Sucuoğlu, 2003).

Damon (1984); Piaget, Vygotsky ve Sullivany' nın akran etkileşimi üzerine görüşlerini aşağıdaki şekilde birleştirmiştir (Akt: Slavin, 1995);

1. Karşılıklı geri dönüt ve tartışma yoluyla, akranlar bir diğerini, kavram yanlışlığını bırakmaya ve daha iyi çözümler için araştırma yapmaya güdüler.
2. Akran iletişimi öğrencilerin, tartışma gibi sosyal süreçlerinin ve doğrulama, eleştirme gibi bilişsel süreçlerinin gelişimine yardım edebilir.
3. Akranlar arasındaki etkileşim, keşfederek öğrenme ve yaratıcı düşünmeyi destekleyebilir.
4. Akran etkileşimi, öğrencilerin düşünce gelişimlerinde farkındalıklarının oluşmasını sağlar.

Öğrenciler arasındaki etkileşimin önem taşıdığı işbirlikli öğrenme yöntemi; Açıkgöz (1992) tarafından, öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda küçük gruplar halinde çalışarak ve birbirlerinin öğrenmesine yardım ederek öğrenmeyi gerçekleştirme süreci olarak tanımlanmaktadır. İşbirlikli öğrenme gruplarındaki her üye gruptaki diğer üyeler başarmadan kendisinin de başaramayacağını bilir ve bu nedenle diğer

arkadaşlarının öğrenmesine yardımcı olur. Sonunda elde edilen başarı tek tek bireylerin katkısıyla elde edilen grup başarısıdır. İşbirlikli öğrenmede grup üyelerinin birbirinden bağımsız çalışmaları ve bir ürün ortaya koymaları önemli değildir. Önemli olan grup üyelerinin etkileşerek ortak bir ürün oluşturmalarıdır (Açıkgöz, 1992).

İşbirlikli öğrenme yöntemi ile ilgili yaygın yanlışlardan bir tanesinde; geleneksel küme çalışmaları veya her küçük grup çalışmasının işbirlikli öğrenme yöntemi ile karıştırılmasıdır. İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin gruplar halinde çalışması özelliği dışında geleneksel küme çalışmaları ile hiçbir ilişkisi bulunmamaktadır (Şimşek, 2007).

Tablo 2.2. Geleneksel öğrenme grupları ile işbirlikli öğrenme gruplarının karşılaştırılması (Johnson vd., 1998; Akt: Ayna, 2009)

Geleneksel Öğrenme Grupları	İşbirliğine Dayalı Öğrenme Grupları
Düşük grup bağımlılığı vardır. Grup üyeleri sadece kendileri için sorumluluk alırlar. Bireysel performansa odaklanırlar.	Yüksek olumlu grup bağımlılığı vardır. Öğrenciler kendi ve birbirlerinin öğrenmelerinden sorumludur. Ortak performans önemlidir.
Bireysel değerlendirebilirlik.	Hem grup hem bireysel değerlendirebilirlik vardır. İyi yapılmış iş için, bireyler kendilerinin yanında diğerlerinde başarısını takdir ederler.
Ödevler tartışılırken öğrenciler birbirlerinin öğrenmelerine çok fazla önemsemezler.	Üyeler birbirlerinin başarısı için birbirlerini teşvik eder ve destekleyicidirler. Var olan görevi birlikte yaparlar birbirlerinin öğrenme çabalarına yardımcı ve destek olurlar.
Takım Çalışma Becerileri özensizdir. Bireysel katılıma bağlı olarak liderlik oluşur.	Grup çalışma becerileri üzerinde durulur. Bireylere sosyal becerileri nasıl kullanacakları öğretilir ve bu öğretilerin kullanılması beklenir. Bütün üyeler liderlik sorumluluğunu paylaşır.
Sonucun ödüllendirilmesinde grubun başarıları değil bireyin başarıları önemlidir.	Sürekli gelişim üzerinde durulur. Grup üyelerinin birbirleriyle etkili çalışmaları önemlidir.

2.6.1. İşbirlikli öğrenmenin ilkeleri

Bir uygulamanın işbirlikli öğrenme olabilmesi için bazı unsurlar söz konusudur. Bu unsurlar;

1. Grup Ödülü
2. Olumlu Bağımlılık
3. Değerlendirme
4. Yüz yüze Etkileşim
5. Sosyal Beceriler
6. Eşit Başarı Fırsatı

şeklinde sıralanabilir (Çaycı, 2007).

2.6.1.1. Grup ödülü

İşbirlikli öğrenme ortamlarında grup üyelerinin başarılı olabilmesi için önce grubun başarılı olması gerekmektedir (Açıkgöz, 1992). Açıkgöz (1992)' ün aktardığına göre Slavin bu koşulun işbirlikli ödül yapısı ve işbirlikli iş yapısı ile elde edilebileceğini savunmaktadır. İşbirlikli ödül yapısı, grup üyelerinin grup amaçları doğrultusunda, grup ürünü ortaya koymalarını ve grup halinde ödüllendirilmelerini gerektirir. İşbirlikli iş yapısı ise, grup üyelerinin bir işi bitirmek amacıyla, çabalarının birleştirilmesinin özendirildiği ya da gerekli olduğu durumlardır (Açıkgöz, 1992).

2.6.1.2. Olumlu bağımlılık

Johnson ve Johnson (1999)' a göre olumlu bağımlılık işbirlikli öğrenmenin en önemli koşulunu oluşturmaktadır. Olumlu bağımlılıkta grup üyelerinin iki sorumluluğu vardır. Bunlar verilen konuyu öğrenmek ve tüm grup üyelerinin öğrenmesini sağlamak. Olumlu bağımlılık sağlandığında; öğrenciler, her bir grup üyesinin sorumluluğunun olduğunu ve bunu yerine getirmesinin gerekli olduğunu kavrarlar.

2.6.1.3. Değerlendirme

İşbirlikli öğrenme yönteminde değerlendirme iki şekilde yapılmalıdır (Çaycı vd., 2007):

a) Bireysel Değerlendirme: Bazı öğrenciler, ortak hedefe ulaşmada yeterli çabayı göstermeme eğiliminde olabilir. Bireysel değerlendirmenin olduğu gruplarda işbirliği uygulamalarının daha olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür. İşbirlikli öğrenme

uygulamalarında bireysel katkı ve başarıyı değerlendirme, her öğrenciye bireysel test uygulama, grup başarısı için ortalama puan verme, her üyenin çalışmasını tek tek değerlendirme ve grup ürününün altına imza attırma şeklinde olabilir.

b) Grup Sürecinin Değerlendirilmesi: Grup sürecinin değerlendirilmesi, yapılan bir etkinliğin sonunda hangi üyenin hangi davranışı edindiğinin, hangi davranışın sürmesi veya hangi davranışın sürmemesi gerektiğinin saptanmasıdır.

2.6.1.4. Yüzyüze etkileşim

İşbirlikli öğrenmenin olması için, öğrencilerin birbirleri ile etkileşerek ve birbirlerine yardımcı olarak ortak bir ürün ortaya koymaları gerekmektedir. Ortak bir ürünün olması için düşünce, emek ve kaynaklar paylaşılmalıdır. Paylaşma sürecindeki iletişim; karşılıklı yardımlaşma, cesaretlendirme, geri dönüt, açıklamalar ve tartışmalardan oluşan yüz yüze etkileşimi zorunlu kılar. Grup büyüklüğü azaldıkça yüz yüze etkileşim artacaktır. Öğrencilerin birbirlerine daha etkili yardım etmelerini, bilgi paylaşımını ve materyal alış verişini sağlamak yüz yüze etkileşimi daha üst seviyelere çıkartabilir (Çaycı, 2007).

2.6.1.5. Sosyal beceriler

Açıkgöz'e (1992) göre, öğrencilere kişilerarası ilişkilerin nasıl olması gerektiği öğretilmeli ve bütün öğrenciler bunları kullanmaları için özendirilmelidir. İşbirlikli öğrenme gruplarındaki öğrencilere, konuyla ilgili sorular sormak, grup içindeki bireylerin fikirlerine saygı duymak, onları dinleyebilmek, anlaşılmayan noktaları açıklamak, öğrenme boyunca dikkati canlı tutmak, başarıyı birlikte kullanmak gibi birtakım sosyal beceriler öğretilir.

2.6.1.6. Eşit başarı fırsatı

Öğrencilerin, kendilerinin geçmişteki performanslarını geliştirerek takımın başarısına katkıda bulunmaları gerekmektedir. Takımdaki her üye, takımın başarısına katkıda bulunma şansına sahip olduğunda, öğrencilerin tümü yapabildiğinin en iyisini yapmak için güdülenmektedirler (Senemoğlu, 2003).

2.6.2. İşbirlikli öğrenme teknikleri

İşbirlikli öğrenme yöntemi yapısıyla olduğu kadar teknikleriyle de diğer öğretim yöntemlerinden farklıdır. İşbirlikli öğrenmenin pek çok uygulama biçimi vardır. Bu uygulamalarda işbirlikli öğrenmenin ilkelerine sadık kalınmakla birlikte uygulama biçimleri çeşitlilik göstermektedir (Açıkgöz, 2002). En yaygın olarak kullanılan işbirlikli öğrenme teknikleri şunlardır (Senemoğlu, 2007):

1. Öğrenci Takımları ve Başarı Bölümleri (ÖTBB)
2. Takım- Oyun- Turnuva (TOT)
3. İşbirliğine Dayalı Birleştirilmiş Okuma ve Kompozisyon (İBOK)
4. Takım Destekli Birleştirme (TDB)
5. Karşılıklı Sorgulama (KS)
6. Tartışma Grubu
7. Birleştirme
8. Birleştirme II

2.6.2.1. Öğrenci takımları ve başarı bölümleri (ÖTBB)

Slavin (1983) tarafından geliştirilen ÖTBB tekniğinin uygulama basamakları aşağıda kısaca verilmiştir (Akt; Senemoğlu, 2007).

1. Öğrencileri sıralama ve gruplama:

Öğrenci takımları oluşturma süreci, öğrencileri en üst düzeyde başarılı olanlardan en alt düzeydeki başarılılara doğru sıralamakla başlar. Daha sonra öğrenciler sıralı olarak 4 gruba ayrılır. Bir takım oluşturulurken öğrenciler sırasıyla şöyle seçilir:

Grubun ilk sırasındaki, 4. grubun en sonundaki, ikinci grubun ilk sırasındaki 3. grubunda son sırasındaki öğrenciler bir takımı oluşturur. Böylece her gruptaki üst ve alt düzeydeki başarılı öğrenciler takımlara daha dengeli olarak atanmış olurlar.

2. Temel puanları hesaplama:

Temel puan, öğrencinin daha önceki sınavlardan aldığı puanların ortalamasıdır. Eğer öğrenci işbirliğine dayalı öğrenme programına dönemin 4. haftasında başlamış ise temel puanı, o zamana kadar aldığı puanların ortalamasıdır.

İşbirliğine Dayalı Öğrenme Etkinliklerini Uygulama

Slavin, bir takım çalışmasında aşağıdaki adımların izlenmesini gerekli görmektedir.

1. Çalışma yaprakları cevaplarıyla birlikte hazırlanmalıdır.
2. Her bir takımı oluşturan öğrenciler, bir arada takım masalarına yerleşmeli ve kendilerine bir takım adı seçmelidirler.
3. Her takıma iki çalışma yaprağı ve cevapları dağıtılmalıdır.
4. Öğrencilere çalışma yapraklarını tamamladıklarında gruptaki her bir öğrencinin izleme testini %100 başarıyla yapacak düzeye gelmeleri vurgulanmalıdır.
5. Öğrencilerin soruları olduğunda, öğretmenden önce takım arkadaşlarına sormaları gerektiği açıklanmalıdır.
6. Öğretmen, takımlar arasında dolaşarak, takım içindeki işbirliğini arttırmaya ve böylece öğrencileri takım ödülü almaya teşvik etmelidir.

İzleme Testleri

Takım çalışması tamamlandıktan sonra, öğrencilere konuyu ne derece kavradıklarını belirlemek üzere izleme testi verilir. Öğrenciler izleme testini bireysel olarak alırlar diğer testlerde olduğu gibi bireysel olarak puanlanır. İzleme testi, çalışma yaprağına paralel olarak hazırlanır. Ancak sorular, ezberleyerek cevaplamayı önleyecek nitelikte olmalıdır. Diğer öğretim stratejilerinde olduğu gibi, işbirliğine dayalı öğrenmede de anlamlı öğrenmeyi sağlamak çok önemlidir.

Takım Puanı

Takım puanı, takımdaki her üyenin ilerleme düzeyine bağlı olarak elde ettikleri puandır. Takım üyelerinden her birinin izleme testinden aldığı puan önceki temel

puan ile karşılaştırılarak ilerleme miktarı bulunur. İlerleme ölçüsüne göre bir takım puanı verilir.

Takım puanlarına göre iyiler sadece kutlanabilir. Pekiyilere gösterişli bir takdir belgesi, yıldızlı pekiyilere daha gösterişli bir takdir belgesi ve ek olarak başka ödüller verilebilir.

2.6.2.2. Takım- oyun- turnuva (TOT)

Devries ve Slavin tarafından geliştirilmiştir. Takım oyun turnuvasının (TOT), ÖTBB'den farklı olan yanı, öğrencilerin takımlarının temsilcileri olarak diğer takım üyeleriyle yarışmasıdır. Bu teknikte öğretmen ÖTBB'de olduğu gibi sunumunu yapar ve öğrenciler takımlarında çalışmalarını tamamladıktan sonra turnuva masalarına geçilir. Turnuva masasında öğrenciler bazı soruları yanıtlarlar ve puan toplarlar. Hazırlanan sorular öğrencilerin öğrenme düzeylerini belirleyecek özellikte ve yapıda olmalıdır. Turnuvalar genellikle haftanın sonunda veya uygulama tamamlanınca yapılır. Öğrencilerden başarı durumu en iyi düzeyde olanlar birinci masaya, bir alt düzeyde olanlar 2. masaya şeklinde devam edecek şekilde, turnuva masalarına yerleşirler. Her öğrencinin kendi seviyesindeki bireylerle yarıştırılmasının amacı her öğrencinin gücü oranında takımına katkıda bulunmasını sağlaması içindir. İlk haftadan sonra öğrenciler elde ettikleri puanlara bakılarak tekrardan sıralanır ve başarı düzeylerine göre masa değiştirirler. Başarısı yükselenler üst, düşenler ise alt masalara geçerler (Açıkgöz, 1998).

2.6.2.3. İşbirliğine dayalı birleştirilmiş okuma ve kompozisyon (İBOK)

İşbirliğine dayalı öğrenme teknikleri listesine son yıllarda eklenen bu tekniği Slavin (1990) şu şekilde açıklamıştır: (İBOK) tekniği geleneksel olarak kullanılan yetenek temelli okuma grupları yaklaşımını desteklemek üzere geliştirilmiştir. Sınıftaki her okuma grubundan ikişer kişilik takımlar oluşturulur. Öğretmen, bir okuma grubuyla çalışırken, ikişer kişilik çalışma takımları karşılıklı öğretme tekniğiyle birbirlerine anlamlı okuma ve yazma becerilerini öğretmeye çalışırlar. Bu becerileri öğrenmeyle ilgili etkinlikler; yüksek sesle okuma, okudukları ile ilgili tahminde bulunma, sorular

sorma, özetleme, okudukları öykü ile ilgili kompozisyon yazma gibi temel okuma ve yazdıklarını gözden geçirme-düzeltilmede birbirlerine yardım ederler ve çoğu zaman takım kitapları yayımlanır. Takımlar, okuma ve yazma ödevlerinin tümünde, üyelerin gösterdiği performans ortalamasına göre ödüllendirilirler. Böylece, işbirliğine dayalı öğrenmenin temel özellikleri olan başarı için eşit şans, öğrenme için grup desteği ve en son ortaya konan performansta, bireysel sorumluluk gerçekleştirilmiş olur (Slavin, 1990; Akt: Senemoğlu, 2007).

2.6.2.4. Takım destekli birleştirme (TDB)

Slavin ve arkadaşları tarafından geliştirilen bu teknik matematik öğretiminde özel bir önem taşımaktadır. Öğrencilerden dört ya da altı kişilik heterojen gruplar oluşturulur. Her öğrenci kendi seçeceği bir öğrenciyle birlikte öğretim materyalini kullanarak çalışır. Gerekli okuma ve çalışma yapraklarını tamamladıktan sonra ünitenin alt bölümleri ile ilgili küçük bir test ve daha sonrada ünitenin tamamıyla ilgili izleme testi alırlar. Birlikte çalışan iki öğrenci birbirlerinin çalışma kağıdını puanlarlar. Takımın puanları, her üyenin her hafta aldığı testlerden elde ettiği test puanları toplanarak oluşturulur.

Eğer takım puanı önceden belirlenen takım standardını aşmış ise her üye, bir belge ile ödüllendirilir. Bu teknikte bir takım diğerine karşı yarışmak yerine takım, önceden belirlenen takım standardını aşmaya çalışır. Öğretmen ise testleri puanlama işi ile ilgilenmez bunun yerine öğrencilere birebir yardım etmeye ve grup olarak açıklamalarda bulunmaya çalışır (Gage ve Berliner, 1989; Akt: Senemoğlu, 2007).

2.6.2.5. Karşılıklı sorgulama (KS)

Çok farklı yaş düzeylerinde ve konu alanlarında kullanılan bu teknikte özel materyal ya da test etme işlemlerine gerek yoktur. Öğretmen konuyu sunduktan sonra, öğrenciler ikili ya da üçlü gruplara ayrılırlar. Birbirlerine konuyla ilgili sorular sorar ve cevaplar verirler. Öğretmen bazı soru kökü örnekleri vererek öğrencilere yardımcı olabilir (Senemoğlu, 2007).

2.6.2.6. Tartışma grubu tekniği

Sharan ve Lazarowits tarafından geliştirilen teknik altı aşamada uygulanır.

1. İlk olarak gruplar oluşturulur ve tartışma konusu seçilir,
2. Öğrenilecek ünite incelenir ve neler yapılacağı planlanır,
3. Çalışmalar yapılırken okul içi ve dışındaki kaynaklardan yararlanılabilir,
4. Çalışmalar sonucunda bir grup raporu hazırlanır,
5. Grup raporu hazırlandıktan sonra sınıfa sunulur,
6. Grup çalışması sınıf tartışmasına açılarak değerlendirilme yapılır,

Bu teknik sözel iletişim becerisine olumlu anlamda katkı yapmaktadır (Demirel, 2009).

2.6.2.7. Birleştirme

Bu teknik Aronson(1978) tarafından geliştirilmiştir. Öncelikle öğrenciler 5- 6 kişiden oluşan gruplara ayrılır ve malzemeler paylaşılır. Gruplar oluşturulurken öğrencilerin; cinsiyet, yetenek, ırk gibi özellikleri göz önünde bulundurulur. Öğrenilecek konularda grup üyesi kadar küçük parçalara ayrılır. Tüm gruplar aynı üniteyi öğrenirler. Her gruptaki bir üye, ünitenin belli bir bölümünü öğrenmek üzere seçer. Öğrenciler kendi gruplarından ayrılarak aynı konuyu hazırlamaktan sorumlu diğer öğrencilerle uzmanlık grupları oluştururlar. Uzmanlık gruplarında öğrenciler kendilerine verilen konu üzerinde çalışırlar, derinlemesine tartışırlar. Uzmanlık gruplarında öğrenciler konularını tam olarak öğrendikten sonra kendi gruplarına dönerek kazandıkları bilgi ve becerileri grup arkadaşlarına öğretirler. Asıl gruplardaki grup elemanlarının hepsi uzmanlaştıkları konuları birbirlerine öğrettikten sonra bir rapor hazırlayarak çalışmalarını tamamlarlar. Son aşamada ise öğretmen öğrencilerin öğrenmelerini bütünleştirmek için bireysel, küçük grup ya da tüm sınıfın katıldığı bir aktivite gerçekleştirebilir. Örneğin asıl gruplardan birine konu materyalini sunmaları için bir gösteri sunusu yaptırabilir ya da bireysel sunular yaptırarak öğrenmeleri bütünleştirebilir. Grup üyeleri tüm konuları öğrendikten sonra

sınav yapılır ve öğrenciler bireysel olarak değerlendirilirler (Slavin, 1988; Açıkgöz,1992; Şimşek, 2007; Demirel, 2009; Senemoğlu, 2007).

2.6.2.8. Birleştirme II

Slavin (1986), birleştirme tekniğini yeniden düzenleyerek ‘Birleştirme II ‘ tekniğini geliştirmiştir. Bu teknikte diğerlerindeki gibi öğrenciler 4-6 kişilik gruplara ayrılır. Birleştirme II tekniği, Aronson tarafından geliştirilen Birleştirme tekniğinden iki ana farklılığa sahiptir. Bu farklılıklar pozitif bağımlılık oluşturmada ve değerlendirme sürecinde görülmektedir. Birleştirme II sürecinde öğrenciler, dersin başında bir ön hazırlık olarak ya da ev ödevi olarak konuyu okurlar. Öğrencilerden konunun derinlemesine kavramsal anlaşılması için ünitenin tamamını özetlemeleri istenir. Ünitenin tamamından haberdar olan öğrenciler ünitenin farklı bölümleri arasından uzmanlaşacakları konuları kendileri seçerler. Eğer dört konu ve beş öğrenci varsa iki öğrenci aynı konuyu seçebilir. Daha sonra birleştirme tekniğinde olduğu gibi değişik gruplardan aynı konuyu seçen öğrenciler; konularını tartışmak ve derinlemesine öğrenmek üzere uzmanlık gruplarını oluştururlar. Uzmanlık gruplarında öğrenmeleri tamamlandıktan sonra kendi gruplarına dönüp diğer arkadaşlarına kendi konularını öğretirler. Slavin’ in Birleştirme II tekniğindeki ikinci temel farklılık ise grup başarılarının ödüllendirilmesi sürecinde ekstra bir ödül kullanımı temeline dayanmaktadır. Öğrencilerin ünite bölümlerini birbirlerine öğretme sürecinin sonunda ünitenin tamamından bireysel quizlere alınırlar. Bireysel quiz puanları grup puanlarını oluşturur. Grup puanı yüksek olan takımlar değişik şekillerde ödüllendirilir. Böylece gruplar arasında yarışmacı bir ortam yaratılarak grup elemanları arasında grup puanlarını yükseltmek adına pozitif bir bağımlılık oluşturulur (Slavin, 1986; Şimşek, 2007, Senemoğlu, 2007).

2.7. Literatürde Konu ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Hynd vd. (1994) lise birinci ve ikinci sınıflardan toplam 310 öğrenciyle yaptıkları çalışmada, öğrencilerin Newton’un hareket yasası ve nesnelerin hareketi ile ilgili konulardaki kavramsal değişimleri üzerinde gösteri yönteminin, grup tartışmasının ve KDM’ lerin etkisini araştırmışlardır. Araştırmanın son test verilerinin analizi

sonucunda, kavram başarıları en yüksek olan öğrencilerin KDM ve gösteri yöntemi uygulanan gruplarda bulunduğu, başarıları en düşük olan öğrencilerin ise bu yöntemlerin hiçbirinin kullanılmadığı grupta bulunduğu saptanmıştır. Araştırmanın tüm sonuçları dikkate alındığında; öğrencilerin kavramsal değişimlerinde, diğer bir ifadeyle kavram yanlışlarından kurtularak bilimsel kavramları öğrenmelerinde etkili metodun KDM' ler daha sonra gösteri yöntemi olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, tartışma yönteminin kavramsal değişim üzerinde tek başına bir anlam ifade etmediği, bunun kavramsal değişim yaklaşımı içine giren diğer yöntemlerle desteklenmesi gerektiği de ifade edilmiştir.

Özdemir ve Geban (1998) yaptığı çalışmada, KDM' lerin kullanımının lise ikinci sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavramlarla ilgili başarılarına ve kimya dersine olan tutumlarına etkisi geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırılmıştır. Beş hafta süren çalışmada deney grubuna (27 öğrenci) KDM' leri, kontrol grubuna (28 öğrenci) ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. 25 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir testle kavram yanlışları saptanmıştır. Çalışmanın sonucunda, KDM uygulanan öğrencilerin kimyasal denge kavramları ile ilgili başarılarının, geleneksel öğretim uygulanan öğrencilere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, KDM uygulanan öğrencilerin kimya dersine olan tutumlarının geleneksel öğretim uygulanan gruba göre daha pozitif olduğu gözlenmiştir.

Özkan (2001) tarafından yapılan bir çalışmada, yedinci sınıf öğrencilerinin ekoloji konularındaki kavram yanlışlarını belirlemek ve KDM' lerin kavram yanlışlarının giderilmesindeki ve öğrencilerin çevreye karşı tutumlarındaki etkisi araştırılmaktadır. On öğrenci ile görüşme yapılarak kavram yanlışları belirlendikten sonra elli sekiz öğrenciden oluşan deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin ekoloji konularındaki kavram yanlışları, KDM' ler yardımı ile giderilmiştir.

Akgün ve Deryakulu (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, iki farklı kavramsal değişim stratejisinin bireysel ya da grupta kullanımının öğrencilerin bilişsel çelişki tür ve düzeyleri, kavramsal değişimlerinin kalıcılığı üzerinde etkileri

araştırılmaktadır. Araştırmanın örneklemini; Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği Programı üçüncü sınıfta okuyan 73 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrenciler, kimya alanında ‘maddenin yapısı’ konusuyla ilgili kavram yanlışlarının giderilmesi için hazırlanan iki farklı web öğretim materyalini çalışmışlardır. Veriler iki faktörlü ANCOVA ve ANOVA ile çözümlenmiştir. Sonuçlar, düzeltici metin stratejisine dayalı web materyalini kullanan ve ortaklaşa çalışan öğrencilerin daha çok kavramsal değişim gerçekleştirdiklerini, bilişsel çelişkiye yönelik ilgilerinin daha yüksek, kaygılarının ise daha düşük olduğunu göstermiştir. Sonuçlar ayrıca, düzeltici metin stratejisine göre tasarlanan web materyalini çalışan öğrencilerin kimyaya yönelik tutumlarının, tahmin-gözlem-açıklama stratejisi ile tasarlanan materyali çalışanlarınkinden daha olumlu olduğunu ve öğrencilerde gerçekleşen kavramsal değişimin kalıcı olduğunu göstermiştir.

Coştu vd. (2002) tarafından yapılan çalışmada, hal değişimi ile ilgili olarak belirlenen kavram yanlışlarını ortadan kaldırmak üzere bilgisayar destekli bir rehber materyal geliştirilerek, hazırlanan bu materyalin öğrencilerde görülen kavram yanlışlarını gidermedeki etkisi incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini; birisi deney (27 öğrenci), diğeri kontrol grubu olmak üzere ilköğretim sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Rastgele seçilen sınıflardan deney grubuna hazırlanmış oldukları bilgisayar destekli rehber materyal , kontrol grubuna ise geleneksel öğretim uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak ise aynı hedef davranışları ölçmeye yönelik farklı sorulardan oluşan ön ve son test hazırlanmıştır. Çalışma sonunda hazırlanmış oldukları bilgisayar destekli materyalin, öğrencilerin ön testte yer alan hal değişimi grafiklerinin çiziminde göstermiş oldukları yanlışları büyük ölçüde önlediği belirlenmiştir.

Özmen ve Demircioğlu (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, asit ve bazlar konusundaki öğrenci yanlış anlamalarının giderilmesinde KDM’ lerin etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın örneklemini, birisi deney (30 öğrenci) diğeri kontrol grubu (30 öğrenci) olmak üzere iki farklı şubedeki lise ikinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Deney grubunda KDM’ lerle, kontrol grubunda geleneksel yöntemle ders işlenmiştir. Öğrenci kavram yanlışlarının belirlenmesinde literatür taramasına ve öğretmen görüşlerine dayalı olarak geliştirilen 25 soruluk bir test

kullanılmıştır. Öğrencilere uygulanan ön test sonuçlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak başarı açısından anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Uygulanan son test sonuçlarına göre, kavram yanlışlarını giderme bakımından, KDM uygulanan grubun geleneksel öğretim uygulanan gruba göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Balcı (2005), ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fotosentez ve bitkilerde solunum kavramlarını anlamalarında farklı öğretim modellerinin (5E öğrenme modeli, KDM' ler) etkisini araştırmıştır. Araştırmada iki deney, bir kontrol grubu bulunmaktadır. Belirlenen konu; birinci deney grubunda (33 öğrenci) 5E öğrenme modeli ile ikinci deney grubunda (34 öğrenci) KDM' ler ile ve kontrol grubunda da (34 öğrenci) geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmiştir. Araştırmanın sonuçları, her iki deney grubundaki öğrencilerin fotosentez ve solunum konularındaki kavram başarılarının, kontrol grubu öğrencilerinininkinden daha yüksek olduğu ve hem 5E modeli hem de KDM' lerin, ilgili konulardaki kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu şeklinde ifade edilmiştir. Fakat deney ve kontrol grupları arasında, öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumları açısından anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Saka ve Akdeniz (2006) fen bilgisi öğretmen adaylarının anlamakta zorluk çektikleri genetik kavramlarıyla ilgili animasyon ve simülasyonlardan oluşan Flash programında hazırlanmış BDÖ materyalleri geliştirmek ve bu materyalleri 5E modeline dayalı planlanan etkinlikler içerisinde kullanarak öğrenme üzerine olan etkilerini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın örneklemini Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim gören 25 son sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak test ve mülakatlar kullanılmıştır. Öğrencilerin testlere verdiği cevapları analiz etmek için 7 kategoriden oluşan bir kodlama sistemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda bütünleştirici öğrenme ortamında BDÖ kullanılmasının, genetik kavramlarının öğretiminde başarıyı arttıran bir etkiye sahip olduğu ve öğrencilerin anlama seviyelerinde olumlu yönde değişimlere neden olduğu sonucuna varılmıştır.

Ünlüsoy (2006), yüksek lisans tezinde “Orta Öğretim Fizik Müfredat Konularından İmpuls ve Momentum Konularındaki Kavram Yanlışlarının Tespiti ve

düzeltilmesinde İşbirlikli Yaklaşımın Etkisi” üzerine çalışmıştır. Deney grubunda işbirlikli öğretim yöntemlerinden ÖTBB ve akademik çelişki yöntemi, kontrol grubunda geleneksel yöntem ile ders işlenmiştir. Araştırma sonunda; öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarının düzeltilmesinde işbirlikli yaklaşımın geleneksel yaklaşıma göre daha etkili olduğu tespit edilmiş, deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubundakilere göre derse daha fazla katıldığı ve bir konu hakkında daha fazla yorum yapma yeteneği kazandığı gözlenmiştir.

Şeker (2006) araştırmasında, öğrencilerin atom, molekül, iyon ve madde konularındaki kavramları anlamaları ve fen bilgisi dersine olan tutumları üzerinde benzetmelerle desteklenmiş KDM’ lerin etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini, otuzbeşi deney, otuzbeşi kontrol olmak üzere yetmiş ilköğretim yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deney grubu öğrencilerine KDM’ ler ile, kontrol grubundakilere ise düz anlatım ile öğretim yapılmıştır. Araştırmanın bulguları, benzetme destekli KDM’ leri kullanan öğrencilerin ilgili konudaki kavram başarılarının, geleneksel öğretim metodunu kullanan öğrencilerin başarılarından yüksek olduğunu ama fen bilgisi dersine yönelik tutumlar açısından, deney grubunda uygulanan yöntemin kontrol grubuna kıyasla anlamlı bir fark oluşturmadığını göstermektedir.

Gönen vd. (2006), fiziksel değişim ve karışımlar konusunda altmış yedi sınıf öğretmeni adayı üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada öğrencilerin kavram yanlışları tespit edilirken, bunların giderilmesi adına bazı önerilerde de bulunulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre; öğrencilerin pek çok kavram yanlışına sahip olgu tespit edilmiştir. Araştırmacılar bu sonuçlara dayanarak, sınıf öğretmenlerinin laboratuvar etkinliklerine ve öğrencilerin bireysel deney çalışmalarına daha fazla zaman ayırmaları, kavram öğretiminde teorik bilgiler yerine kavramlar arası ilişkilere dayalı modern yöntemleri kullanmaları ve öğrencilerin konuyla ilgili hazır bulunuşluk düzeylerini belirleyici soruları kullanmaları gerektiğini vurgulamışlardır.

Köse vd. (2003) yaptıkları çalışmada, lise üçüncü sınıftaki öğrencilerde fotosentez konusunda görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde BDÖ’ nün etkisini

araştırmışlardır. Çalışma, Trabzon ilinde bir lisede, aynı öğretmenin iki farklı sınıfında toplam 53 lise üçüncü sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Kavram yanlışları Açık uçlu ve çoktan seçmeli 13 sorudan oluşan kavram yanlışlarına yönelik hazırlanan test, her iki gruba ön ve son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen bulguların analiz sonuçlarına göre fotosentez ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde BDÖ'in geleneksel öğretim metoduna göre daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Tezcan ve Yılmaz (2003) animasyonların kullanıldığı BDÖ çalışmasında; kimya öğretiminde yaygın olarak kullanılan Geleneksel Anlatım Yöntemi ile kavramsal bilgisayar animasyonlarının kullanılmasıyla gerçekleştirilen BDÖ yöntemlerinin başarıya etkisini, 2002-2003 eğitim-öğretim yılında Ankara, Telekom Anadolu Meslek Lisesinde, 57 lise ikinci sınıf öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmişlerdir. Öğretimden önce öğrencileri tanımak, sosyo-ekonomik durumlarını ve BDÖ'ye karşı bakış açılarını saptamak amacı ile 10 soruluk bir tanıma anketi ve konu hakkında öğrencilerin ön bilgilerini ölçmek amacı ile bir ön bilgi testi uygulanmıştır. Başarı durumları eş iki sınıftan biri Geleneksel Anlatım Yönteminin uygulandığı kontrol grubu, diğeri ise BDÖ uygulandığı deney grubu olarak belirlenmiştir. Her iki sınıfta da belirtilen yöntemler ile Kimyasal Reaksiyonlar ve Çarpışma Teorisi konusu işlenmiştir. Öğretimden önce ve sonra uygulanan 15 soruluk kavram testi sonuçlarına göre, deney grubunun daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Başarının cinsiyete bağlı olduğu, deney grubunda erkek, kontrol grubunda kız öğrencilerin daha başarılı olduğu görülmüştür.

Şahin (1996), ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerine işbirlikli öğrenme gruplarında fotosentez ve hücre kavramları ile ilgili kavram haritası ve benzetimler yaptırdığı çalışması sonucunda, deney grubu öğrencilerinin son test ve son görüşme sonuçlarına göre kontrol grubundan yüzde yirmibeş oranında daha başarılı olduklarını bulmuştur. Çalışmada, işbirliğinin; öğrencilerin düşüncelerini özetleyebilme, diğerlerinin sonuçlarını sentezleyebilme, kendi düşüncelerini analiz etme, diğerlerinin düşüncelerini analiz etme gibi, çok yönlü düşünme yeteneklerini geliştirdiği belirtilmiştir. Ayrıca; işbirliği grubunda çalışan öğrencilerin, tek başına çalışan öğrencilere göre daha doğru kavramlar geliştirdiklerini, öğrenciler arasındaki işlevsel

işbirliğinin bazı yanlış kavramların azalmasına yol açtığını ve böylece problem çözümü ve kavram gelişiminin sağlandığını vurgulamıştır.

Öğrenciler yeni bir konuyu öğrenirken, günlük yaşantıları ya da deneyimleri sonucu elde ettikleri bazı ön bilgilere sahip olabilirler. Bu ön bilgilerden bazıları hatalı ya da yanlış olarak nitelendirilebilir. Öğrencilerin zihinlerindeki bilimsel olarak doğru olmayan ve geçmiş yaşantıları sonucunda oluşturdukları bu bilgilere kavram yanlışları denilmektedir. Yeni bilgiler öğrencilerin önceden sahip oldukları bilgiler üzerine inşa edileceğinden, öncelikle bu yanlışların farkına varılmalı ve düzeltilmelidir. Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını düzeltmek için geleneksel öğretim yöntemleri yetersiz kalmaktadır (Hewson ve Hewson, 1984; Köse vd., 2003). Bu doğrultu farklı öğretim yaklaşımları ya da yöntemleri kullanılabilir. Bu yaklaşım ya da yöntemlere; KDY, BDÖ ve İÖY örnek olarak verilebilir.

BÖLÜM 3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada ön ve son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli kullanılmış, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin ‘maddenin yapısı ve özellikleri’ ünitesindeki başarıları değerlendirilmiştir. Grupların oluşturulması rasgele yapılmadığından dolayı araştırma yarı deneysel desenedir.

Araştırmanın bağımlı değişkenleri, fen ve teknoloji dersi maddenin yapısı ve özellikleri ünitesiyle ilgili başarı ve fen dersine yönelik tutumdur. Araştırmanın, etkisi incelenen bağımsız değişkeni ise kullanılan öğretim yöntemidir. Öğretim yönteminin deney ve kontrol olmak üzere iki düzeyi vardır. Kontrol grubunda öğretmen kılavuz kitabı doğrultusunda mevcut programa göre işlenirken, deney gruplarının her birinde KDY, İÖY ve BDÖ’ ye uygun olarak dersler sürdürülmüştür.

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan test ve uygulama tekniklerini içeren deneysel desen Tablo 3. 1’ de verilmiştir.

Tablo 3.1. Deneysel Desen

Grup	Ön Test	Uygulama	Son Test
Deney 1	Başarı Testi Tutum Ölçeği	KDY	Başarı Testi Tutum Ölçeği
Deney 2	Başarı Testi Tutum Ölçeği	İÖY	Başarı Testi Tutum Ölçeği
Deney 3	Başarı Testi Tutum Ölçeği	BDÖ	Başarı Testi Tutum Ölçeği
Kontrol	Başarı Testi Tutum Ölçeği	MP	Başarı Testi Tutum Ölçeği

3.2. Örneklem

Araştırmanın örneklemini 2008/2009 eğitim öğretim yılı İstanbul İli, Beyoğlu ve Fatih İlçesinde yer alan iki farklı ilköğretim okulunun dört farklı sınıfından oluşmaktadır. Araştırmaya katılan 111 öğrencinin 86'sı deney gruplarını, 29'u kontrol grubunu oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grupları rastgele atanmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin gruplara ve cinsiyetlere göre dağılımı Tablo 3. 2' de verilmiştir.

Tablo 3.2. Çalışma Grubuna ait betimsel istatistikler

	Kız	Erkek	Toplam	%
Deney1	15	12	27	24
Deney2	10	14	24	22
Deney3	14	17	31	28
Kontrol	15	14	29	26
Toplam	54	57	111	100

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları şunlardır:

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı seviyelerini belirleyebilmek için ön başarı testi (ÖBT)
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki akademik başarılarını ölçmek amacıyla son test olarak uygulanan kavram yanlışlarına yönelik hazırlanmış Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi (MYÖBT)
3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla ön ve son test olarak, Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (FTÖ)

Her bir araca ilişkin ayrıntılı bilgiler ayrı alt başlıklar altında sunulmuştur.

3.3.1. Ön başarı testi

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin ön başarı seviyelerini belirleyebilmek amacıyla Demiral' ın 2007 yılında yapmış olduğu tez çalışmasında geliştirilen ön başarı testi uygulanmıştır. 25 maddeden oluşan ön başarı testinin α güvenirlik katsayısı 0.82 olarak bulunmuştur.

3.3.2. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi ile ilgili başarı testi

Öğrencilerin ön başarı düzeylerini belirleyebilmek amacıyla öğrencilere ön test uygulanmış, uygulama sonrası deney ve kontrol grupları arasında bilişsel düzeyde anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla kavram yanılgılarını içeren bir son test hazırlanmıştır. Kavram yanılgılarına yönelik hazırlanan son test soruları 7. sınıf 'Maddenin Yapısı ve Özellikleri' ünitesi ile ilgili 2008/2009 ilköğretim programında belirlenen kazanımlara uygun olarak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi ile ilgili kazanımlar tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3. Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi ile ilgili kazanımlar

<p>4.ÜNİTE: MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ (Toplam Kazanım:46)</p> <p>1. Element ve elementlerin sembolleri ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>1.1. Model üzerinde, bir elementin bütün atomlarının aynı olduğunu fark eder (BSB- 28).</p> <p>1.2. Model ve şekilleri kullanarak farklı elementlerin atomlarının farklı olduğunu sezer (BSB-5,6).</p> <p>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).</p> <p>1.4. Elementleri sembollerle göstermenin bilimsel iletişimi kolaylaştırdığını fark eder (FTTÇ- 4).</p> <p>1.5. İlk 20 elementin ve yaygın elementlerin sembolleri verildiğinde isimlerini, isimleri verildiğinde sembollerini belirtir.</p>

Tablo 3.3. Devamı:

<p>2. Atomun yapısı ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>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 (BSB- 6, 8, 28, 30 ; FTTÇ- 4; TD-1).</p> <p>2.2. Sürtme ile elektriklenme olayına dayanarak atomun kendinden daha basit öğelerden oluştuğu çıkarımını yapar (BSB-8).</p> <p>2.3. Atomun çekirdeğini, çekirdeğin temel parçacıklarını ve elektronları temsili resimler üzerinde gösterir.</p> <p>2.4. Elektronu, protonu ve nötronu kütle ve yük açısından karşılaştırır; atomun kütesinin, yaklaşık olarak proton ve nötron kütleleri toplamı olduğu sonucuna ulaşır.</p> <p>2.5. Nötr atomlarda, proton ve elektron sayıları arasında ilişki kurar (BSB- 7; TD-1).</p> <p>2.6. Aynı elementin atomlarında, proton sayısının (atom numarası) hep sabit olduğunu, nötron sayısının az da olsa değişebileceğini belirtir.</p> <p>2.7. Aynı atomda, elektronların çekirdekten farklı uzaklıklarda olabileceğini belirtir.</p> <p>2.8. Çizilmiş atom modelleri üzerinde elektron katmanlarını gösterir, katmanlardaki elektron sayılarını içten dışa doğru sayar.</p> <p>2.9. Proton sayısı bilinen hafif atomların ($Z \leq 20$) elektron dizilim modelini çizer (FTTÇ- 4).</p> <p>2.10. Atom modellerinin tarihsel gelişimini kavrar; elektron bulutu modelinin en gerçekçi algılamaya olacağını fark eder (FTTÇ-3).</p> <p>2.11. Bilimsel modellerin, gözlenen olguları açıkladığı sürece ve açıkladığı ölçekte geçerli olacağını, modellerin gerçeğe birebir uyma iddiası ve gereği olmadığını fark eder (FTTÇ- 4).</p>
<p>3. Elektron dizilimi ile kimyasal özellikleri ilişkilendirmek bakımından öğrenciler;</p> <p>3.1. Dış katmanında 8 elektron bulduran atomların elektron alıp-vermeye yatkın olmadığını (kararlı olduğunu) belirtir.</p> <p>3.2. Elektron almaya veya vermeye yatkın atomları belirler.</p> <p>3.3. Bir atomun, yörünge-elektron diziliminden çıkarak kaç elektron vereceğini veya alacağını tahmin eder (BSB-9).</p> <p>3.4. Atomların elektron verdiğinde pozitif (+), elektron aldığı anda ise negatif (-) yük ile yüklendiği çıkarımını yapar.</p> <p>3.5. Yüklü atomları “iyon” olarak adlandırır.</p> <p>3.6. Pozitif yüklü iyonları “katyon”, negatif yüklü iyonları ise “anyon” olarak adlandırır.</p> <p>3.7. Çok atomlu yaygın iyonların ad ve formüllerini bilir.</p>
<p>4. Kimyasal bağ ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>4.1. Atomlar arası yakınlık ile kimyasal bağ kavramını ilişkilendirir.</p> <p>4.2. İyonlar arası çekme/itme kuvvetlerini tahmin eder, çekim kuvvetlerini “iyonik bağ” olarak adlandırır.</p> <p>4.3. Bazı element atomlarının, bağ yaparken, elektron alış-verişi yerine elektron ortaklaşma yolunu seçtiğini; bu da mümkün değilse bağ oluşmayacağını tahmin eder.</p> <p>4.4. Elektron ortaklaşma yoluyla oluşan H₂, O₂, N₂ moleküllerinin modelini çizer.</p> <p>4.5. Molekül yapıları katı element kristal modeli veya resmi üzerinde molekül ve atomu gösterir (BSB-28).</p> <p>4.6. Kovalent bağlar ile moleküller arasında ilişki kurar (TD-1).</p>

Tablo 3.3 Devamı:

<p>5. Öğrenci, bileşikler ve formülleri ile ilgili olarak;</p> <p>5.1. Farklı atomların bir araya gelerek yeni maddeler oluşturabileceğini fark eder (BSB- 5).</p> <p>5.2. Farklı atomların bir araya gelmesiyle oluşan maddeleri bileşik olarak adlandırır.</p> <p>5.3. Her bileşikte en az iki element bulunduğunu fark eder.</p> <p>5.4. Molekül yapıli maddelerin model veya resmi üzerinde atomları ve molekülleri gösterir (BSB-28).</p> <p>5.5. Günlük hayatta sıkça karşılaştığı NaCl, CaO gibi basit iyonik ve H₂O, CO₂, SO₂, NH₃, C₆H₁₂O₆ gibi kovalent bileşiklerin formüllerini yazar (FTTÇ- 4).</p> <p>5.6. Element ve bileşiklerin hangilerininin moleküllerden oluştuğuna örnekler verir.</p>
<p>6. Karışımlar ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>6.1. Karışımlarda birden çok element veya bileşik bulunduğunu fark eder (BSB- 2, 4).</p> <p>6.2. Heterojen karışım ile çözelti arasındaki farkı açıklar.</p> <p>6.3. Katı, sıvı ve gaz maddelerin sıvılardaki çözeltilerine örnekler verir.</p> <p>6.4. Çözeltilerde, çözücü molekülleri ile çözünen maddenin iyon veya molekülleri arasındaki etkileşimlerini açıklar.</p> <p>6.5. Sıcaklık yükseldikçe çözünmenin hızlandığını fark eder.</p> <p>6.6. Çözünenin tane boyutu küçüldükçe çözünme hızının artacağını keşfeder.</p> <p>6.7. Çözeltileri derişik ve seyreltik şeklinde sınıflandırır (BSB-5, 7).</p> <p>6.8. Çözeltilerin nasıl seyreltileceğini ve/veya deriştirileceğini deneyle gösterir (BSB-15, 16, 17, 18; TD-3).</p> <p>6.9. Bazı çözeltilerin elektrik enerjisini ilettiğini deneyle gösterir; elektrolit olan ve elektrolit olmayan maddeler arasındaki farkı açıklar (BSB- 2, 5, 7).</p> <p>6.10. Yağmur ve yüzey sularının kısmen iletken olmasınınin sebebini ve doğurabileceği tehlikeleri açıklar (FTTÇ- 26, 28, 29).</p>

Kazanımlar belirlendikten sonra maddenin yapısı ve özellikleri konusundaki kavram yanlışlarını bulmak amacıyla literatür taranmış, bulunan kavram yanlışlarına ve kazanımlar göz önünde bulundurularak 27 sorudan oluşan Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Test maddeleri çoktan seçmeli maddeler halinde hazırlanmıştır. Her çoktan seçmeli madde, bir madde kökünden, üçü çeldirici biri doğru cevap olmak üzere 4 seçenekten oluşmuştur. Testte kavram yanlışları çeldirici olarak kullanılmıştır. Çeldiriciden herhangi birini işaretleyen öğrencinin, o çeldiricinin yansıttığı kavram yanlışına sahip olduğu kabul edilmiştir. Araştırmada kullanılan Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi Ek-4'te verilmiştir. Literatürde maddenin yapısı ve özellikleri konusu ile ilgili belirtilen kavram yanlışları ve hazırlanan testte bulunduğu seçenekler Ek-3' de sunulmuştur.

Geliştirilen testin kapsam geçerliliği için uzman görüşüne başvurulmuş, test; üç fen ve teknoloji öğretmeni, bir fen ve teknoloji öğretimi ile ilgili öğretim üyesi, ölçme değerlendirme uzmanı tarafından incelenmiştir. Dil bilgisine uygunluğu için iki tane Türkçe öğretmeni tarafından incelenmesi yapılmıştır. Uzman görüşü alındıktan sonra test formunun ön uygulaması 2008/2009 öğretim yılı birinci döneminde bir ilköğretim okulunda öğrenim gören konuyu önceden işlemiş otuz öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiş ve iç tutarlılık anlamına gelen α güvenirlik katsayısı 0,73 olarak bulunmuştur.

3.3.3. Fen dersine yönelik tutum ölçeği

Öğrencilerin Fen dersine yönelik tutumlarının ölçülmesi için Akınoğlu (2001) tarafından geliştirilen tutum ölçeği uygulanmıştır. 5'li Likert tipi ve 20 maddeden oluşan ölçek, uygulama öncesi ve sonrası gruplar arasında duyuşsal düzeyde anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanmıştır. Akınoğlu (2001) tarafından ölçeğin güvenirlik çalışması yapılarak iç tutarlılık anlamına gelen α güvenirlik katsayısı 0,89 olarak bulunmuştur. Olumlu cümleler için verilen cevaplar 'tamamen katılıyorum=5', 'katılıyorum=4', 'kararsızım=3', 'katılmıyorum=2', 'Hiç katılmıyorum=1' şeklinde puanlanmıştır.

3.4. Kavramsal Değişim Metinlerinin Hazırlanması

Bu araştırmada kullanılan KDM'lerin hazırlanmasında Posner vd., (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, & Andre,1997; Posner vd., 1982):

- a. Yetersizlik: 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.

Bu çalışmada kavramsal değişim metinlerinin geliştirilmesi aşamasında aşağıdaki adımlar takip edilmiştir:

Öncelikle maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programı incelenmiştir. Bu incelemeler tamamlandıktan sonra, maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki ilköğretim düzeyinde yoğun olarak kullanılan kavram yanlışlarını tespit etmek için literatür taraması yapılmıştır.

Öğrencilerde görülen yaygın kavram yanlışlarının belirlenmesinden sonra, bu yanlışların giderilmesi için hangi kavramlarla ilgili KDM'lerin hazırlanacağı kararlaştırılmıştır. Tespit edilen yanlışlar incelendikten sonra temel olarak Elementler ve atomun yapısı, elektronların dizilimi ve kimyasal özellikler, kimyasal bağ, bileşikler ve karışımlar ana başlıklarında KDM'lerin geliştirilmesine karar verilmiştir.

Hazırlanan KDM'lerinde ilk olarak, öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlışlarını aktif hale getirebilecek bir soru sorulmuştur. Daha sonra, konularla ilgili tespit edilen yaygın kavram yanlışları verilerek bu bilgilerin neden yanlış olduğu açıklanmış, böylece öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını sorgulayarak kendi kavramlarının yetersizliğini hissetmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. İkinci kısımda, konularla ilgili bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgiler verilmiş, yeni kavramlar öğrencilerin anlayabileceği biçimde şekil ve örneklerle desteklenmiştir. Üçüncü kısımda, verilen yeni kavramlara ilişkin çeşitli problemler çözülerek öğrencilerin kavramları içselleştirmeleri sağlanmıştır.

Yukarıda belirtilen şekilde hazırlanan taslak metinler, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde görev yapan alanda uzman 3 öğretim üyesi ve iki fen ve teknoloji öğretmeni ile birlikte şekil ve içerik yönünden, 2 Türkçe öğretmeni ile birlikte dil ve

anlatım yönünden incelenmiştir. Onların görüşleri doğrultusunda metinlerde bazı düzenlemelere gidilmiştir.

KDM deney gruplarında kullanılmadan önce deney ve kontrol grupları dışındaki 3'ü kız 3'ü erkek olmak üzere konuyu daha önce öğrenmemiş 7. sınıfta okuyan 6 öğrenciye uygulanmıştır. Deneme sırasında öğrencilerin anlamadıkları yerler sorularak görüşleri alınmıştır. Bu doğrultuda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Son şekli verilen KDM' ler fotokopi yoluyla çoğaltılarak uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

3.5. İç Geçerliliği Tehdit Eden Faktörler

3.5.1. Örneklem özellikleri

Örnekleme oluşturan öğrencilerden deney1 ve deney2 grubu öğrencileri aynı okulda ve aynı fen ve teknoloji öğretmeni tarafından öğrenim gören, deney3 ve kontrol grubu ise farklı bir okulda başka bir fen ve teknoloji öğretmeni tarafından öğrenim gören öğrencilerden oluşmuştur. Her iki okuldaki tüm öğrenciler yaş, cinsiyet, dershaneye gidenlerin sayısı, anne baba eğitim durumları, not ortalamaları ve sosyoekonomik özellikler gibi demografik özellikler bakımından benzer özellikler taşımaktadır. Dolayısıyla örneklem özelliklerinin çalışmanın bağımlı değişkenine etkisi kontrol edilmeye çalışılmıştır.

3.5.2. Ulaşılamayan öğrenciler

Öğrencilerin tümünün ön test ve son teste eksiksiz katılımı sağlanmaya çalışılmıştır. Ancak deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrenme güçlüğü çeken kaynaştırma öğrencilerin uygulamaya dahil edilmelerine karşın onlardan elde edilen veriler analiz dışı bırakılmıştır. Uygulamalar sırasında öğrencilerin hepsi derste hazır bulunmuş, devamsız öğrenciler uygulamaya dahil edilmemiştir.

3.5.3. Testler ve çalışmanın yapıldığı yer ve zaman

Sınıflar aydınlanma, araç gereç, ses ve dış etkenlerin etkilemesi bakımından benzer özelliklere sahiptir. İki okulda farklı bölgelerde olmasına rağmen öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda, testlerin uygulandığı günlerde diğer günlerden farklılaşan bir durumun olmadığı belirlenmiştir.

3.5.4. Verilerin Toplanması

Veriler uygulamayı yapan öğretmenler tarafından standart veri toplama prosedürüne uygun olarak toplanmıştır. Veri toplama araçları hakkında öğretmene uygulama öncesi araştırmacı tarafından gerekli bilgiler verilmiştir.

3.5.5. Ön ve Son Test Arasındaki Zaman

Ön test uygulandıktan 8 hafta sonra son test uygulanmıştır. Öğrencilerin başarı seviyelerini belirlemek amacıyla bir ön test uygulanırken, son test olarak ise kavram yanılgılarına yönelik araştırmacı tarafından hazırlanan başka bir test uygulanmıştır. İki farklı test uygulanarak öğrencilerin soruları hatırlama ihtimali engellenmiştir.

3.5.6. Tutum

Öğrencilerin çalışmaya bakışları araştırma sonucunu etkileyebilmektedir. Deney gruplarında farklı bir yöntem uygulandığını fark eden kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarında bir artış olabileceği düşünülmektedir. Aynı okulda bulunan kontrol ve deney1 grubu öğrencileri, kendilerine bilgisayar destekli öğretim uygulanmadığını fark ederek haksızlığa uğradıklarını düşünmüş olabileceklerinden olumsuz bir tutum edinmiş ya da aksine ders işlenişi esnasında daha yoğun olarak öğrenme çabası içine girmiş olabilirler. Aynı şekilde kendilerine ek bir çalışma kağıdı verilmediğini fark eden deney3 grubu öğrencileri de çalışmayı etkileyebilecek olumlu ya da olumsuz bir tutum sergilemiş olabilirler. Bu durum da verileri etkilemiş olabilir ve bu nedenle elde edilen sonuçlar bu durum göz önünde bulundurularak yorumlanmalıdır.

3.5.7. Uygulayıcı

Çalışmayı yürüten öğretmenler arasındaki yaş, cinsiyet, tecrübe gibi farklar sonuçları etkileyebilmektedir. Bu çalışmada uygulamalar 2 farklı fen ve teknoloji öğretmeni tarafından yürütüldüğü için bu değişkenler kontrol altına alınmaya çalışılmıştır. Araştırmacı dışında uygulama yapacak öğretmene karar verilirken öğretmenin konuya ve yönetime hakim olması ve daha önce bu yöntemleri uygulamış olması ve uygulayacağı yönetime istekli olması göz önüne alınmıştır. Öğretmene uyguladığı yöntem hakkında gerekli bilgiler verilmiş ve zaman zaman yapılan gözlemlerle oluşabilecek sorunlar çözülmeye çalışılmıştır. Kişisel özellikler farklı olsa da yapılan gözlemlere dayanılarak öğretmenin dersi yürütme şeklinde çalışmayı etkileyecek düzeyde bir fark olmadığı gözlemlense de uygulayanın farklılaşması verileri etkilemiş olabilir ve bu nedenle elde edilen sonuçlar bu durum göz önünde bulundurularak yorumlanmalıdır.

3.6. Uygulama

3.6.1. Kontrol grubunda yapılan uygulamalar

Uygulamaya başlamadan önce kontrol grubuna ÖBT ve FTTÖ uygulanmıştır. Kontrol grubunda mevcut program doğrultusunda öğretmen kılavuz kitabında verilen yönlendirmelere paralel olarak ders etkinlikleri sürdürülmüştür (Meb, 2008). Konuya başlamadan önce tüm ünite öğrenciler tarafından kısaca incelendikten sonra ünite giriş sayfasına dönülmüştür. Ünite giriş sayfası; üniteye ilişkin beklenti oluşturma, merak uyandırma, tartışma, ön bilgileri yoklama ve zihinlerindeki neler öğreneceğiz sorularını ortaya çıkarma amacıyla incelenerek öğrencilere şu sorular yöneltmiştir;

Üniteye giriş sayfasındaki resimde neler görüyorsunuz?

Bu resimler size ne ifade ediyor?

Konu başlıklarına göz attığımızda bu ünitenin içeriğinin ne olacağını düşünüyorsunuz?

Ünite giriş sayfasındaki resimlerle konu başlıklarını nasıl ilişkilendirirsiniz?

Ünite giriş sayfasında bulunan şelale resminde suyun makroskobik ve mikroskobik boyutu birarada verilmiştir. Öğrenciler geçen yıl atomun küreye benzediğini öğrenmişlerdi. Su moleküllerini oluşturan atomlara dikkat çekilerek gerçekte atomların küreye benzeyip benzemediği sorgulanmış ve resimde verilen atom modeliyle ilişkilendirmeleri sağlanmıştır. Daha sonra ünite ile ilgili ders kitabındaki şiir öğrencilere okutulmuştur. Şiirde ve metinde ünite içeriğinde bulunan tüm konulara değinildiğinden metinde yer alan soruların cevapları ünite içerisinde bulunabileceği belirtilmiştir. Öğrencilerin burada yer alan ifade ve sorularla ilgili fikirlerini sözlü olarak açıklamaları sağlanmıştır.

Öğrencilerin madde kavramıyla ilgili yedinci sınıfa kadar neler öğrendiklerini ve geçmiş tecrübelerinden getirdikleri ön bilgileri ölçmek için çalışma kitabındaki etkinlik yaptırılmıştır.

Ünitenin her alt bölümünde yer alan anahtar kavramlar öğrencilere okutulmuştur. Öğrencilere bu anahtar kavramlarla ilgili ne bildikleri sorularak her bir anahtar kavramla ilgili düşündüklerini defterlerine yazmaları söylenmiş ve yazdıkları okutulmuştur. Bu aşamada herhangi bir yargıda bulunulmayarak sadece öğrencilerin ön bilgileri ortaya çıkarılmaya çalışılmış ve bu kavramlara tekrar dönecekleri hatırlatılmıştır.

Ünitenin her alt bölümünde bulunanan metinler öğrencilere okutulmuştur. Metne geçmeden önce sayfada yer alan resim ve şekiller öğrencilere incelenmiştir. Metinle resimler arasındaki ilişki tartışılmış ve konu örneklerle açıklanmıştır. Ardından çalışma kitabında yer alan etkinliklerle derse devam edilmiştir.

Ders kitabındaki etkinlikler sınıf ortamında öğrenciler tarafından yapılmıştır. Öğretmen tarafından, kılavuz kitabındaki yönlendirmeler doğrultusunda öğrencilere araştırma ödevleri verilmiş ve hazırlanan öğrencilerin sunum yapmaları sağlanmıştır. İşlenen her konunun ardından çalışma kitabındaki ilgili etkinlikler yapılmıştır. Öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri için konu bitimindeki soruların cevaplarını defterlerine yazmaları sağlanmıştır. Verilen cevaplardaki eksik ve yanlışların giderilmesi için öğrenciler ders kitabındaki ilgili sayfalara

yönlendirilmiştir. Her alt bölümün bitiminde öğrencilerin anahtar kavramlara dönerek bu kavramlar hakkında yazdıklarını gözden geçirmeleri sağlanmıştır. Uygulamalar sonunda maddenin yapısı ve özellikleri ünitesine yönelik SBT ve FTTÖ son test olarak uygulanmıştır.

3.6.2. Kavramsal değişim yaklaşımı grubundaki uygulamalar

Uygulamaya başlamadan önce deney 1 grubuna ÖBT ve FTTÖ uygulanmıştır. KDY grubu ile gerçekleştirilen öğretim sürecinde, KDY' ye dayalı olarak hazırlanan KDM' ler, ders materyalleri olarak kullanılmıştır. Öğrencilere KDM ile nasıl çalışacakları konusunda uygulama öncesinde bilgi verilmiştir. KDY grubunda konuların anlatımı esnasında derse katılımı sağlamak amacıyla, öğrenciler mümkün olduğunca aktif kılınmaya çalışılmıştır. Bu amaçla konuların anlatımı esnasında KDM' lerden yararlanarak öğrencilerin metinler üzerinde tartışmaları sağlanmıştır. Metinler beş ayrı metin şeklinde düzenlenmiş ve her bir metin için belirlenen çalışma sürelerine uygun olarak planlandığı şekliyle metinlerle 8 hafta süresince çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan KDM' ler Ek 1' de sunulmuştur.

Deney grubundaki öğrencilere sekiz hafta süreyle elementler ve atomun yapısı, elektronların dizilimi ve kimyasal özellikler, kimyasal bağ, bileşikler ve karışımlar konuları KDM' ler kullanılarak anlatılmıştır. Böylece, öğrencilerin konu ile ilgili kavramları anlamaları üzerine bu yöntemin etkinliği tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin yanlış kavramlarını bilimsel olan yeni kavramlarla değiştirebilmeleri için bazı şartların sağlanması gerekmektedir. Buna göre, öncelikle öğrencilere mevcut kavramlarının yetersiz olduğu hissettirilmelidir. Daha sonraki aşamalarda ise, öğrenci yeni bilgiyi anlaşılır, mantıklı ve verimli bulmalıdır. Bu çalışmada bu şartları yerine getirebilmek için KDM' ler kullanılmıştır.

Bilimsel olarak doğru olan bilgilerle kavram yanlışları arasındaki çelişkileri açık bir şekilde ortaya koyan bir teknik olarak tanımlanan KDM' lerde, öncelikle öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlışlarını aktif hale getirebilecek bir soru yöneltilmiştir. Daha sonra bu konuyla ilgili yaygın kavram yanlışları belirtilerek bu bilgilerin neden yanlış olduğu açıklanmıştır. Böylece öğrenciler, sahip oldukları kavram

yanılgılarını sorgulayarak kendi bilgilerinin yetersizliğini hissetmişlerdir. Son olarak yeni bilgiler örneklerle açıklanmıştır.

Kullanılan KDM' ler; konunun başında tüm öğrencilere dağıtılarak, dikkatlice okumaları sağlandıktan sonra öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgıları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Daha sonra KDM' lere ait diğer sayfalar dağıtılarak, konuyla ilgili yaygın kavram yanılgıları belirtilmiş ve neden yanlış oldukları anlatılmıştır. Öğrencilerin metin içerisindeki kavramlarla ilgili varsa soruları cevaplanmış, anlaşılmayan noktalar üzerinde açıklamalar yapılarak öğrencilerin, bilimsel olmayan bilgilerinden bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgilere geçiş yapmalarını sağlanmaya çalışılmıştır. Uygulamanın sonunda maddenin yapısı ve özellikleri ünitesine yönelik SBT ve FTTÖ son test olarak uygulanmıştır.

3.6.3. İşbirlikli öğrenme grubundaki uygulamalar

Uygulamaya başlamadan önce deney 2 grubuna ÖBT ve FTTÖ uygulanmıştır. İlk olarak öğrenciler, öğretmen tarafından ilgi, yetenek, başarı, cinsiyet, iletişim ve sosyal beceriler gibi özellikleri dikkate alınarak gruplara ayrılmış ve birbirine benzer beş grup oluşturulmuştur. Öğrenciler, fen ve teknoloji laboratuvarında grup çalışmasına uygun olarak oturma düzeni oluşturmuşlardır.

Grupların benzerliği konusunda öğrencilerle hemfikir olunduktan sonra öğretmen öğrencilere işbirliğine dayalı öğrenme yöntemi hakkında bilgi vermiş, herkesin içinde bulunduğu grupta değerlendirileceğini belirterek arkadaşlarına saygılı olup yardım etmeleri gerektiğini söylemiştir. Öğrenciler ilk derste, gruplarını ifade ettiğini düşündükleri grup adına, sloganına ve rozetlerine grup arkadaşları ile birlikte karar verip kartonlarla posterler hazırlayarak duruma adapte olmuşlardır.

Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi ana başlıkları şu şekilde belirlenerek tahtaya yazılmıştır.

1. Elementler ve atomun yapısı
2. Elektronların dizilimi ve kimyasal özellikler
3. Kimyasal bağ
4. Bileşikler ve karışımlar

Ana başlıklar belirlendikten sonra her ana başlık beş alt konuya ayrılmıştır. Her ana başlıktaki öğretim yaklaşık sekiz ders saati sürmüştür ve öğretim esnasında İÖY' nin Birleştirme tekniği kullanılmıştır. Her alt bölüm, grup üyeleri tarafından kendi aralarında paylaşılmıştır. Beş kişiden fazla olan gruplarda bir konuyu, iki öğrenci seçmiştir.

Paylaşılan konulara göre her gruptan aynı konuyu alan öğrenciler bir araya gelerek uzman gurupları oluşturmuşlardır. Öğrenciler oluşturdukları uzman gruplarda konu ile ilgili sınıfta bulunan kütüphane, internet bağlantılı bilgisayar veya ders kitaplarından araştırma yapmışlardır. Bu gruplardaki öğrencilerin hepsi paylaşmış oldukları konularını daha derinlemesine araştırmak, eksikliklerini gidermek, yanlış anlamaları ortadan kaldırmak ve asıl gruplarına geri dönünce konularında iyice uzmanlaşmalarına olanak sağlamak amacı ile birlikte çalışmalarını sağlamıştır. Uzman gruplarda çalışmalar yaklaşık iki ders saati sürmüştür. Öğrenciler, birbirleriyle fikir alışverişinde bulunarak, uzmanlık konularını birbirlerine öğreterek ve asıl gruplarına gittiklerinde arkadaşlarına öğretecekleri konu başlığına ilişkin bir rapor hazırlayarak çalışmalarını sürdürmüşlerdir. Bu süreçte uzmanlık grubundaki öğrenciler asıl gruplarına döndükleri zaman gruplarına öğretecekleri konu başlıklarını iyice öğrenmiş olarak ve tek bir rapor hazırlayarak tüm öğrencilerin asıl gruplarına dönmeleri sağlanmıştır. Bu sayede bütün grupların aynı şeyleri öğrenmeleri sağlanarak, grupların farklı ve eksik öğrenmeleri engellenmiş oldu. Sınıf içerisinde yapılan uzmanlık gruplarında uzmanlık konularının araştırılması ve hazırlanması süreçlerinde araştırmacı, öğrencilerin karşılaştıkları problemler ile yakından ilgilenerek aksaklıkların giderilmesinde rehber görevini üstlenmiştir.

Uzman gruplarda konular derinlemesine öğrenildikten sonra, öğrenciler kendi gruplarına dönerek, öğrendiklerini arkadaşları ile paylaşmışlardır. Gruplar, resimler çizerek ve oyun hamurları ile atom, molekül modelleri oluşturarak ve grup raporlarından yararlanarak öğrendikleri konuları pekiştirmeye çalışmışlardır. Uzman gruplarda öğrencilerin kendi konularını birbirlerine öğretme süreci dört ders saati sürmüştür.

Her grupta konuyla ilgili çalışmaların sonunda bir sunum hazırlamıştır. Sunumda öğrenciler isteklerine göre oyun oynayarak, poster hazırlayarak, deney yaparak veya bir ürün oluşturarak çalışmalarını tamamlamışlardır. Öğrencilerin hazırladığı sunumlar iki ders saati sürmüştür.

Sunum tamamlandığında öğrenciler birbirlerine sorular sorarak konuyu pekiştirmişlerdir. Öğretmen sorulara verdikleri cevaplar ve hazırladıkları etkinlikler doğrultusunda grupları değerlendirmiştir. Ayrıca öğrencilerin her bölümün sonunda konuyu ne derece anladıklarını belirlemek üzere izleme testleri verilmiştir.

Tüm uygulamalar bitince öğretmen sınıfın en başarılı ve uyumlu grubunu seçmiş ve onlara ders boyunca göstermiş oldukları çalışma disiplini, grup arkadaşlarıyla uyumu ve örnek davranışlarından dolayı başarı belgesi vermiştir. Uygulamalar sonunda maddenin yapısı ve özellikleri ünitesine yönelik SBT ve FTTÖ son test olarak uygulanmıştır.

3.6.4. Bilgisayar destekli öğretim grubunda yapılan uygulamalar

Uygulamaya başlamadan önce deney 3 grubuna ÖBT ve FTTÖ uygulanmıştır. BDÖ grubunda ünite ile ilgili uygun sesli animasyonlar bilgisayar kullanılarak projeksiyon ile perdeye öğretmen tarafından yansıtılmıştır. Öğrenciler izledikleri animasyonların çizimlerini ve konu ile ilgili özellikleri defterlerine yazmışlardır. Öğrencilerin derse katılımı sağlamak amacıyla, öğrenciler mümkün olduğunca aktif kılınmaya çalışılmış ve onlara izledikleri animasyonlar hakkında düşüncelerini açıklama fırsatı verilmiştir. Böylece öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgıları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Animasyonlar devam ederken öğrencilerin takıldığı bir nokta olduğunda, animasyon durdurulup açıklama yapılmıştır. Öğrencilere animasyonları izledikten sonra konu ile ilgili kısa bilgiler verilmiştir. Animasyonla yapılan çalışmaların bitiminde konu ile ilgili 2 ders saati soru çözümü gerçekleştirilmiştir. Bu sorular diğer gruplara çözülen sorular ile aynıdır. Öğrenciler aktif olarak derse katılmış ve kendi kavramlarını oluşturmak için çaba harcamışlardır. Öğrencilere, program dahilinde hazır olan animasyonlar uygulamıştır. BDÖ uygulamalarında kullanılan animasyonlarla ilgili resimler Ek-4'de görülmektedir.

Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin öğretiminde kullanılan BDÖ materyali belirlenirken öncelikle konunun içeriği dikkate alınmıştır. BDÖ' de animasyonların kullanımı, maddenin tanecikli yapısı, atomun yapısı, elektronların dizilimi, kimyasal bağ, bileşikler ve karışımlar gibi gözlemlenmesi imkansız olan kavramların veya olayların somutlaştırılmasına ve modellenerek gözlemlenebilmesine imkan sağlamaktadır. Birçok öğrencinin moleküler düzeydeki etkileşimleri anlamakta güçlük çektikleri ve makroskobik olaylar ile moleküler düzeydeki etkileşimler arasında doğru ilişkileri kuramadıkları bilinmektedir. Maddenin moleküler düzeyinin genellikle tanecikler arasındaki dinamik süreçleri içermesi nedeniyle, bu dinamik süreçlerin görselleştirilmesinde hareketli animasyonları kullanmak öğrencilerin konuyu kavramalarında etkili olmaktadır. Uygulamanın sonunda maddenin yapısı ve özellikleri ünitesine yönelik SBT ve FTTÖ son test olarak uygulanmıştır.

3.7. Verilerin Analizi

Araştırmada ölçme araçlarından elde edilen verilerin analizinde SPSS 15.0 paket programı kullanılmıştır.

Maddenin yapısı ve özellikleri konusundaki başarı ve fen dersine yönelik tutum ön testlerinden elde edilen veriler değerlendirilerek kontrol ve deney grupları arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Farklılıkların anlamlı olup olmadığını saptamak için varyans analizi (ANOVA), gruplar arasındaki farklılıkların anlamlılığını karşılaştırmak için tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır. Araştırmanın hipotezleri eğitimle ilgili çalışmalarda sıklıkla kullanılan 0, 05 anlamlılık düzeyinde test edilmiştir.

BÖLÜM 4. BULGULAR VE SONUÇLAR

4.1. Bulgular

Bu bölümde, çalışmanın amacı doğrultusunda ölçme araçlarından elde edilen verilerin analizleri sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Parametrik testlerden varyans ve kovaryans analizi gibi karşılaştırmalı testlerde ön koşullardan bir tanesi verilerin normal dağılımıdır. Çarpıklık katsayısının '0' olması ortalamaya göre tam simetrik dağılımı gösterir. Çarpıklık katsayısının +1 ile -1 sınırları içinde kalması ise, puanların normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği şeklinde yorumlanabilir (Büyüköztürk, 2005). Çarpıklık ve basıklık değerlerinin sıfıra yakın değerlerde olması sebebiyle (bkz Tablo 4.1) çalışmada başarı ön ve son testlerinden elde edilen verinin normal dağılım gösterdiği sonucuna varılmıştır. Fakat tutum ön ve son testlerinden elde edilen verilerin çarpıklık ve basıklık katsayıları Büyüköztürk (2005)'in belirttiği sınırların dışında olduğundan istatistiksel olarak normal dağılım gösterip göstermediğine bakmak için Kolmogorov- Simirnov testi yapılmıştır.

Tablo 4.1. Testlere ait betimsel istatistikler

	Başarı ön test	Başarı son test	Tutum ön test	Tutum son test
Ortalama	17,62	14,26	79,44	82,99
Ortanca	18,00	15,00	83,00	86,00
Ss	4,29	4,67	14,29	14,86
Varyans	18,37	21,85	204,15	220,69
Çarpıklık	-,80	-,23	-1,35	-1,59
Basıklık	,53	,36	2,03	2,86

Kolmogorov Smirnov Testi rastgele elde edilmiş örnek bir verinin belirli bir dağılıma uyup uymadığını test etmek amacıyla kullanılır. Bu test yardımıyla bir örneklemden

toplanan verilerin normal dağılım sergileyip sergilemediğini incelemek mümkündür. Test sonuçlarına göre, tüm değişkenlerde verilerin normal dağılım gösterdiği bulunmuştur ($p > ,050$). Kolmogorov Smirnov Testi sonuçları Tablo 4.2’ de verilmiştir.

Tablo 4.2. Kolmogorov Smirnov Testi sonuçları

	Başarı ön test	Başarı son test	Tutum ön test	Tutum son test
Kolmogorov	1,24	,905	1,33	1,33
Asymp. Sig.	,091	,386	,060	,058

4.1.1. Birinci alt probleme ilişkin bulgular

Birinci alt problem ‘Grupların (Deney1, Deney2, Deney3 ve Kontrol) başarı ön test puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Grupların başarı ön test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler tablo 4.3’te verilmiştir.

Tablo 4.3. Grupların başarı ön test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler

GRUP	N	X	S
BDÖ	31	18,10	4,56
MP	29	18,62	4,28
KDY	27	15,85	4,36
İÖY	24	17,79	3,41
Toplam	111	17,62	4,29

Tablo 4.3 ’te grupların başarı ön test puan ortalamaları incelendiğinde, MP uygulanan öğrencilerin ön test başarı puanları ortalaması $x=18,62$; BDÖ uygulanan öğrencilerin ön test başarı puanları ortalaması $x= 18, 10$; İÖY uygulanan öğrencilerin ön test başarı puanları ortalaması $x= 17,79$; KDY uygulanan grupların ön test başarı puanları ortalaması $x=15,85$ olarak bulunmuştur.

Grupların başarı ön test puan ortalamaları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını tespit etmek için varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi yapabilmek için ANOVA testinin bütün varsayımları kontrol edilmiştir. Varyansların

eşitliği (Homogeneity of variance) varsayımı için Levene Testi yapılmış ve varyansların eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p=,343$) . Varyans analizi (ANOVA) sonuçları tablo 4.4' te verilmiştir.

Tablo 4.4 Grupların başarı ön test puanlarının varyans analizi sonuçları

	Kareler Toplamı	Sd	Ortalamalar Karesi	F	P
Guruplar Arası	121,205	3	40,40	2,28	0,08
Grup İçi	1898,903	107	17,75		
Toplam	2020,108	110			

Varyans analizi sonuçlarına göre grupların ön test başarı puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır [$F(3, 107)= 2,28; p= ,08$]. Başka bir deyişle, deneysel işlemlere başlamadan önce grupların ön başarılarının birbirine denk olduğu söylenebilir.

4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

İkinci alt problem ‘Grupların (Deney1, Deney2, Deney3 ve Kontrol) başarı son test puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Grupların başarı son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler tablo 4.5’ te verilmiştir.

Tablo 4.5 Grupların başarı son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler

GRUP	N	X	S
BDÖ	31	12,65	4,26
MP	29	12,83	4,94
KDY	27	17,81	3,67
İÖY	24	14,08	3,87
Toplam	111	14,26	4,67

Tablo 4.5’ te grupların başarı son test puan ortalamaları incelendiğinde, MP uygulanan öğrencilerinin son test başarı puanları ortalaması $x=12,83$; BDÖ uygulanan öğrencilerin son test başarı puanları ortalaması $x= 12,65$; İÖY uygulanan grupların son test başarı puanları ortalaması $x= 14,08$; KDY uygulanan grupların son

test başarı puanları ortalaması $x=17,81$ olarak bulunmuştur. Grupların başarı son test puan ortalamaları KDY uygulanan grubun lehine yüksek çıkmıştır.

Analize başlamadan önce deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön başarıları arasında fark olmamasına rağmen çalışmayı tehdit edebileceği düşüncesiyle başarı ön testi ortak değişken (covariate) olarak kullanılmıştır. Kovaryans analizine başlamadan önce testin varsayımları kontrol edilmiştir. Varyansların eşitliği (Homogeneity of variance) varsayımı için Levene Testi yapılmış ve varyansların eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p=,678>,05$). Eğimlerin eşitliği (homogeneity of slopes) varsayımı için ise ortak değişken ile bağımsız değişkenin etkileşimi (başarı ön testi) test edilmiştir. Varyans analizi (ANOVA) sonucunda bulunan değerler etkileşimin anlamlı olmadığını göstermiş bütün bunların ışığında yapılan kovaryans analiz sonuçları tablo 4.6' da verilmiştir.

Tablo 4.6 Grupların başarı son test puanlarının kovaryans analizi sonuçları

	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	P	η^2
Düzeltilmiş Model	820,03	4	205,01	13,72	,000	,341
Engelleme	278,69	1	278,69	18,66	,000	,150
Başarı Öntesti	337,75	1	337,75	22,61	,000	,176
Grup	662,02	3	220,67	14,77	,000	,295
Hata	1583,39	106	14,94			
Toplam	24979,00	111				
Düzeltilmiş Toplam	2403,42	110				

Tablo 4.6'da görüldüğü gibi kontrol ve deney grupları başarı son test puanları arasındaki fark anlamlı çıkmıştır [$F(3, 106)= 14,77$] $p=,000$. Bu farklılığın hangi gruplar arasında anlamlı düzeyde olduğunu görmek için de Post Hoc analizi yapılmıştır. Post Hoc analizi sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde, KDY uygulanan grubun son test başarı puanlarının, MP ($p= ,000$), BDÖ($p= ,000$) ve İşbirlikli öğretim yöntemi ($p= ,012$) uygulanan grupların son test başarı puanlarına göre istatistiksel olarak KDM lerin uygulandığı grubun lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı bulunmuştur.

4.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular

Üçüncü alt problem ‘Grupların (Deney1, Deney2, Deney3 ve Kontrol) tutum ön test puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Grupların tutum ön test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7 Grupların tutum ön test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler

GRUP	N	X	S
BDÖ	31	78,81	12,55
MP	29	80,07	16,82
KDY	27	77,85	17,11
İÖY	24	81,29	9,40
Toplam	111	79,44	14,29

Tablo 4.7 de grupların tutum ön test puan ortalamaları incelendiğinde, MP uygulanan öğrencilerinin ön test tutum puanları ortalaması $x=80,07$; BDÖ uygulanan grupların ön test tutum puanları ortalaması $x= 78,81$; İÖY uygulanan grupların ön test tutum puanları ortalaması= $81,29$ ve KDY uygulanan grupların ön test tutum puanları ortalaması $x= 77,85$ olarak bulunmuştur.

Grupların tutum ön test puan ortalamaları arasındaki bu farklılığın anlamlı olup olmadığını tespit etmek için varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi yapabilmek için bu istatistik analizin bütün varsayımları kontrol edilmiştir. Varyansların eşitliği (Homogeneity of variance) varsayımı için Levene Testi yapılmış ve varyansların eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p= ,144$). Varyans analizi sonuçları tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8. Grupların tutum ön test puanlarının varyans analizi sonuçları

	Kareler Toplamı	Sd	Ortalamalar Karesi	F	P
Guruplar Arası	174,73	3	58,24	,280	,840
Grup İçi	22281,39	107	238,237		
Toplam	22456,12	110			

Varyans analizi sonuçlarına göre grupların tutum ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır [$F=(3, 107)= ,28, p= ,84$]. Bu durumda grupların başlangıçta tutum ön test puanlarının birbirine denk olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle, deneysel işlemlere başlamadan önce grupların fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarının birbirine denk olduğu söylenebilir.

4.1.4. Dördüncü alt probleme ilişkin bulgular

Dördüncü alt problem ‘Grupların(Deney1, Deney2, Deney3 ve Kontrol) tutum son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Grupların tutum son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9 Grupların tutum son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler

GRUP	N	X	S
BDÖ	31	81,78	12,92
MP	29	76,36	20,40
KDY	27	91,41	9,07
İÖY	24	83,11	9,88
Toplam	111	82,99	14,86

Tablo 4.9 incelendiğinde, MP uygulanan öğrencilerin tutum son test puanları ortalaması $x=76,36$; BDÖ uygulanan öğrencilerin tutum son test puanları ortalaması $x=81,78$; İÖY uygulanan öğrencilerin tutum son test puanları ortalaması $x= 83,11$; KDY uygulanan öğrencilerin tutum son test puanları ortalaması $x=91,41$ olarak bulunmuştur.

Analize başlamadan önce deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları arasında fark olmamasına rağmen çalışmayı tehdit edebileceği düşüncesiyle tutum ön testi ortak değişken (covariate) olarak kullanılmıştır. Kovaryans analizine başlamadan önce testin varsayımları kontrol edilmiştir. Varyansların eşitliği (Homogeneity of variance) varsayımı için Levene Testi yapılmış ve varyansların eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p= ,309>,05$). Eğimlerin eşitliği (Homogeneity of slopes) varsayımı için ise ortak değişken ile

bağımsız değişkenin etkileşimi (tutum ön testi) test edilmiştir. Varyans analizi (ANOVA) sonucunda bulunan değerler etkileşimin anlamlı olmadığını göstermiş bütün bunların ışığında yapılan kovaryans analiz sonuçları tablo 4. 10' da verilmiştir.

Tablo 4.10 Grupların tutum son test puanlarının kovaryans analizi sonuçları

	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	P	η^2
Düzeltilmiş Model	10385,38	4	2596,35	19,81	,000	,42
Engelleme	4964,71	1	4964,71	37,89	,000	,26
Tutum Öntesti	7150,23	1	7150,23	54,56	,000	,340
Grup	3793,90	3	1264,64	9,65	,000	,21
Hata	13890,68	106	131,04			
Toplam	788856,88	111				
Düzeltilmiş Toplam	24276,06	110				

Kovaryans analizi sonuçlarına göre grupların tutum son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır [$F(3, 106) = 9,65; p = ,000$]. Bu farklılığın hangi gruplar arasında anlamlı düzeyde olduğunu görmek için Post Hoc analizi yapılmıştır. Post Hoc analizi sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde, tutum son test puanları arasında farklılığın KDY ve MP uygulanan gruplar ($p = ,001$) arasında KDY lehine anlamlı olduğu ancak diğer gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur.

4.2. Sonuçlar

Maddenin yapısı ve özellikleri konularının öğrenimine yönelik olarak geliştirilen etkinliklerin kullanıldığı KDY, BDÖ ve İÖY' nin öğrencilerin konuya yönelik başarı ve fen dersine yönelik tutumları üzerindeki etkilerinin incelendiği araştırmada toplanan verilerin değerlendirilip yorumlanmasıyla elde edilen başlıca sonuçlar şunlardır:

Kontrol ve deney gruplarına uygulanan ön başarı testi sonuçlarına göre, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Başka bir ifadeyle deneysel işlemlere başlamadan önce grupların ön başarılarının birbirine denk olduğu söylenebilir.

Grupların maddenin yapısı ve özellikleri başarı testinden aldıkları puanlar incelendiğinde, grupların başarı son test puanları arasında fark anlamlı çıkmıştır. Yapılan analizler sonucunda; KDY ile öğrenim gören öğrencilerin, BDÖ, İÖY ve MP ile öğrenim gören öğrencilere göre bilişsel düzeylerinin daha fazla arttığını ve bunun sonucu olarak yüksek akademik başarı elde ettiklerini göstermektedir (Tablo 4.6).

Araştırmada KDY grubu öğrencilerinin BDÖ, İÖY ve MP grubu öğrencilerine göre bilişsel düzeylerinin daha fazla artmasının nedeni; öğrencilerin konuya yönelik farklı materyaller üzerinde uğraşmaları, uygulanan KDM' ler ile sahip oldukları kavram yanılgılarının farkına varmaları ve aynı ders saati içerisinde düzeltebilme imkanı bulmaları olabilir. KDY' nin öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğunu destekleyen pek çok çalışma bulunmaktadır (Dilber, 2006; Çaycı, 2007; Ceylan, 2008; Özay, 2008; Berber ve Sarı, 2009).

Kontrol ve deney gruplarına uygulanan ön başarı testi sonuçlarına göre, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Başka bir ifadeyle deneysel işlemlere başlamadan önce grupların fen dersine yönelik tutumları birbirine denk olduğu söylenebilir. Fen dersine yönelik son tutum ölçeği incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının fen dersine yönelik tutum puanlarının son ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Yapılan analizler sonucunda bu farklılığın KDY ve MP uygulanan gruplar arasında, KDY lehine anlamlı olduğu ancak diğer gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır (Tablo 4.10). KDY' nin öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarını geliştirdiğini destekleyen birçok araştırma vardır (Ağca, 2006; Çetin, 2009).

KDY grubundaki öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarının MP grubundakilere göre KDY lehine anlamlı olması; derste KDM' lerin kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğrencilerin kitap ve defterin dışında farklı materyaller kullanabilmeleri onların derse olan tutumlarını arttırmış ve bu durum öğrenmelerini de olumlu yönde etkilemiş olabilir.

BÖLÜM 5. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Bu bölümde; çalışmanın amacını gerçekleştirmek için kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen bulguların ayrıntılı olarak yorumu, tartışması yapılmış ve ayrıca konu ile ilgili olarak daha sonra yapılacak çalışmalara ışık tutabileceği düşünülen bazı önerilerde bulunulmuştur.

5.1.1. Çalışmaya katılan sınıfların ve branş öğretmenlerinin durumlarına yönelik tartışmalar

Deneysel çalışmalarda seçilen grupların birbirine denk olması önemlidir. Bu amaçla gruplara yansız atama yapılarak bu sorun ortadan kaldırılmaktadır. Aksi takdirde gruplar arasında meydana gelen farkın gerçekten uygulanan işlemden kaynaklandığını iddia etmek zorlaşır.

Uygulama yapılan kontrol ve deney gruplarının denklik kontrolü elde edilen verilerin karşılaştırılması ile yapılmıştır. Ön test olarak uygulanan başarı testi ve fen dersine yönelik tutum ölçeğinden elde edilen bulgulara göre gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Konuların seçilen gruplarda işlenişinde araştırmacı ile birlikte bir branş öğretmeni daha görev almıştır. Uygulayıcıların farklı olması yöntemlerin uygulanmasında ve elde edilen sonuçlar üzerinde bir fark meydana getirebileceği düşüncesinden dolayı branş öğretmeni uygulama öncesi öğretim yönteminin kullanılması konusunda ayrıntılı olarak bilgilendirilmiştir. Ayrıca uygulama yapacak olan öğretmen belirlenirken uygulayacağı yönteme yatkınlığı ve isteği de göz önünde bulundurulmuştur. Öğretmenlerin kişisel özellikleri farklı olsa da uygulamalar

sırasında araştırmacı tarafından yapılan gözlemlere dayanılarak ders anlatımları bakımından öğretmenler arasında araştırma sonuçlarını etkileyecek düzeyde bir fark olmadığı söylenebilir.

5.1.2. Maddenin yapısı ve özellikleri başarı testi bulgularına ilişkin tartışma

Kavram yanlışlarına yönelik geliştirilen başarı testi öğretim yöntemlerinin etkisini inceleyebilmek amacıyla uygulama sonrası son test olarak bütün gruplara uygulanmıştır. Hem mevcut program (MP) uygulanan sınıfta hem de bilgisayar destekli (BDÖ) ve işbirlikli öğretim (İÖY) uygulanan sınıflarda başarı düşmüştür, ancak KDY' nin uygulandığı gruptaki öğrencilerin başarılarında değişim olmamıştır. Analiz sonuçlarına göre, yapılan öğretimler neticesinde KDY uygulanan gruptaki öğrencilerin son testte uygulanan kavram yanlışlarına düşmediği görülmüştür. Son test verileri analiz edildiği zaman, KDY uygulanan gruptaki öğrencilerin kontrol ve diğer deney grubu öğrencilerinin ortalamalarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buna göre KDY' nin, öğrencilerin maddenin yapısı ve özellikleri konusunda geçen kavramları yapılandırmalarındaki başarıları üzerinde diğer yöntemlere oranla daha etkili olduğu sonucuna varılabilir.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar dikkate alındığında, kavramsal değişim metinleri (KDM) kullanılarak yapılan ders anlatımlarının bilimsel kavramların öğretilmesinde ve kavram yanlışlarının giderilmesinde başarı son test puanlarına göre gruplar arasında anlamlı bir fark meydana getirdiği gözlenmiştir.

Kavramların daha doğru öğrenilmesi ve kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik hazırlanan KDM' lerin öğrencilerin önceki ve yeni bilgilerini karşılaştırmalarına, bilgilerinin yetersizliğini görmelerine ve bu bilgileri doğru olan yeni bilgilerle değiştirmelerine imkan sağladığı bilinmektedir. Bu sayede KDY uygulanan gruptaki öğrenciler sahip oldukları yanlış kavramların farkına varmış ve bu bilgileri yeniden düzenleme yolunu seçmiş olmaları kavram yanlışlarına düşmelerini önemli oranda engellemiştir. Ayrıca kullanılan kavramsal değişim metinlerinin deney grubundaki öğrencilerin ilgili kavramları öğrenmesinde kolaylaştırıcı bir rol oynadığı söylenebilir.

Özellikle kavramlar düzeyinde fen eğitiminin ön planda tutulduğu günümüzde, öğrencilerin maddenin yapısı ve özellikleri ile ilgili en temel kavramları kullanmada sahip oldukları yetersizlik, onların ileride iyi bir fen okuryazarı olmalarına engel olabilir. Maddenin yapısı ve özellikleri konusu ile ilgili bilimsel kavramların tam olarak ne anlam ifade ettiğini anlama ve bu kavramlar arasındaki bağıntıları sağlıklı bir şekilde kurmayı sağlama ve ileriki yıllarda karşılaşacağı kimya konularında temel oluşturma bakımından son derece gereklidir.

Eğitimciler özellikle "kavramlar" düzeyinde fen eğitime ve öğrenimine önem vermelidirler. Çünkü kavramlar bilginin yapıtaşlarıdır ve karmaşık yapıli bilginin öğrenilmesinde çok büyük bir etkene sahiptirler. Yapılan bir araştırmanın ulaştığı önemli sonuçlardan birisi; öğrenmenin, büyük ve pasif bir öğrenci kitlesi için, bilginin gittikçe artan yığılımı olarak görülmesinin aksine, kavramların üretimi ve yapılandırılmasında öğrencinin çalıştırıldığı aktif bir uygulama olarak değerlendirilmesi şeklinde ifade edilmiştir (Clemenson, 1990). Bu noktada, öncelikle kavramların tek tek ele alındığı öğretim yöntem ve stratejilerinin sınıf ortamlarında kullanılması ve böylece öğrencilerin önceki tecrübelerinden edindiği kavram yanılgılarının tespit edilip değiştirilmesi, fen öğrenimi için son derece gereklidir.

Maddenin yapısı ve özellikleri ile ilgili olarak öğrencilerdeki anlama güçlüklerinin meydana gelme sebebi olarak ders kitaplarında atomun tarihsel gelişim dönemleri anlatılırken bu dönemlerde tasarlanan atom modellerinin, öğrencilerin kafasında geçerliliğini kaybettiği fikrinin oluşmamasından kaynaklanabilmektedir. Öğrenciler atomun tarihsel gelişimi sırasında geliştirilen atom modellerini ezberleyerek halen geçerli olduklarını düşünmektedirler.

Bu yüzden öğrencilere, sahip oldukları kavram yanılgıları ile açıklayamayacakları sorular sorularak bu yanlış kavramların farkına varmaları ve öğrencileri zihinlerindeki bu yanlış kavramları değiştirmeye yönlendirilmesi sağlanmalıdır. Buda kavramsal değişim metinleri ile gerçekleşebilmektedir.

Fen öğretimi sürecinde kavramsal değişim yaklaşımının uygulanma şartları açıktır. Öğretmen, öğrencilerin yeni öğrenecekleri kavramları kolay anlaşılabilir, makul ve

verimli bulduğundan emin olmalıdır ve bu da ancak öğrencilerin daha önceki bilgilerinin dikkate alınması ile yapılabilir. Bu nedenle öğretmenler özellikle daha önceki kavramları tespit edip açığa çıkarmada, bu kavramlar ile ilgili farklı ve yetersiz noktaları işaret etmede, öğrencileri bu kavramları tartışmaya yöreklendirmede aktif bir rol oynamalıdır. Bu stratejileri kullanacak öğretmenler, öğrencilerini aşına oldukları olaylar hakkında daha titiz düşünmeye, açıklamalarını yeni bilgiler ışığı altında yeniden değerlendirmeye ve bilim adamlarınkine benzer davranışlar sergileyerek karşılaştıkları olayları açıklayıcı ve problem çözücü yetenekler geliştirebilmelerini teşvik etmelidirler. Ama her şeyden önce öğretmenler de kavramlar ve kavram öğretimi konusunda kendilerini değerlendirebilme olgunluğuna sahip olmalıdırlar.

Öğrencilerin feni anlamlı bir şekilde öğrenmeleri için kavramlar düzeyinde fen eğitimi verilmelidir. Örneğin "madde" kavramı öncelikle öğrencinin zihninde yapılandırılmalı daha sonra madde ile ilgili diğer kavramlar öğrenciye kazandırılmalıdır. Böylece eksik bilginin ve ezbere öğrenmenin önüne geçilmiş olur. Ayrıca eğitimcinin, öğrencinin sınıfa getirdiği kendi fiziksel dünyasına ait daha önceden var olan ön kabullerini ve kavram yanılgılarını ortaya çıkarması gerekir. Bunu ilaveten; öğrencinin bu kabulleri ve yanılgıları değiştirmesine imkan tanıyan bir ortam hazırlanması şarttır. Böylece çocuklar bilimsel olarak kabul edilen kavramlara daha yakın olurlar. Araştırmanın sonucuna bağlı olarak KDY ile öğrencilerin kavram yanılgılarına düşmeyerek bilimsel kavramlara daha yakın olduğu sonucuna varılmıştır.

5.1.3. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarına ilişkin tartışma

Tutumlar, bizim objelere, fikirlere ve gruplara karşı kabul ve ya ret meyillerimizi, onlara karşı lehinde ve aleyhinde hislerimizi gösterir (Gay ve Airasian, 2000). Genel olarak tutumların üç yönünün olduğu söylenebilir. Bunlardan birincisi bilişsel yöndür; fikirler ve önermeler gibi. İkincisi duyuşsal yöndür; fikirlere eşlik eden duygular gibi. Üçüncü yönü davranışsal yöndür ki, davranış için hazır olmayı içerir (Gagne, 1985). Tutumlarımızın birçoğu çevremizdeki insanlarla bir dizi

etkileşimimiz neticesinde oluşur. Tutumlar tek bir yaşantı sonucunda aniden değişebileceği gibi çok sayıda geçirilen yaşantı sonucunda dereceli olarak da değişebilir.

Grupların fen dersine yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla tutum testi ön ve son test olarak uygulanmıştır. Bu deneydeki ön test sonuçlarına göre öğrencilerin fene yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Ancak uygulanan öğretim yöntemine göre öğrencilerin son test tutumlarında farklılıklar meydana gelmiştir.

Fen dersine yönelik olarak uygulanan tutum ölçeği incelendiğinde yapılandırmacı yaklaşım uygulanan gruptaki öğrencilerin son test tutumları, ön test tutumlarına göre düşmüştür. BDÖ ve İÖY uygulanan grupların ön ve son test puanlarında anlamlı bir farklılık oluşmadığı gözlenmiştir. Bunlara karşı KDY uygulanan gruptaki öğrencilerin ön ve son test tutumları arasında artış olduğu sonucuna varılmıştır. KDYnda uygulanan KDM'lerin öğrencilere farklı bir öğrenme ortamı sağladığı buna yönelikte fene karşı tutumlarını arttırdığı düşünülebilir. Öğrencilerin ilk kez karşılaştığı KDM'ler, öğrenciler için renkli ve keyifli bir öğrenme materyali oluşturmuştur.

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yapılan kontrol grubunda ders kitapları baz alınarak işlenen dersler öğrencilerin fene yönelik tutumlarını olumsuz yönde etkilemiştir. BDÖ uygulanan gruplarda ise yapılandırmacı yaklaşıma ek olarak yapılan bilgisayarlı öğretim öğrencilerin tutumlarını etkilememiştir. Literatürde aynı şekilde İÖY uygulanan gruptaki öğrencilerde, yapılan grup çalışmaları da öğrencilerin tutumlarını değiştirmemiştir. Yurt dışında ve ülkemizde yapılan pek çok çalışma bu görüşü destekler niteliktedir (Çalışkan vd., 2005).

Literatüre KDY'nın öğrencilerin tutumlarını geliştirmeleri üzerinde etkili olduğunu savunan araştırmalar (Canpolat, 2002; Günay, 2005) bulunmaktadır. Bu sonuçtan hareketle, kavramları başarılı bir şekilde yapılandırabilmek için KDY'nin uygulandığı öğretim ortamlarındaki öğrencilerin, fen bilimlerine yönelik tutumlarını

olumlu yönde arttıracak olan kavramsal değişim stratejilerine yer verilmesi gerektiği sonucuna varılabilir.

Uygulama sonrasında Fen dersine yönelik tutum ölçeği son test sonuçlarında KDY grubu ile yapılandırmacı yaklaşım çalışması yapan öğrencilerin tutum puanları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. KDY' ye yönelik olarak geliştirilen KDM' ler öğrencilerin fene yönelik tutumlarını arttırmıştır.

5.2. Öneriler

Araştırmadaki sonuçlara yönelik geliştirilen öneriler şunlardır.

1. Öğrencilerdeki kavram yanlışlarının giderilebilmesi için öncelikle bu yanlışların farkına varılması gerekmektedir. Bu nedenle öğretmenler, öğrencilerin kavram yanlışlarını belirleyebilmeli ve öğrencilerin sıklıkla sahip olduğu kavram yanlışlarının neler olduğu konusunda haberdar olmalıdır. Öğretmen kılavuz kitaplarında öğrencilerin sahip olabileceği kavram yanlışlarına bilimsel açıklamalarıyla birlikte yer verilebilir.
2. Alan eğitimi uzmanlarınca fen ve teknoloji programında yer alan üniteler içinde örnek KDM'lere yer verilebilir. Aynı zamanda kavramsal değişim teknikleri içeren rehber kitaplar öğretmenlere ulaştırılabilir.
3. Farklı yöntem ve tekniklerin kavram yanlışlarını gidermeye ve öğrenci başarısına etkisini araştıran çalışmalar yapılabilir.
4. KDM' lerin öğrencilere hazırlanması sağlanabilir. Daha sonraki çalışmalarda KDM'lerinin öğrenciler tarafından hazırlanmasının başarıya etkisi araştırılabilir.

KAYNAKLAR

AÇIKGÖZ, K.Ü.,‘İşbirlikli Öğrenme: Kuram, Araştırma, Uygulama’, Uğurel Matbaası, Malatya, 1992.

AÇIKGÖZ,K,Ü., İşbirlikli Ve Geleneksel Sınıflardaki Öğrenme Stratejileri Ve Edim, 8. Ulusal Psikoloji Kongresi Bilimsel Çalışmaları, Türk Psikologlar Derneği Yayınları, Sayfa: 125-136,Ankara, 1996.

AÇIKGÖZ, K. Ü., Aktif Öğrenme. Eğitim Dünyası Yayınları 2.Baskı,İzmir, 1998.

AÇIKGÖZ, K. Ü., Aktif Öğrenme. Eğitim Dünyası Yayınları,İzmir, 2002

AĞCA, N., İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilgisayar ile İlgili Temel Kavramlar Konusunda Kavramsal Değişim Yaklaşımının Yaşadıkları Yanılgılarını ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesine ve Bilgisayar Dersindeki Tutumlarına Etkisi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2006

AKDENİZ, A. R.; BEKTAS, U.; YİĞİT, N., İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Temel Fizik Kavramlarını Anlama Düzeyi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 19, Sayfa: 5- 14, 2000.

AKDENİZ, A. R.; YİĞİT, N., Fen Bilimleri Öğretiminde Bilgisayar (Logo) Destekli Materyallerin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi: Sürtünme Kuvveti Örneği, Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, 7-8 Eylül 2001.

AKGÜN, Ö. E; DERYAKULU, D., Düzeltici Metin ve Tahmin - Gözlem – Açıklama Stratejilerinin Öğrencilerin Bilişsel Çelişki Düzeyleri ve Kavramsal Değişimleri Üzerindeki Etkisi Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, Cilt: 40, Sayı:1,Sayfa: 20-21, 2007.

AKINOĞLU, O., Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2001.

AKKOYUNLU, B., Bilgisayarların Müfredat Programlarındaki Yeri ve Öğretmenin Rolü,Hacettepe Üniversitesi,Ankara,1998.

AKKOYUNLU, B., Bilgisayar ve Eğitimde Kullanılması: Çağdas Eğitimde Yeni Teknolojiler, Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları, Eskişehir, 1998.

ALESSİ, S.M.; TROLLİP, S.R., Methods and Development, Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 2001.

ARICI,N.; DALKILIÇ., Animasyonların Bilgisayar Destekli Öğretime Katkısı: Bir Uygulama Örneği, G. Ü. Teknik Eğitim Fakültesi Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Kastamonu Eğitim Dergisi,Sayı:2,Cilt:14,Sayfa: 421-430,Ankara,Ekim, 2006.

ATILBOZ, N, G.; SALMAN,S.;SAYGIN,Ö., Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımının Biyoloji Dersi Konularını Öğrenme Başarısı Üzerine Etkisi: Canlılığın Temel Birimi-Hücre (The Effect of Constructivist Teaching Approach on Learning Biology Subjects: The Basic Unit of The Living Things-Cell), GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 26, Sayı 1,Sayfa:51-64,2006.

AYDOĞAN,S.; GÜNEŞ,B.; GÜLÇİÇEK,Ç., Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları, G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi, OFMA Böl. Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 23, Sayı 2, Sayfa:111-124, 2003.

AYDOĞDU, M.; KESERCİOĞLU, T., İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi, Anı Yayıncılık, Ankara 2005.

AYAS, A., A 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,1993.

AYAS, A.; ÇEPNİ, S.; JOHNSON, D.; TURGUT, M. F., Kimya Öğretimi, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Gelistirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Bilkent, Ankara,1997.

AYKURT,C.; AKAYDIN,G., Biyoloji Öğretmen Adaylarında Bitkilerde Madde Taşınması Konusundaki Kavram Yanılgıları, Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:17 Sayı:1,Sayfa: 103-110, Ocak 2009

AYNA,C., Fen Ve Teknoloji Dersinde Birleştirme İı (Jigsaw İı) Yönteminin Kullanılmasının Ve Sosyo-Ekonomik Düzeyin Öğrencilerin Akademik Başarı,Fen Ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ve Motivasyon Düzeylerine Etkisi,Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Programları Ve Öğretim Anabilim Dalı,Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak, 2009.

BAHAR,M., Misconceptions in Biology Education and Conceptual Change Strategies, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri,Cilt: 3,Sayı:1, Sayfa: 55-64, Mayıs, 2003.

BALCI, S., ‘Improving 8th Grade Students’ Understanding of Photosynthesis and Respiration in Plants by Using 5E Learning Cycle and Conceptual Change Text, MS Thesis, Middle East Technical University, Department of Secondary Science and Mathematics Education, Ankara, 2005.

BAKİ, A., Cebirle İlgili İşlem Yanılgılarının Değerlendirilmesi, III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. 23-25 Eylül 1998, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon M.E.B. ÖYGM, Sayfa: 46-55, 1999.

BAKİ, A., Matematik Öğretiminde Bilgisayar Her Sey midir?, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:12, Sayfa: 135-143, 1996.

BAKİ, A., Öğrenen ve Öğretenler için Bilgisayar Destekli Matematik, TÜBİTAK/CerenYayımları, Ankara, 2002.

BAKİ, A. VE ÖZTEKİN, B., Bilgisayar Donanımlı Ortamda Fonksiyon ve Grafiklerin Öğretimi, Matematik Etkinlikleri Sempozyumu, Ankara, 2001.

BERBER,C,N., SARI, M., Kavramsal Değişim Metinlerinin İş, Güç, Enerji Konusunu Anlamaya Etkisi, Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 27, Sayfa: 159 -172, 2009.

BEŞOLUK, S., ÖNDER, İ., Öğretmen Adaylarının Öğrenme Yaklaşımları, Öğrenme Stilleri Ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi, İlköğretim Online, Cilt:9,Sayı:2,Sayfa: 679-693, 2010. [Http://ilkogretim-Online.Org.Tr](http://ilkogretim-online.org.tr)

BOX, J. A., LITTLE, D. C., Cooperative Small-Group Instruction Combined With Advanced Organizers And Their Relationship To Self-Concept And Social Studies Achievement Of Elementary School Students, Journal Of Instructional Psychology, Vol:30,No: 1, Pp: 30-35, 2003.

BROOKS, J. G., BROOKS, M. G., In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms, Association for Supervision and Curriculum Development, Alexandria, Virginia, ASCD,1993

BÜYÜKÖZTÜRK, S., Genel Öğretim Metotları, Öz Eğitim Yayınları,İstanbul, 1999.

BÜYÜKÖZTÜRK, S., Veri Analizi El Kitabı,5. Baskı,Pegem A Yayıncılık, Ankara, 2005.

CANPOLAT, N., PINARBAŞI, T., Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı-I. Teorik Temelleri. Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi, Sayı: 10, Cilt: 1, Sayfa: 59-66, 2002.

CEYLAN,H., İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersinde Altıncı Sınıf Öğrencilerine Elektrik Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrenci Başarısına Ve Tutumuna Etkisi Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2008.

CHAMBERS, S. K.,ANDRE, T. Gender, Prior Knowledge, Interest and Experience in Electricity and Conceptual Change Text Manipulations in Learning about Direct Current, Journal of Research in Science Teaching, Sayı: 34,Cilt: 2, Sayfa:107-123, 1997.

CHİ, M. T. H., ROSCOE, R. D., The Process and Challenges of Conceptual Change, In M. Limón and L. Mason (Eds.), Reconsidering Conceptual Change: Issues in Theory and Practice, Kluwer, Dordrecht, 2002.

COŞTU, B., ÇEPNİ, S., YEŞİLYURT, M., ‘Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Bilgisayar Destekli Rehber Materyallerin Kullanılması’, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Cilt II, Sayfa: 1401-1407, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara, 2002.

ÇAKIR, S.Ö.,YÜRÜK, N., Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Konusunda Kavram Yanılgıları Teşhis Testinin Geliştirilmesi ve Uygulanması, III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 23-25 Eylül 1998, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon. M.E.B. ÖYGM,Sayfa: 193-198, 1999.

ÇALIŞKAN, S., SEZGİN S., G., EROL M., İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Fizik Laboratuvar Başarısı ve Tutumu Üzerindeki Etkileri, Çağdaş Eğitim Dergisi, Sayı: 320, Sayfa: 23-29, 2005

ÇAYCI,B., DEMİR,K,M., BAŞARAN,M., DEMİR,M., Sosyal Bilgiler Dersinde İşbirliğine Dayalı Öğrenme İle Kavram Öğretimi, Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:15, Sayı:2, Sayfa:619-630, 2007.

CETİN, P.,S.,Kavramsal Değişim Yaklaşımının Gazlar Konusunu Anlamaya Etkisi, Doktora Tezi, ODTÜ, Aralık, 2009

DEDE, Y. ve ARGÜN, Z., Matematik Öğretiminde Elektronik Tabloların Kullanımı, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:2Cilt:14, Sayfa:113-131, 2003.

DEMİRAL, S., Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Maddenin İç Yapısına Yolculuk Ünitesinde, İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci

Başarısına, Bilgilerin Kalıcılığına Ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Ankara, 2007.

DEMİRCİ, N., Bilgisayarla Etkili Öğretme Stratejileri Ve Fizik Öğretimi, Nobel Yayıncılık, Ankara, 2003.

DEMİRCİOĞLU, H., GEBAN, Ö., Fen Bilgisi Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim ve Geleneksel Problem Çözme Etkinliklerinin Ders Başarısı Bakımından Karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 12, Sayfa: 183-185, 1996.

DEMİREL, Ö., Öğrenme Sanatı, Pegem Akademi, sayfa:10, 2009.

DERYAKULU, D., Yapıcı Öğrenme, ŞİMŞEK, A. (Editör), Sınıfta Demokrasi, Eğitimsen Yayınları, Sayfa:53-77, Ankara, 2001.

DİLBİR, R., Fizik Öğretiminde Analoji Kullanımının ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine ve Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 2006

DOĞRU, M.; KIYICI, F., B., "Fen Eğitiminin Zorunluluğu", İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi. 1-8, Anı Yayıncılık, Ankara, 2005.

DOYMUŞ, K., Effects of a cooperative learning strategy on teaching and learning phases of matter and one component phase diagrams, Journal of Chemical Education, Sayı:84, Sayfa: 1857–1860, 2007.

DOYMUŞ, K.; DOĞAN, A.; KARACÖP, A.; ŞİMŞEK, Ü., Üniversite Öğrencilerinin Elektrokimya Konusundaki Kavramları Anlamalarına Jigsaw Ve Bilgisayar Animasyonları Tekniklerinin Etkisi, Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:18, No:2, Sayfa: 431-448, Mayıs 2010.

EBENEZER, J.V.; FRASER, M.D., First Year Chemical Engineering Students' Conception of Energy in Solution Processes: Phenomenographic Categories for Common Knowledge Construction, Science Education, Sayı:85, Sayfa: 509-535, 2001.

ERGİN, İ., Fizik Eğitiminde 5E Modeli'nin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisinin İncelenmesi, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 27, Sayı 2, 2007.

ERYILMAZ, A., Effects of Conceptual Assignments and Conceptual Change Discussion on Students' Misconceptions and Achievement Regarding Force and Motion, Journal of Research in Science Teaching, Sayı: 39, Cilt: 10, Sayfa: 1001-1015, 2002.

ERYILMAZ, A., TATLI, A., ODTÜ Öğrencilerinin Mekanik Konusundaki Kavram Yanılgıları, III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 23-25 Eylül 1998. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, M.E.B. ÖYGM, Sayfa: 103-108, 1999.

ERYILMAZ, A., TATLI, A., ODTÜ Öğrencilerinin Mekanik Konusundaki Kavram Yanılgıları, Hacettepe Üniversitesi Eğitim fakültesi Dergisi, Sayı:18 Sayfa: 93 – 98, 2000.

FİŞHER, K. M., A Misconception in Biology: Aminoacids and Translation, Journal of Research in Science Teaching, vol.22, pp.53-62, 1985.

FORCIER, R. C. VE DESCY, D. E., The Computer as an Educational Tool ,Third Edition, 2002.

GAGNE, R. M., The Conditions of Learning, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1985.

GAY, L.R., AIRASIAN, P., Educational Research, New Jersey: Upper Saddle River, 2000.

GEBAN, Ö., AŞKAR, P. ve ÖZKAN,. Effects of Computer Simulations and Problem Solving Approaches on High School Students, Journal of Educational Research, 86: 5-10, 1992.

GEBAN, Ö., BAYIR, G., Effect of Conceptual Change Approach on Students' Understanding of Chemical Change and Conservation of Matter. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 19, Sayfa: 79-84, 2000.

GÖNEN, S., AKGÜN,A., Isı ve Sıcaklık Kavramları Arasındaki İlişki ile İlgili Olarak Geliştirilen Çalışma Yapağının Uygulanabilirliğinin İncelenmesi, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt:3, Sayı:11, Sayfa:92-106, 2005.

GÖNEN, S., AKGÜN, A.,MASKAN, A., Sınıf Öğretmen Adaylarının Karışım ve Fiziksel Değişim Konusundaki Kavramsal Gelişim Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma, Çağdaş Eğitim, Sayı: 327, Sayfa: 15-21, 2006.

GÖNÜL, Ç., İlköğretim II. Kademe Öğrencilerine Fen Ve Teknoloji Programında Öngörülen Kavramların Kazandırılma Düzeyi Lisansüstü Eğitim, Öğretim Ve Sınav Yönetmeliğinin Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları Ve Öğretimi Bilim Dalı İçin Öngördüğü Yüksek Lisans Tezi Olarak Hazırlanmıştır. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne, Ocak, 2009.

GRİFFİTHS, A.K., THOMEY, K., COOKE, B.,NORMORE, G., Remediation of Student- Specific Misconception Relating to Three Science Concepts, Journal of Research in Science Teaching, Sayı:25, Cilt:9, Sayfa: 709-719, 1988.

GUZZETTI, B. J.; SNYDER, T. E.; GLASS, G. V., Promoting Conceptual Change in Science: Can Texts Be Used Effectively? Journal of Reading, Sayı: 35, Cilt: 8, Sayfa: 642-649, 1992.

GUZZETTİ, B., J., Learning Counter-Intuitive Science Concepts: What Have We Learned From Over A Decade of Research, Reading and Writing Quaterly, Sayı:16, Cilt:2, Sayfa: 89-98, 2000.

GUZZETTİ, B. J.; WILLİAMS, W. O.; SKEELS, S. A.; WU, S. M., Influence of Text Structure on Learning Counterintuitive Physics Concepts. Journal of Research in Science Teaching, Sayı: 34, Sayfa:701-719, 1997.

GÜNAY, B., Conceptual Change Text Oriented Instruction To Facilitate Conceptual Change İn Atoms And Molecules,Yüksek Lisans Tezi,Odtü,Orta Öğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi, 2005.

GÜNGÖR, B., İnsanda Sindirim Sistemi Konusunda İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Yanılgılarının Kökenlerinin Belirlenmesine Yönelik Boylamsal Bir Çalışma,Balıkesir Üniversitesi,Fen Bilimleri Enstitüsü Orta Öğretim Fen Ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı,Doktora Tez, Balıkesir, Temmuz, 2009

HANÇER A. Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi, C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi Cilt : 31 No:1,Sayfa: 69-81, Mayıs, 2007.

Haptic's Suitability to Constructivist Learning Environment: Aspects of Teachers and Teacher Candidates, Sayfa:1261.

HEWSON, P. W., HEWSON, M. G., The Role Conceptual Conflict in Conceptual Change and The Design of Science Instruction, Instructional Science, Sayı:13, Cilt:1, Sayfa:13, 1984.

HORTON,C., Student Preconceptions And Misconceptions İn Chemistry, 2001. <http://www.daisley.net/hellevator/misconceptions/misconceptions.pdf>

HYND, C. R., Refutational Texts and the Change Process. International Journal of Educational Research, Vol: 35, Pp: 699-714, 2001.

HYND, C. R., MCWHORTER, J. Y., PHARES, V. L., SUTTLES, C. W., The Role of Instructional Variables in Conceptual Change in High School Physics Topics. Journal of Research in Science Teaching, Sayı:31, Cilt:9, Sayfa:933-946, 1994.

İŞMAN, A., Bilgisayar ve Eğitim. Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 2, Sayfa: 1-34, 2001.

İPEK, İ., Bilgisayarla Öğretim- Tasarım, Geliştirme ve Yöntemler, Ankara: Tıp Teknik Yayınları, 2001.

JOHNSON, D., W., JOHNSON, R., T., Learning Together And Alone Allyn And Bacon, 1999.

KAPTAN, F., KORKMAZ, H., Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı, 2001.

KARATAS, F., Ö., COSTU, B., AYAS, A., BDÖ Hayal mi? Bilgisayarların Okullarda Öğrenim Amaçlı Kullanımına Yönelik Bir Öneri, XVII. Ulusal Kimya Kongresi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, 2003.

KINCHIN, I. M., DAVID, B. H., ADAMS, A., “How a Qualitative Approach to Concept Map Analysis can be Used to Aid Learning by Illustrating Patterns of Conceptual Development.” Educational Research, Sayı:42, Cilt:1, Sayfa : 43- 57, 2000.

KİM, S., VAN DUSEN, L.M., The Role of Prior Knowledge and Elaboration in Text Comprehension and Memory: A Comparison of Self-Generated and Text Provided Elaboration, American Journal of Psychology, Vol: 111, Pp: 353-378,1998.

KÖSE, S., AYAS, A.,TAŞ, E., “Bilgisayar Destekli Öğretimin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi: ‘Fotosentez’ Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt:2, Sayı:14, Sayfa:106-112, 2003

LARGE, A., Computer Animation in an Instructional Environment, Library and Informative Science Research, Sayı:18,Cilt: 1, Sayfa: 3-23, 1996.

MATTHEWS,M., R., Old Wine In New Bottles: A Problem With Constructivist Epistemology, 1992.

Milli Eğitim Bakanlığı TTKB. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı. Ankara, 2005

MEB DEVLET KİTAPLARI, Fen ve Teknoloji Öğretmen Kılavuz Kitabı, İkinci Baskı, İmaj İç ve Dış Tic. A.Ş. Ankara, 2008

NAKİBOĞLU, C., “Maddenin Yapısı” Ünitesinin İşbirlikli Öğrenme Yöntemi Kullanılarak Kimya Öğretmen Adaylarına Öğretilmesinin Öğrenci Başarısına Etkisi., G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 21, Sayı: 3, Sayfa: 131-143, 2001.

NİCOLL, G. A., 'Report of Undergraduates' Bonding Misconception, International Journal of Science Education, Sayı:23,Cilt: 7,Sayfa: 707-730, 2001.

ODABAŞI, F., Bilgisayar Destekli Eğitim, Anadolu Üniversitesi, Açık Öğretim Fakültesi, Sayfa:138, 1998.

ÖZAY, E., Mitoz-Mayoz Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Metinlerinin Kullanılmasının Öğrenci Başarısına Etkisi Atatürk Üniversitesi, K.K.Eğitim Fakültesi, Biyoloji A.B.D, Sosyal Bilimler Dergisi Sayı: 20, Erzurum, 2008.

ÖZDEMİR, A., GEBAN, Ö., Kavramsal Değişim Yaklaşımı ve Kimyasal Denge, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon,1998.

ÖZDEN, Y., Öğrenme ve Öğretme, Pegem A Yayıncılık, Ankara, Ocak 2003.

ÖNDER, İ., Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrencilerin Çözünürlük Dengesi Konusunu Anlamasına Etkisi. ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2006.

ÖZKAN, Ö., Remediation of Seventh Grade Students' Misconceptions Related to Ecological Concepts Through Conceptual Change Approach, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü, 2001.

ÖZKUL; E., Girginer; N., "Uzaktan Eğitimde Teknoloji ve Etkinlik". I. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyum Bildirisi, 2001.

ÖZMEN, H.,DEMİRCİOĞLU, G., Asitler ve Bazlar Konusundaki Öğrenci Yanlış Anlamalarının Değerlendirilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi, Milli Eğitim Dergisi. Sayı: 159, 2003.

ÖZMEN, H., KOLOMUC, A., Bilgisayarlı Öğretimin Cozelteler Konusundaki Öğrenci Başarısına Etkisi, Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi,Cilt: 12,Sayı:1,Sayfa: 57-68, 2004.

POSNER, G.J., STRİKE, K.A., HEWSON, P.W., GERTZOG, W. A., Accomodation of a Scientific Conception: Toward of Conceptual Change, Science Education, Sayı: 66, Cilt: 2,Sayfa: 211-227, 1982.

QUİLEZ, J., SOLAZ, J.J., 'Students and Teachers' Misapplication of Le Chatelier's Principle: Implications for The Teaching of Chemical Equilibrium, Journal of Research in Science Teaching, Sayı: 32, Cilt: 9, Sayfa: 939-957,1995.

ROTH, K. J.,Conceptual Change Learning and Student Processing of Science Texts. Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (69th, Chicago, IL), 1985.

SAKA, A., AKDENİZ, A., R., “Genetik Konusunda Bilgisayar Destekli Materyal Geliştirilmesi ve 5e Modeline Göre Uygulanması”. The Turkish Online Journal of Educational Technology, vol:5, Issue: 1, Article :14, 2006.

SAYGIN,Ö.; ATILBOZ, N., G. ve Salman, S., Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımının Biyoloji Dersi Konularını Öğrenme Başarısı Üzerine Etkisi: Canlılığın Temel Birimi Hücre. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt:26, Sayı:1, Sayfa: 51-64, 2006.

SELÇUK, Z., Gelişim ve Öğrenme: Eğitim Psikolojisi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 1999.

SENEMOĞLU, N., Gelişim Öğrenme ve Öğretim(8.Basım),Ankara:Gazi Kitabevi, 2003.

SENEMOĞLU,N., Gelişim Öğrenme ve Öğretim, Kuramdan Uygulamaya, Gönül Yayıncılık, Sayfa:4, Eylül 2007.

SLAVİN, R. E., When Does Cooperative Learning Increase Student Achievement? Psychological Bulletin, Sayı:94, Sayfa: 429-445, 1983.

SLAVİN, R.E., Using Student Team Learning (3rd ed). Baltimore: John Hopkins University, 1986.

SLAVİN,R,E., Cooperative Learning And Student Achivement,Educational Leadersihp,46,31-33, 1988.

SLAVİN, R. E.,Research on Cooperative Learning and Achievement: What We Know, What We Need to Know, Contemporary Educational Psychology. Boston:Allyn&Bacon. Vol:21, Pp:43-69,1995.

SÖNMEZ, V., Öğretim İlke ve Yöntemleri, Anı Yayıncılık, Sayfa:148, Ankara, 2009.

SÖNMEZ,G,, GEBAN,Ö.; ERTEPINAR,H., Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Konusundaki Kavramları Anlamalarında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisi, Yeni Bin Yılın Başında Türkiye de Fen bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, 2001.

STAVY, R., Using Analogy to Overcome About Conservation of Matter, Journal of Research in Science Teaching,Sayı: 28, Cilt: 4, Sayfa: 305-313,1991.

SUCUOĞLU, H.,İşbirlikli Öğrenmenin Öğrencilerin Yükleme, Edim ve Strateji Kullanımı Üzerindeki Etkileri ve İşbirlikli Öğrenme Gruplarındaki Etkileşim Örüntüleri. Yayınlanmamış Doktora Tezi. D.E.Ü Eğitim Bilimler Enstitüsü, 2003.

ŞAHİN, F., Fen Bilgisi Öğretiminde Grup İşbirliğinin Önemi. II. Ulusal Eğitim Sempozyumu.(18-20 Eylül 1996), Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, Bildiri Kitabı Sayfa: 92-105, İstanbul, 1996.

ŞAHİN,T,Y., YILDIRIM,S.,Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme,Anı Yayıncılık, Ankara, 1999.

ŞEKER, A.,Facilitating Conceptual Change in Atom, Molecule, Ion and Matter. MS Thesis, Middle East Technical University, Department of Secondary Science and Mathematics Education, Ankara, 2006.

ŞİMŞEK, H., 21. Yüzyılın Eşiğinde, Paradigmalar Savaşı Kaostaki Türkiye, Sistem Yayıncılık,İstanbul (s.7-8), 1997.

ŞİMŞEK,Ü., “Çözeltiler ve Kimyasal Denge Konularında Uygulanan Jigsaw ve Birlikte Öğrenme Tekniklerinin Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapıda Öğrenmeleri ve Akademik Başarıları Üzerine Etkisi,” Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Erzurum, 2007.

TEZCAN,H., SALMAZ, Ç., Atomun Yapısının Kavratılmasında ve Yanlış Kavramaları Giderilmesinde Bütünleştirici ve Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin Etkileri,Gazi Üniversitesi,Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi,Cilt:25,Sayı:1,Sayfa:41-54,Ankara,2005.

TEZCAN, H., YILMAZ, Ü., “Kimya Öğretiminde Kavramsal Bilgisayar Animasyonları İle Geleneksel Anlatım Yönteminin Başarıya Etkileri”, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi dergisi, Cilt:2, Sayı:14,Sayfa:18–32,2003.

TAŞDEMİR,A., SARIKAYA,M., Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çözeltiler Kimyasını Öğrenmelerine İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Etkilerinin Araştırılması, Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi, Cilt:6, Sayı:2, Sayfa:197-207, 2005.

THORLEY, N.R. The role of the conceptual change model in the interpretation of classroom interactions. Submitted to the Graduate School of the University of Wisconsin- Madison in Partial Fulfillment of the Requirements for the degree of Doctor of Philosophy, August, 1990

TOPSES, G.,Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2006.

ÜNAL,S., Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Atom Ve Molekülleri Bir Arada Tutan Kuvvetler” Konularının Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım: Bdö Ve Kdm'nın Birlikte Kullanımının Kavramsal Değişime Etkisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Kasım 2007.

ÜNLÜSOY, M., Orta Öğretim Fizik Müfredat Konularından İmpuls ve Momentum Konularındaki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Düzeltmesinde İşbirlikli Yaklaşımın Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2006.

ÜREK R., TARHAN L., “Kovalent Bağlar” Konusunda ki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Yapılandırıcılığa Dayalı Bir Aktif Öğrenme Uygulaması, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı:28, sayfa:168-177, 2005

VOSNİADOU, S., Capturing and Modeling The Process of Conceptual Change, Learning and Instruction, Vol:4, Pp: 45–69, 1994.

WANG, T. VE ANDRE, T., Conceptual Change Text Versus Traditional Text and Application Questions Versus No Questions in Learning About Electricity, Contemporary Educational Psychology, 16, 2, Sayfa:103 – 116, 1991.

WEBB, N. M., An Analysis Of Group İnteraction And Mathematical Errors İn Heterogeneous Ability Groups. British Journal Of Educational Psychology, Vol:50,No:3, Pp:266-276,1980.

WHITE, R.T., Learning Science. Basil Blackwell Ltd. Oxford, UK, 1988.

WİLDER, M., SHUTTLEWORTH, P., Cell Inquiry: A 5E Learning Cycle Lesson. Science Activities,Sayı: 41,Cilt:1,Sayfa: 25-31, 2004.

YANPAR, T., YILDIRIM, S., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme,Anı Yayıncılık, Ankara, 1999.

YEŞİLYURT S. , KARA Y. , Atatürk Üniversitesi, K.K.E.F., OFMA Bölümü, Biyoloji Eğitimi A.B.D., Erzurum, Atatürk Üniversitesi, Bayburt Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D., Bayburt, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:23, sayfa:75-84, 2007.

YILDIRIM, O., NAKİBOĞLU, C., SİNAN, O., Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Difüzyon İle İlgili Kavram Yanılgıları, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt:6, Sayı:1, 2004.

YILMAZ, A., İşbirliğine Dayalı Öğrenme; Etkili Ancak İhmal Edilen ya da Yanlış Kullanılan Bir Metot. Milli Eğitim Dergisi, (150), 2001.
<http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/150/yilmaz.htm>

YILMAZ, Ö., TEKKAYA, C., GEBAN, Ö., ÖZDEN, Y., “Lise I. Sınıf Öğrencilerinin Hücre Bölünmesi Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve

Giderilmesi”, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, K.T.Ü., 187191, Trabzon, 1998.

EKLER

EK 1: Kavramsal Değişim Metinleri



Doğada 4 temel
element vardır.

HAVA
TOPRAK
SU
ATEŞ

Yukarıda ki kişinin söyledikleri sizce doğru mudur?

.....
.....
.....

Peki o zaman altın, bakır ve oksijen için ne söyleyebilirsiniz?
Cevabınızı nedeni ile birlikte aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....

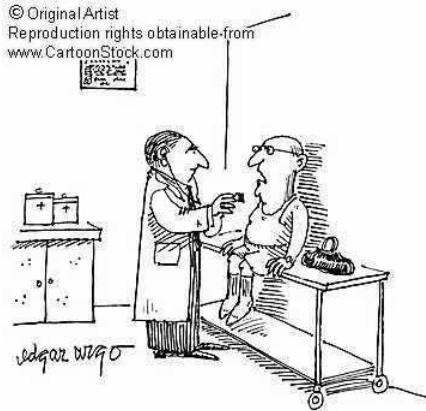
Bazı öğrenciler doğada 4 temel elementin bulunduğunu düşünürler. Bunun sebebi eski çağlarda, doğada her şeyin 4 temel elementten meydana geldiği ve bu elementlerin hava, su, toprak ve ateş olduğuna inanılmış olmasıdır. Milattan önce başlayan bu düşünce orta çağa kadar sürdü.



Bu dönem, dünyanın pek çok yerinde falcıların, büyücülerin, batıl inançların kol gezdiği bir yerdi. bazı insanlar bu dönemde simya adını verdikleri uğraşla bütün maddeleri altına dönüştürmeye çalışıyorlardı.

Böyle bir ortam da Robert Boyle elementi "daha basit maddelere ayrılamayan madde" olarak tanımlamış ve 4 temel element kavramının yanlış olduğunu savunmuştur.

Sizce hava, su, toprak ve ateş neden element olarak temsil edilmemiştir.



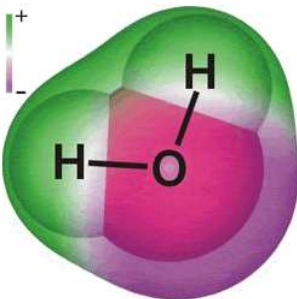
© Original Artist
Reproduction rights obtainable from
www.CartoonStock.com

Nefes alıp verdiğimizizi düşünelim...

Sürekli oksijen alıyoruz ve karbondioksit veriyoruz. Demek ki havada Oksijen ve karbon dioksit bulunmaktadır. Öyleyse hava için daha basit maddelere ayrılabilir diyebilir miyiz.

"BREATHE IN AND OUT? WHAT OTHER WAY IS THERE?"

Elbette ki...

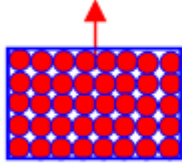


6. sınıf ta suyun yapısını öğrenmiştik ve hidrojen ve oksijenden oluştuğunu biliyoruz. Öyleyse su içinde daha basit maddelere ayıramaz diyemeyiz. Yani suda bir element değildir.

Bir bitki, büyüyebilmek için gerekli su ve mineralleri topraktan almaktadır. Yani toprak da pek çok mineralden meydana gelmiştir.

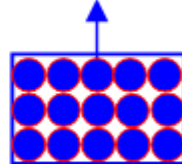
Anlıyoruz ki elementi oluşturmak için aynı cins atomlar bir araya gelir ve kendinden daha basit farklı maddelere ayrılamazlar.

Demir Atomu



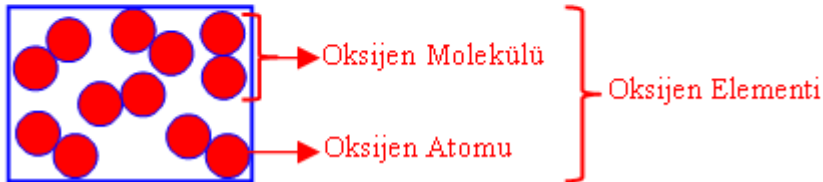
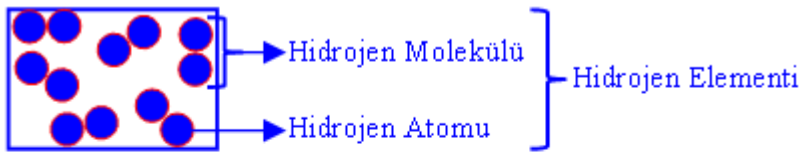
Demir Elementi

Bakır Atomu

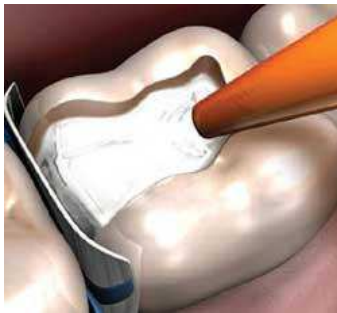


Bakır Elementi

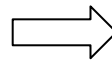
Bir elementin bütün atomları aynıdır.



Doğada canlı ve cansız her madde elementten oluşmaktadır. Bazı elementlerin adlarını besinlerden ve kullandığımız malzemelerden sıkça duyarız.



Diş dolgusunda civa



Bakır tencereler





Altın yüzük

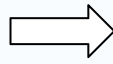


iyot

elementi



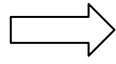
Çinko elementi



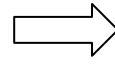
pil



Demir elementi



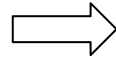
marul



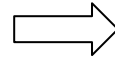
parmaklık



Krom elementi



zırhlı araç



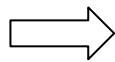
yumurta sarısı



Güçüm krom elementi



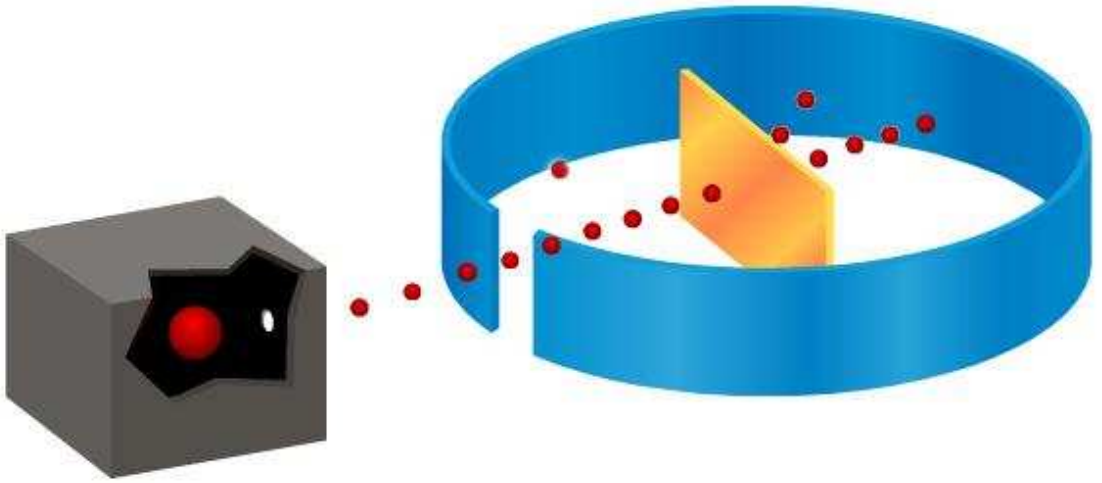
Kurşun elementi



mermi

Rutherford bir altın tabakaya ışınlar göndermiştir. Işınların levhaya çarptıktan sonra izledikleri yolları gözlemlemiştir.

- Gönderdiği ışınların büyük bir bölümü levhanın içinden doğrudan geçmiştir.
- Küçük bir kısmı kırılarak geçmiştir.
- Çok küçük bir kısımda yansıyarak geri dönmüştür.



Bu bilgilere göre atomun yapısı hakkında ne söyleyebilirsiniz, Neden?

.....

.....

.....

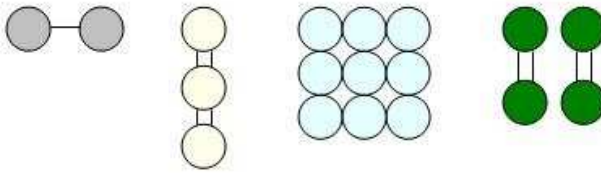
.....

.....

Bazı kişiler atomun parçalanamayan içi dolu kürecikler olduğunu düşünür. Rutherford deneyinde altın tabakaya gönderdiği ışınların büyük kısmının tabakadan doğrudan geçtiğini gözlemlemiştir. Öyleyse atomun yapısına içi dolu küreciktir diyebilir miyiz. Tabii ki bu deney bize atomda büyük boşluklar olduğunu göstermektedir.

Işınların çok küçük bir kısmının geri dönmesi için; levhayı oluşturan atomların içinde çok yoğun olarak toplanmış bir kısmın olması gerekir. Rutherford atomda yoğun olarak bulunan bu çok küçük bölgeye çekirdek adını verdi.

Element ve bileşik modellerini daha kolay anlayabilmeniz için çizilen şekiller atom kavramını yanlış anlamınıza sebep olmaktadır. Atomların yuvarlak ve içi dolu olduğunu düşünebilirsiniz.



Bu şekiller sadece

konuyu daha iyi

kavrayabilmeniz için

sembolize edilmiştir.

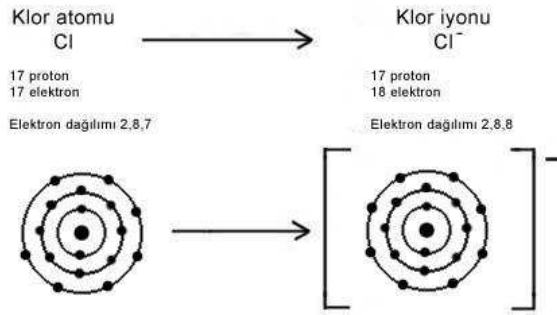
Atomlar gerçekte içi dolu küreler değildir.

Eğer atomlar içi dolu kürecikler olsaydı Rutherford'un gönderdiği ışınlar altın tabakadan geçebilir miydi?

Hayır...

Yine bazı öğrenciler atomun üzümlü keke benzediğini düşünmektedir. Oysa bu fikir daha da gelişti ve Rutherford atom modeli orta çıkmıştır.

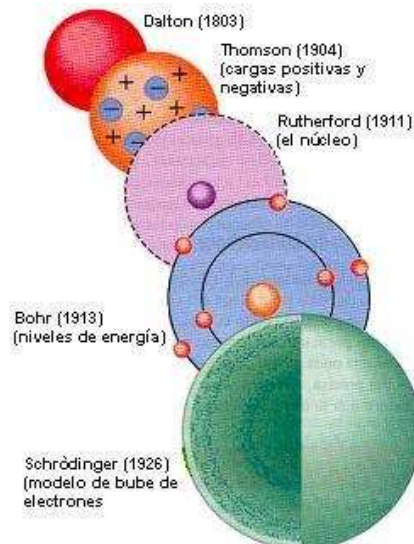
Bohr'dan sonra protonların çekirdekte yalnız olmadığı nötron adında arkadaşlarının olduğu James Chadwick tarafından anlaşıldı.



düşünmektedir.

Bazı öğrenciler elektron dizilimi için kullandığımız modellerden dolayı elektronların belirli kesin katmanlarda bulunduğunu ve çizdiğimiz bu katmanların gerçekten var olduğunu

Modern atom teorisine göre elektronlar çok hızlı hareket ettikleri için sabit bir yerleri yoktur. Bu teoriye göre katman kavramından bahsedemeyiz. Evinizde bir kedi olduğunu düşünün, evde değilseniz kedinin nerde olduğunu bilemezsiniz. Ancak nerelerde olabileceğini tahmin edebilirsiniz. Benzer şekilde bizde atomu göremiyoruz ama elektronların nerelerde olabileceğini tahmin edebiliyoruz. Elektronun bulunabileceği ve hareket ettiği alanı sineğin asılı lambanın çevresinde döndü alana benzetebiliriz. İşte elektronların bulunabilecekleri bu alanlar **elektron bulutu** olarak adlandırılır.



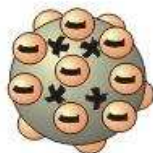
Yine bazı öğrenciler atom modelinin modern atom teorisi ile sonlandığını düşünmektedir. Peki, atom hakkında bildiklerimiz bitti mi?

Elbette ki hayır...

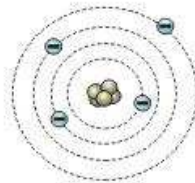
Günümüzde geçerli olan model, bugün atomla ilgili problemlerimizi çözebiliyor olmasına rağmen beklide gelecekte yerini yeni modellere bırakacaktır.



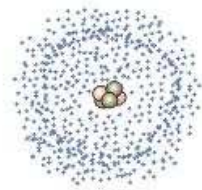
1804



1897



1913

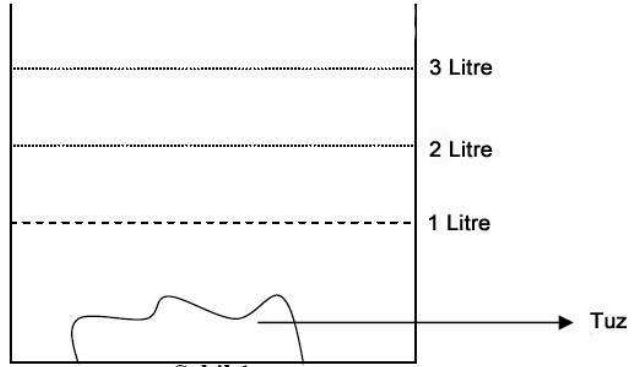


1924



Gelecek

Şekildeki 1 L suyun içinde katısı ile dengede doymuş tuzlu su çözeltisi vardır.



Bu çözeltiye 3 L ye kadar su doldurulduğunda dipte katının bir kısmının çözündüğü gözlemleniyor. Yeni durumdaki tuzlu su çözeltisinin derişimi için ne söyleyebiliriz?



Sonraki sayfada yazılanları okumadan önce aşağıda boş bırakılan kısma cevabınızı ve nedeninizi yazınız.

.....

.....

.....

.....

Bazı öğrenciler bu sorunu cevabını çözeltinin derişim azalmıştır şeklinde cevaplayabilir. Bunun nedeni su eklediğimiz için daha seyreltik hale geleceğini düşünmeleridir. Halbuki ilk baştaki çözeltinin bir miktar katısı dibe çökmüş yani doymuş bir çözeltidir. Üzerine su ilave ettiğimizde dipteki katının sadece bir kısmı çözünmüş yani çözebileceği maksimum miktarı çözmüş yine doymuş bir çözeltidir.

O halde çözeltinin derişimi azalmış mıdır?

Bazı öğrenciler de bu sorunun cevabını çözeltinin derişimi artmıştır çünkü dipteki katı çözünmüştür şeklinde cevaplamaktadır. Evet dipteki katı çözünmüştür ancak bunun sebebi de ilave edilen sudur yani eklediğimiz su oranında dipteki katının bir kısmı çözünmüştür. Ancak oluşan çözelti yine doymuş çözeltidir.

1 L su varken de dipte katı bulunan doymuş bir çözeltiyken, 2L daha su ilave ettiğimizde de dipte katısı bulunan doymuş bir çözeltidir. Öyleyse çözeltinin derişiminde değişiklik olmamıştır.

Bazı öğrenciler çözeltinin derişik mi seyreltik mi olduğunu anlamak için sadece çözünen katı miktarına bakmaktadır.

Biri sürahide biri bardakta olmak üzere iki tane meyve suyu hazırlayalım.

Şimdi de bardağa 1 küp şeker, sürahiye ise 2 küp şeker ilave edelim.

Derişimleri için ne söyleyebilirsiniz?

Bazı öğrenciler sürahiye 2 tane şeker attığımız için

daha derişiktir cevabını veririr. Ancak sürahide ki meyve suyu bardaktakine göre çok çok fazladır. Bu yüzden de bardakta ki meyve suyu daha derişiktir. Yani sadece tek bir miktara bakmak doğru olmayacaktır.



Çözeltiler iki kısımdan oluşur:

Çözücü madde ve Çözünen madde çözeltili
Su + Tuz.....Tuzlu su

Çözen ve çözünen madde miktarına göre çözeltiler :

1- Seyreltik Çözeltiler: Bir başka çözeltiliye göre; Çözünen madde miktarı az, çözen madde miktarı (çözücü) fazla olan çözeltilerdir.

(Ör: 100g su+ 1 g şeker çözeltisi, 100g su+ 10 g şeker çözeltisine göre seyreltik.)

2-Derişik Çözeltiler: Bir başka çözeltiliye göre; Çözünen madde miktarı fazla, çözücüsü az olan çözeltilerdir.

(Ör: 100g su+ 15 g şeker çözeltisi, 100g su+ 5 g şeker çözeltisine göre derişiktir.)

Seyreltik çözeltiler derişik hale getirilebilir. Bunun için:

Çözücü (sıvı) buharlaştırılır

Çözünen eklenir

Çözeltiler soğutulur

Derişik çözeltileri seyreltik hale getirmek için;

Çözücü eklenir.

Çözünebilen madde miktarına göre çözeltiler:

1- Doymuş Çözeltiler: Belli bir sıcaklıkta çözebileceği kadar çözünüeni içeren çözeltilerdir.

2- Doymamış Çözeltiler: Belli bir sıcaklıkta, çözebileceğinden daha az çözünen içeren çözeltilerdir.

Bir buket gln üzerinden 10 tonluk bir silindir geçtiğini düşünelim.



Ezilen iek



Sizce iekteki atomlara ne olur?



iek ezildiğinde atomlar da ezilir mi acaba?

Yoksa; iek ölünce, çiçekteki atomlarda mı ölür?

Cevabınızı nedeniyle beraber aşağıdaki alana yazınız.

.....

.....

.....

.....

Bu sorunun cevabına kimi öğrenciler atomlar öldü diye cevaplarlar.

Peki atomlar canlı mıdır ki ölsünler?

Yine bazı öğrenciler atomların canlı olduğunu düşünerek 'evet ölürler' yanıtını verirler. Oysa , atomlar canlı olsalardı bizim gibi solunum, boşaltım, üreme yapması

ya da bitkiler gibi fotosentez yapması gerekmez miydi?

Elbette ki canlı olması için solunum, boşaltım, üreme gibi bazı faaliyetleri yapması gereklidir ve atomlar bunları yapamazlar.

Ancak atomların içindeki elektronlar hareket edebilirler. Yalnızca hareket edebilme özellikleri var diye atomlara canlı diyebilir miyiz?



Topa vurduğumuzda hareket etmektedir.



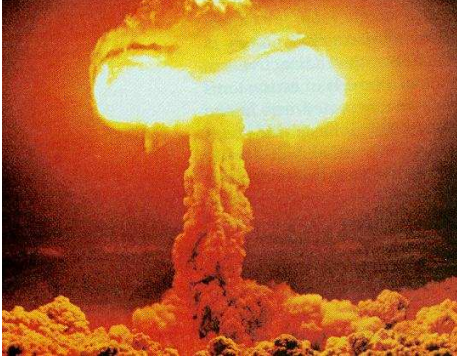
Arabaya benzin koyup çalıştırdığımızda hareket etmektedir.

Öyleyse Top ve Araba Canlı mıdır?

Elbette ki onların cansız olduğunu biliyoruz. Bu bağlamda atomların hareket özelliğine bakarak canlı dememiz doğru olmayacaktır. Atomlar cansızlardır.

Ancak sahip oldukları bir enerji vardır ve bu enerji sayesinde hareket ederler.

Bazı öğrenciler ise çiçeğin içindeki atomların ezildiğini düşünmektedirler. Ancak çiçeğin içindeki atomların ezilmesi demek; onun içindeki nötron, proton ve elektronların da ezilmesidir. Buda atomun parçalanması anlamına gelir. Atom parçalandığında ise çok fazla enerji açığa çıkar, tıpkı atom bombasında olduğu gibi...



Öyleyse atomların ezilmesi söz konusu olamaz eğer ezilselerdi atom bombası gibi büyük bir patlama olurdu.

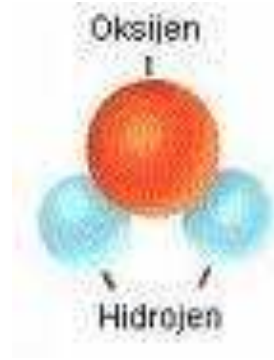
Bazı öğrencilerde atomların yok olacağını düşünmektedirler.



Oysa, atomlar yok olsalardı ezilmiş çiçek görülebilir miydi?

Elbette ki görülemezdi ama çiçek ezilse dahi çiçek yok olmuyor öyleyse atomların yok olduğunu söylemek doğru olmayacaktır.

Çiçeğin içindeki atomlara aslında hiç bir şey olmamıştır.



Su; Hidrojen ve Oksijen elementlerinin homojen karışımı mıdır?

.....

.....

.....



O zaman tuzlu su için ne söyleyebilirsiniz ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bazı öğrenciler suyun hidrojen ve oksijenden oluşan bir karışım olduğunu düşünmektedir. Oysa su bir karışım olsaydı, tuz ve suyun karışımı olan tuzlu su için ne söyleyecektik.

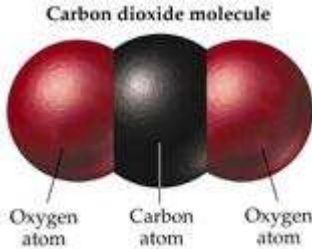
Evde bir bardak suyun içine önce bir kaşık sonra 2 kaşık tuz ilave edelim. Yani farklı oranlarda tuz ve suyu karıştırarak bir karışım elde ettik. İstersek su ya da tuz miktarını da arttırabiliriz.

Peki bu kadar basit bir yolla hidrojen ve oksijeni birleştirerek su elde edebilir miyiz? Ya da ben biraz daha oksijen ilave etmek istiyorum diyebilir miyiz?
Elbette ki hayır.



Bir çorba hazırlayalım. Sizce çorba hazırlarken içine her seferinde eşit büyüklükte mi domates koyarız? Yada farklı sayıda şehriye taneleri olması çorbamızı başka bir şey yapar mı? Peki, Çorbamıza 2 değil de 1 domatesle yapabilir miyiz.

Bir Karbon dioksit molekülü (CO_2) oluşurken Oksijen (O) 2 tane değil de 1 tane olabilir miydi? Eğer 2 Oksijen (O) atomu yerine 1 tane olsaydı, yepyeni bir madde olan Karbon monoksit(CO) oluşurdu.



Şekildeki karbon dioksit molekülünde 2 oksijen ve bir karbon atomunun birleşmesi görülüyor. Sizce karbon ve oksijen atomlarını karıştırarak bu molekülü elde edebilir miyiz yoksa bu kimyasal yollarla mı gerçekleşir?

Demek ki karışımları çok basit yollarla elde ederiz. Yani bileşikler 2 ya da daha fazla maddenin kimyasal yollarla birleşmesi sonucu oluşur.

Şimdi de az önce oluşturduğumuz tuzlu suyun tadına bakalım. Tuz ve suyun tadını fark edebiliyor musunuz?

Yani karışımlar oluşurken kendi özelliklerini kaybetmezler. Oysa su için kendini oluşturan hidrojen ve oksijen gazlarına benzediğini söyleyebilir miyiz. Tabi ki hayır...Öyleyse bileşikler de 2 ya da daha fazla maddenin birleşmesiyle oluşan yepyeni bir maddedir.

Öğrendiklerimizi toparlayacak olursak;

Karışım, birden çok maddenin kimyasal bağ oluşturmadan bir arada bulunmasıyla meydana gelir. Karışımlar yeni ve saf madde değildirler. Bu yüzden de belirli bir formülleri yoktur.

Bileşikler ise farklı elementlere ait atomların belirli oranlarda bir araya gelerek bağ yapmasıyla oluşan yeni ve saf maddeye denir ve formülle gösterilirler.

	ELEMENT	BİLEŞİK	KARIŞIM
1	Saftır	Saftır	Saf değildir
2	Daima homojendir	Daima homojendir	Sadece çözeltileri homojendir
3	Daha basit maddelere ayrılmaz	Kimyasal yollarla ayrışır	Fiziksel yollarla ayrışır
4	Bileşeni yoktur	Bileşenlerinin özelliklerini taşımaz	Bileşenlerinin özelliklerini taşır
5	Yapı taşları atomdur	Ametal bileşiklerin yapı taşları moleküldür	Yapı taşları olmaz

Aşağıda verilenlerden hangileri formülle gösterilmiştir?



- 1- Al
- 2- H₂O
- 3- Na
- 4- Cl₂
- 5- CO
- 6- S₃
- 7- CaO
- 8- Ne

Sonraki sayfada yazılanları okumadan önce aşağıda boş bırakılan kısma cevabınızı ve nedeninizi yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

Kimi öğrenciler sadece 2, 5 ve 7 de bulunan bileşiklerin formülle gösterileceğini düşünüyorlar. Bunun sebebi elementler sembolle, bileşikler formülle gösterilir şeklindeki yanlış düşüncedir.

Günümüzde bilinen 118 element vardır. Bu elementlerin 92 tanesi doğada bulunurken geri kalanı da laboratuvarlarda elde edilen yapay elementlerdir. Elementler sembollerle gösterilir ve her elementin kendine özgü sembolü vardır.

Element sembolü yazılırken;

- Sembol tek harfli ise büyük harfle yazılır.
- Sembol iki harfli ise ilk harf daima büyük, diğer harfler küçük yazılır. (Sembollerin iki harften oluşmasının nedeni, bazı elementlerin baş harflerinin aynı olmasıdır). Mesela; Bor= B Berilyum= Be

<i>Sembol</i>	<i>Latince Adı</i>	<i>Türkçe Adı</i>
H	Hydro-genes	Hidrojen
He	Helios	Helyum
Li	Lithium	Lityum
Be	Berilyum	Berilyum
B	Borium	Bor
C	Carboneum	Karbon
N	Nitrogenium	Azot
O	Oxgenium	Oksijen
F	Fluorum	Flor
Ne	Neon	Neon
Na	Natrium	Sodyum
Mg	Magnesium	Magnezyum
Al	Aluminium	Alüminyum
Si	Silicium	Silisyum
P	Phosphorus	Fosfor
S	Sulphurium	Kükürt
Cl	Chlorium	Klor
Ar	Argon	Argon
K	Kalium	Potasyum
Ca	Calcium	Kalsiyum
Cu	Cuprum	Bakır

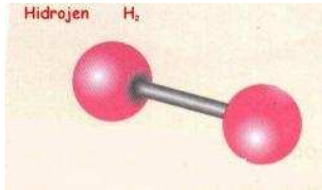
Au	Aurum	Altın
Fe	Ferrum	Demir
Pb	Plumbum	Kurşun
Hg	Hydrogyrum	Cıva
Zn	Zincum	Çinko
I	Iodium	Iyot
Sn	Stannum	Kalay
Ni	Niccolum	Nikel
Ag	Argentum	Gümüş

Elementlerin sembollerle gösterilmesinin nedeni, bütün Dünya'da ortak bir bilim dili oluşturmak, bilimsel iletişimi ve yazımlarını kolaylaştırmaktır. Elementlerin bütün Dünya'da kullanılan sembolleri aynı olmasına

rağmen isimleri dillere göre farklıdır. (Türkçe, Rusça, Çince, Japonca da element isimleri farklı olmasına rağmen sembolleri aynıdır).



Ancak moleküller elementlerin atom sayılarını belirtebilmek için sembollerle göstermek yeterli gelmemektedir. Bu elementlerin moleküler halde olduğunu ifade etmek gerekir. Bu yüzden formülle ifade ederiz.



H_2 şeklinde formülle gösteririz.

Bileşikler de tıpkı moleküler elementler gibi içinde bulunan elementleri gösterebilmek için formüllerle ifade edilir.



H_2 , O_2 ve H_2O formülle gösterilir.



Bileşikler içerdikleri elementlere göre adlandırılır. Bileşikleri göstermek için element sembollerini kullanırız. Bunlara formül denir. Bir bileşik formülünde, o bileşiği oluşturan elementlerin sembolleri ve o elementin atomlarından kaç tane olduğu yazılır. Örneğin:

CO_2 de 1 karbon atomu, 2 oksijen atomu,

HCl 'de 1 hidrojen atomu, 1 klor atomu,

$C_6 H_{12} O_6$ 'da 6 karbon, 12 hidrojen, 6 oksijen atomu vardır.

Sonuç olarak diyebiliriz ki atomlar sembolle, moleküller formülle gösterilir.

EK 2: Ön Bilgi Testi

ÖN BİLGİ TESTİ

Adı-Soyadı:

Şube/Numara:

1. Maddelerin kütleleri hakkında verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
 - A. Katı ve sıvı maddelerin kütlesi vardır.
 - B. Kütle ölçüm birimi kilogramdır.
 - C. Gazların kütlesi yoktur.
 - D. 8 kilogram 8000 grama eşittir.

2. Eren, kuru yemişçiye giderek karışık kuru yemiş aldı. Kuru yemişçi; 400 g çekirdek, 250 g fıstık, 150 g fındık, 200 g leblebi tarttı. Acaba Eren kaç kg kuru yemiş aldı?
 - A. 800 g B. 1 kg C. 1kg 500 g D. 2 kg

3. Hacim birimi nedir?
 - A. kilogram B. metre C. gram D. Litre

4. Hangisi gazların kütlesi olduğunun ispat eder?
 - A. Balonu şişirsek balon genişlemiş olur.
 - B. Futbol topunun şişkin haldeki ağırlığı ile havası boşaltıldıktan sonraki ağırlığı farklıdır.
 - C. Kolonyalı mendil etrafına koku yayar.
 - D. Ellerimizi yüzümüze doğru sallayarak serinleyebiliriz.

5. Katıların hacmini nasıl ölçebiliriz?
 - A. Su dolu dereceli kaba, katı madde atılır. Yükselen su seviyesi katı maddenin hacmidir.
 - B. Su dolu dereceli kaba, katı madde atılır. Su seviyesinin yükselmeden önceki ölçüsü katı maddenin hacmidir.
 - C. Terazinin bir kefesine katı madde, diğer kefesine ise ağırlık ölçüleri konularak eşitlenir.
 - D. Litreli kaba, katı madde parçalanarak doldurulur. Kaptaki gösterge, maddenin hacmidir.

6. Aşağıdaki seçeneklerde verilen birim çiftlerinden hangisi ısı birimlerini gösterir?
 - A. litre-gram B. kilogram-gram C. joule-kalori D. joule-kilogram

7. Aşağıdakilerden hangisi genleşme olayıdır?
 - A. Ocaktaki yemeğin ısındıkça kaynaması
 - B. Suyun ısıtılınca buharlaşması
 - C. Buzdolabına konulan balonun küçülmesi
 - D. Yazın elektrik tellerinin uzaması

8. Sıvılarla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?
 A. Sıvı maddeler donarken çevrelerine ısı verir.
 B. Farklı sıvıların kaynama sıcaklıkları da farklıdır.
 C. Saf su deniz seviyesinde 100°C de kaynar.
 D. Sıvıların donma sıcaklıkları aynıdır.
9. Aşağıdakilerden hangisi maddeler için ayırt edici bir özellik değildir?
 A. Kütle B. Yoğunluk
 C. Kaynama sıcaklığı D. Donma sıcaklığı
10. Su dolu bir kaba eşit hacimde tahta, balon, lastik top ve demir parçası konuyor.
 Bu maddelerden hangisi suda batar?
 A. Tahta B. Balon C. Demir parçası D. Lastik top
11. Aşağıda verilen durumların hangisinde yoğunlaşma olması beklenir?
 A. Çaydanlıkta suyun kaynaması B. Güneş ışınlarının yeryüzündeki suları ısıtması
 C. Yükselen su buharının atmosferde D. Tabağa konulan çorbanın soğuması Soğuması
12. Aşağıdakilerden hangisi sıvı bir maddenin katı hale geçmesine verilen addır?
 A. Donma B. Kaynama C. Erime D. Buharlaşma
13. Katıların ısı alarak sıvı hale geçmesine ne ad verilir?
 A. Donma B. Erime C. Kaynama D. Yoğunluk
14. I. Sokaktaki elektrik tellerinin kışın gerilmesi, yazın sarkması
 II. Kavanoz kapağının soğukta daha zor, sıcakta daha kolay açılması
 III. Yanan kömürün ısı vermesi
 Yukarıdakilerden hangisi veya hangileri genleşme ve büzölmeye örnektir?
 A. Yalnız I B. Yalnız III C. I ve II D. II ve III
15. Aşağıda verilen maddelerden hangisi mıknatıs tarafından çekilir?
 A. Cam B. Ahşap C. Plastik D. Demir
16. Aşağıdaki nesnelere hangisi suda yüzer?
 A. Demir bilye B. Tahta kaşık C. Taş D. Gümüş yüzük
17. Aşağıdaki seçeneklerde verilen maddelerden hangisi doğal maddedir?
 A. Kaynak suyu B. Kurşun kalem C. Beton D. Silgi
18. Verilen seçeneklerden hangisinde hacim birimleri çevirimi doğrudur?
 A. 2000 ml = 20L B. 15L = 1500ml
 C. 4L = 4000ml D. 1000ml = 100L

19. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
 A. Sıcak olan bir madde, soğuk bir madde ile temas ettiğinde soğuk madde ısınır.
 B. Aynı miktar ısı verilince az miktardaki madde az, çok miktardaki madde çok ısınır.
 C. Aynı maddeye az ısı verilince az, çok ısı verilince çok ısınır.
 D. Isı etkisiyle maddelerin hacimleri artar.
20. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
 A. Su donarken etrafa ısı verir.
 B. Saf maddelerin kaynama sıcaklığı sabittir.
 C. Su sadece 100°C de buharlaşır.
 D. Katı ve sıvı maddeler ısındıkça genişir.
21. Aşağıdaki ifadelerden hangisi kaynama ve buharlaşma arasındaki farklardan biridir?
 A. Kaynama her sıcaklıkta olur, buharlaşma belli bir sıcaklıkta başlar.
 B. Kaynama belli bir sıcaklıkta başlar, buharlaşma her sıcaklıkta olur.
 C. Sıvılar kaynarken ısı vermez, buharlaşırken ısı verir.
 D. Her sıvının buharlaşma sıcaklığı sabittir.
22. Eşit miktarda ısı verildiğinde aşağıdaki maddelerden hangisi daha çok ısınır?
 A. bir çay bardağı su B. bir yemek kaşığı su
 C. iki çay bardağı su D. dört çay bardağı su
23. Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri maddedir?
 I. Sis II. Su III. Ses
 A. Yalnız I B. Yalnız II C. I ve II D. II ve III
24. Aşağıdakilerden hangisi saf maddedir?
 A. Hava B. Arı Su C. Tuzlu su D. Toprak
25. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
 A. Yakıtlar yandığında ısı verir.
 B. Güneş enerjisi doğadaki diğer enerjilerin kökenidir.
 C. Isı ve sıcaklık aynıdır.
 D. Buharlaşma yoğunlaşmanın tersidir.

EK 3: Maddenin Tanecikli Yapısı Son Başarı Testi

MADDENİN TANECİKLİ YAPISI TESTİ

ADI SOYADI:

SINIFI:

Bu test siz öğrenci arkadaşların Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki başarınızı ölçmeyi ve değerlendirmeyi amaçlamaktadır. 27 tane çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Aşağıdaki her bir soru için size en uygun seçeneği işaretleyiniz. Başarılar...

1- Atomun görülebilirliği hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) Atomlar ışık mikroskobu ile görülebilirler .
- b) Atomlar çok özel teknolojik mikroskoplarla görülebilirler.
- c) Bazı atomlar görülebilir bazıları ise görülemezler.
- d) Atomlar hiçbir şekilde gerçek görüntüleri ile görülemezler.

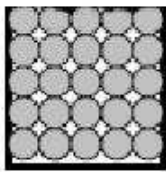
2- Aşağıda elektronlarla ilgili verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I- Elektronlar atomda çekirdeğe eşit mesafededirler.
 - II- Elektronlar çekirdek etrafında eliptik bir yörüngede büyük bir hızla dönerler.
 - III- Elektronların tam olarak nerede olduğu söylenemez ama nerede oldukları tahmin edilebilir.
- a) I b) II c) III d) II-III

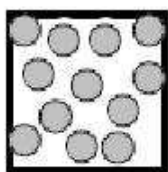
3- Atomların yapısı ile ilgili;

- I- Elektronlar atomun kütlelerinin önemli bir bölümünü oluşturur,
 - II- Atomların kütlelerinin büyük kısmı çekirdeğindedir,
 - III- Tüm atomların kütleleri eşittir,
- ifadelerinden hangisi ya da hangileri yanlıştır?
- a) I b) I-II c) I-III d) I-II-III

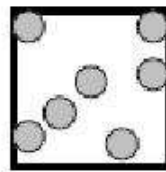
4- Aynı elementin katı –sıvı ve gaz durumlarındaki atomları için verilenlerden hangisi doğrudur?



katı



SIVI



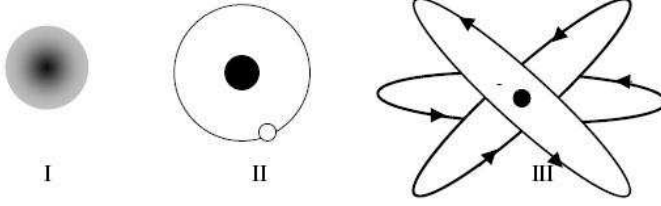
gaz

- a) Elementin atomları her üç halde de katı durumdadır.
- b) Element gaz durumundayken atomlar en hafif durumundadır.
- c) Katı haldeyken atomlarda az da olsa titreşim vardır.
- d) Atomların hacimleri gaz durumunda en fazladır.

5- Atomun çekirdeği ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

- a) Atomun girdiği tüm kimyasal reaksiyonlar çekirdek tarafından yönetilir.
- b) Atom ağırlığının büyük bir kısmı çekirdekte toplanmıştır.
- c) Protonlar atomun çapını etkileyen baş etkindir
- d) Atomun çapı çekirdeğin çapının birkaç katıdır.

6- Hidrojen atomu için verilen yukarıdaki modellerin hangisi ya da hangileri modern atom teorisinin öngördüğü atom modeline en yakındır?

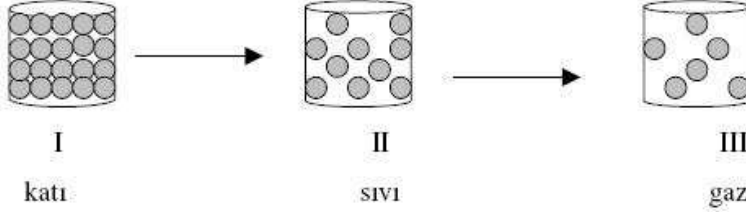


- a) I b) I- II c) I-III d) I-II-III

7- X^{+2} iyonu ve X atomu ile ilgili hangi yorum yanlıştır?

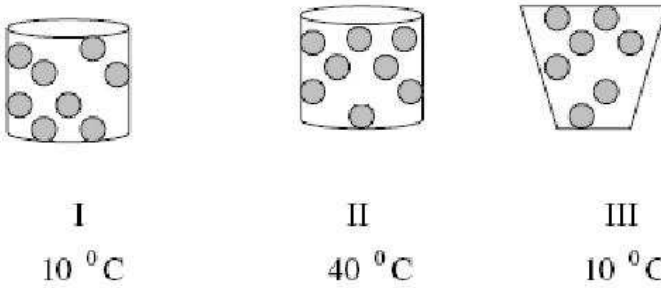
- a) Atom kütleleri eşittir.
b) X^{+2} iyonu, X atomunun iki elektron almasıyla oluşmuştur.
c) X^{+2} iyonu kararlı hale geçmiştir.
d) X^{+2} katyondur.

8- Aşağıda bir maddenin hal değişimi görülmektedir. Buna göre bu maddenin molekülleri ile ilgili yargılardan hangisi doğrudur?



- a) I. durumda (katı halinde) maddenin molekülleri en ağır durumdadır.
b) III. durumda (gaz halinde) maddenin molekülleri en hafif durumdadır.
c) Yalnız II. ve III. durumlarda (sıvı ve gaz hallerinde) moleküllerin ağırlığı eşittir.
d) Üç durumda da maddenin moleküllerinin ağırlığı eşittir.

9- Aşağıda bir sıvının üç ayrı sıcaklık ve kaplarda durumu verilmiştir .Buna göre verilen ifadelerden hangisi doğrudur ?(NOT: verilen sıcaklıklar sıvının donma ve kaynama noktaları arasındadır.)

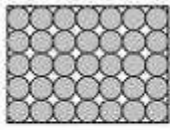


- a) Kaplardaki sıvı maddenin moleküllerin şekilleri aynıdır.
b) Sıcaklık farkından dolayı moleküllerin şekillerinde farklılıklar oluşmuş olabilir.
c) Kapların şekil farklılığından dolayı moleküllerin şekillerinde farklılıklar oluşmuş olabilir.
d) I ve II nolu kaplardaki sıvıların moleküllerinin şekilleri aynıdır.

10- Co, CO ve O₂ ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

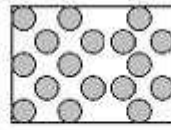
- a) Co bir elementtir. b) CO bir bileşiktir.
c) Üçü de elementtir. d) CO ve O₂ moleküler yapıdadır.

11- Yukarıda üç ayrı sıcaklıkta suyun üç ayrı hali verilmiştir. Buna göre ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur? (NOT: ● su molekülünü temsil etmektedir.)



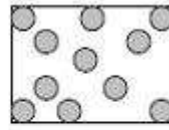
-10 °C

I



15 °C

II

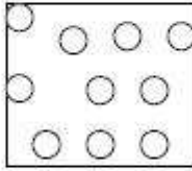


105 °C

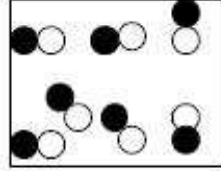
III

- a) Birinci kaptaki su molekülleri katı durumdadır.
 b) İkinci kaptaki su molekülleri sıvı durumdadır.
 c) Üçüncü kaptaki su molekülleri gaz durumdadır.
 d) Sıcaklık artışı ile moleküller arasındaki mesafe artmıştır.

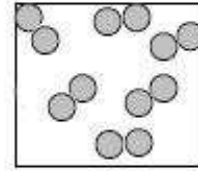
12- Aşağıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?



I



II



III

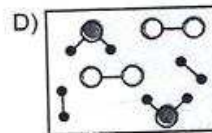
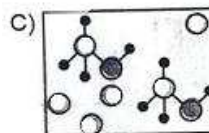
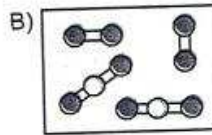
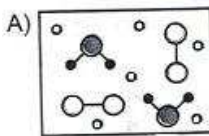
- I. Birinci kap element, ikinci ve üçüncü kap bileşik içermektedir.
 II. İkinci ve üçüncü kap molekül, birinci kap element içermektedir.
 III. Birinci ve üçüncü kap element, ikinci kap ise molekül içermektedir.
 a) I b) I-II c) III d) II-III

13- Aşağıda elektronlarla ilgili verilen ifadelerden hangisi her zaman doğrudur?

- I. Elektronlar atomun etrafında daire çizerler.
 II. Elektronlar atomun etrafında bazen daire bazen de eliptik bir yörünge çizerler.
 III. Elektronların bulunabildiği alanlar karmaşık şekillerdir.
 a) I b) II c) III d) I-II-III

14- Yapısında iki tür molekül bulunan
 Yapısında dört tür atom bulunan

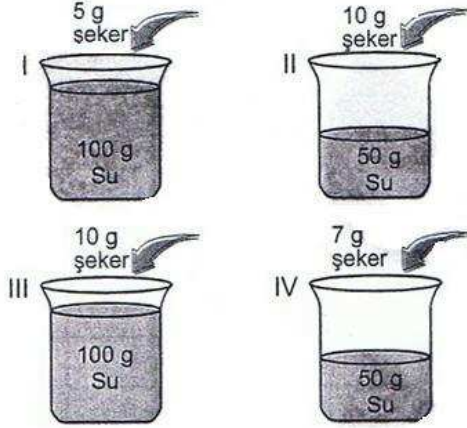
Aşağıdakilerden hangisi yukarıdaki özellikleri taşır?



15- Aşağıda verilen çözeltilerden hangisi en hızlı hazırlanır?

- 10 gram küp şekerin 30 °C deki 100 gram suya atılıp karıştırılmasıyla hazırlanan çözelti
- 20 gram toz şekerin 20 °C deki 100 gram suya atılmasıyla hazırlanan çözelti
- 10 gram pudra şekerin 40 °C deki 200 gram suya atılıp karıştırılmasıyla hazırlanan çözelti
- 20 gram küp şekerin 10 °C deki 50 gram suya atılıp karıştırılmasıyla hazırlanan çözelti

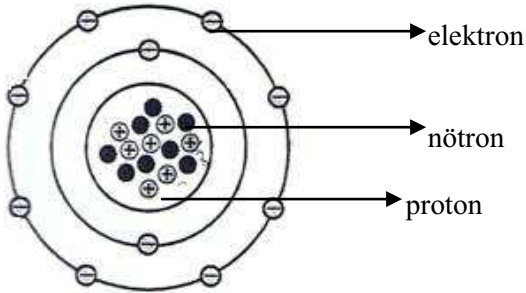
16- Aşağıdaki kaplarda bulunan eşit sıcaklıklardaki suların içinde üzerlerinde belirtilen şeker miktarları çözülüyor.



Buna göre hangi kaptaki sıvı en derişik olur?

- I.
- II.
- III.
- IV.

17- Aşağıda modeli verilen tanecikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?



- Nötr taneciktir.
- Kararlı yapıdadır.
- Kütle numarası 15' tir.
- Anyondur.

18- Atomla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- Atomlar canlıdır, çünkü hareket eder.
- Bütün atomlar aynı büyüklüğe sahiptir.
- Madde katı haldeyken atomlarda katı bir küre gibidir.
- Moleküller atomlardan oluşmuştur.

19- Aşağıda verilen maddelerden hangisi sembolle gösterilemez?

- Altın
- Krom
- Oksijen
- Su

20- Aşağıda verilen özelliklere göre X,Y,Z için doğru sınıflandırma aşağıdakilerden hangisidir?

X: Moleküler yapıda bulunan ve yapısında tek cins atom olan madde.

Y: İki farklı maddenin özelliklerini kaybetmeden oluşturdukları homojen görünümlü madde.

Z: Yapısında üç farklı tür atom bulunan ve formülle gösterilen bir madde.

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>
a)	Element	Bileşik	Çözelti
b)	Element	Çözelti	Bileşik
c)	Bileşik	Çözelti	Adi Karışım
d)	Element	Adi Karışım	Bileşik

21- Aşağıdaki tabloda verilen atomlardan hangileri aynı elemente ait olabilir?

	Proton (p)	Nötron (n)	Elektron (e)	Kütle numarası
X		10		20
Y	10			21
Z			12	20

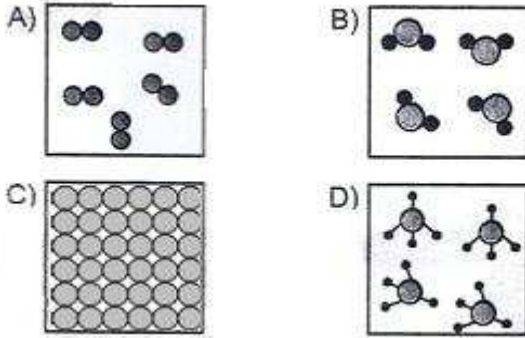
- a) X-Z b) Y-Z c) X-Y d) X-Y-Z

22- Aşağıda verilen moleküllerin kaç tanesi aynı zamanda bileşiktir?

I- CO₂ II- H₂SO₄ III- O₂ IV- NO₃

- a) Bir b) İki c) Üç d) Dört

23- Aşağıda verilen maddelerden hangisi moleküler yapıda değildir?



24- ⁸O atomunun nötron sayısı 8'dir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

I- Yüksüz atomdur.

II- Kütle numarası 16'dır.

III- 2 elektron alarak karalı hale gelebilir.

- a) I b) II c) II ve III d) I, II ve III

25- Atomun yapısı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

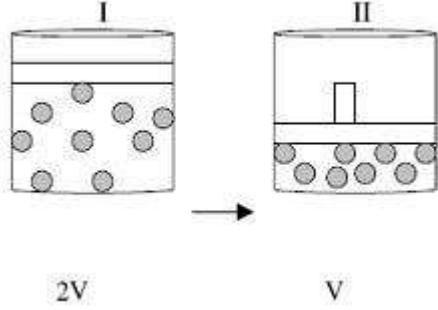
a) Atomlar içi dolu berk kürelerdir.

b) Atomlar parçalanamaz.

c) Atomlar üzümlü keke benzer.

d) Atomlar, proton, nötron ve elektronlardan oluşur.

26- Aşağıdaki sistemde I. durumda $2V$ hacminde gaz molekülleri vardır. II. durumda hareketli piston yardımıyla sıcaklık değiştirilmeden hacim yarıya indirilmektedir. Buna göre gaz molekülleri için hangisi ya da hangileri doğrudur? (NOT: ● gaz moleküllerini temsil etmektedir.)



- I. İkinci durumda sistemdeki gaz moleküllerinin şekilleri değişir.
 II. İkinci durumda gaz molekülleri sıkışmadan dolayı küçülmüş olabilir.
 III. İkinci durumda gaz molekülleri sıkıştırılmıştır fakat şekillerinde bir değişme olmamıştır.
 a) I b) II c) III d) I–III

27- Elementlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a)
 b) Moleküler elementleri formülle ifade ederiz.
 c) Havadan hafif olmasından dolayı uçan balonlarda helyum elementi kullanılır.
 d) Doğadaki canlı ve cansız her şey elementlerden meydana gelmiştir.

EK 4: Son testte yer alan maddelere ilişkin kavram yanlışları

Literatürde Belirtilen Kavram Yanlışları	Kavram Yanlışlarının SBT' de Bulunduğu Madde ve Seçenekler
Atomlar, içi dolu plastik küreye benzer.	25a
Atom, bilardo topu gibi katı ve sıkıdır, hepsi aynı ve şekildedir.	4a, 25b
Atomlar canlıdır.	18a
Atomlar hücre gibi çekirdek ve zara sahiptir.	5c, 5d
Atomun çekirdeği atomun çalışmalarını kontrol eder.	5a
Elektronların hepsi aynı hızda ve belli bir yönde hareket eder.	2a, 2b, 2d, 6b, 13a, 13b, 13d
Proton sayısı nötron sayısına eşit olan atomlara nötr atom denir.	17a
Atomlar görülebilecek büyüklüktedir.	1c
Bütün atomlar aynı büyüklüktedir.	18b, 7a
Bütün atomlar aynı ağırlığa sahiptir.	3d, 21a, 21d
Atomun yapısı üzümlü keke benzer.	25c, 3a, 3b
Atomlar elektron mikroskopuyla görülebilir.	1a, 1b
Moleküllerin özellikleri onları oluşturan maddenin fiziksel haline bağlıdır.	4d, 8a, 8b, 8c, 11a, 11b, 11c
Su buharı molekülleri buz moleküllerinden daha hafiftir.	4b
Gaz molekülleri yuvarlak, katı molekülleri küp şeklindedir.	18c
Basınç maddenin şeklini değiştirebildiğinden, bir taneciğin şeklini de etkiler.	9b, 9c, 9d, 26a, 26b, 26d
Atomun yapısında elektronlar, güneş etrafındaki gezegenler gibi döner.	6c, 6d

Negatif bir iyon; protondan çok elektrona sahiptir.	7c, 7d, 17d
Elementler sembolle, bileşikler formülle gösterilir.	10a, 10b, 10c, 19a, 19b, 19c, 20d, 27b
Elementler atomlardan, bileşikler moleküllerden oluşur.	12a, 12b, 12c, 14a, 14b, 14c, 20c
Çözünme bir maddenin, başka bir madde içinde çözünmesi, erimesidir.	15a, 15b, 15c
Nötr atom, yüksüz atomdur.	24a, 24d

(Rakamlar maddeleri, harfler seçenekleri göstermektedir.)

EK 5: Kavram Yanılgılarının Gruplara Göre Yüzdeleri

Kavram Yanılgıları		Grup1	Grup2	Grup3	Grup4
Soru 1	A	9,7	10,3	0	4,2
Atom gözle ya da	B	45,2	37,9	18,5	4,2
teknolojik bir aletle	C	3,2	3,4	0	0
görülebilir	D*	38,7	48,3	81,5	91,7
Soru 2	A	0	3,4	3,7	4,2
Elektronlar çekirdek etrafında	B	32,3	41,4	3,7	12,5
eliptik bir yörüngede	C*	12,9	10,3	66,7	25
dönerler.	D	51,6	41,4	25,9	58,3
Soru 3	A	6,5	0	3,7	0
Tüm atomların kütleleri	B	3,2	0	14,8	0
eşittir.	C*	64,5	89,7	59,3	95,8
	D	22,6	6,9	22,2	0
Soru 4	A	3,2	10,3	7,4	8,3
Katı maddenin atomları katı,	B	45,2	24,1	3,7	50
gaz maddenin atomları gaz	C*	12,9	48,3	85,2	29,2
haldedir.	D	35,5	17,2	3,7	8,7
Soru 5	A	19,4	24,1	14,8	12,5
Atom çekirdek tarafından	B*	74,2	62,1	63	66,7
yönetilir.	C	0	3,4	14,8	4,2
	D	3,2	10,3	7,4	16,7
Soru 6	A*	0	6,9	59,3	20,8
Elektronlar; çekirdek etrafında belirli	B	67,7	65,5	7,4	41,7
bir yörüngede dönerler, güneş	C	3,2	6,9	14,8	29,2
etrafında ki gezegenler gibi dönerler.	D	16,1	20,7	11,1	4,2
Soru 7	A	32,3	10,3	18,5	29,2
+ yüklü iyolar elektron	B*	48,4	65,5	59,3	50
almıştır.	C	3,2	6,9	14,8	4,2
	D	9,7	6,9	3,7	16,7
Soru 8	A	19,4	3,4	7,4	12,5
Hal değişimi sırasında	B	6,5	17,2	0	20,8
moleküllerin ağırlığı	C	0	17,2	14,8	8,3
değişir.	D*	71	58,6	74,1	54,2
Soru 9	A*	38,7	13,8	59,3	29,2
Sıcaklık değişimi sırasında	B	22,6	37,9	11,1	33,3
moleküllerin şekilleri de	C	19,4	34,5	7,4	12,5
değişir.	D	9,7	13,8	22,2	16,7
Soru 10	A	0	3,4	7,4	4,2
Elementler sembolle, bileşikler	B	9,7	27,6	7,4	12,5
formülle gösterilir.	C*	67,7	65,5	77,8	62,5
	D	16,1	3,4	7,4	20,8

Soru 11	A	6,5	10,3	7,4	8,3
Sıcaklık artışı ile moleküllerin fiziksel hali değişir.	B	0	10,3	7,4	8,3
	C	0	10,3	0	4,2
	D*	3,2	69	81,5	75
Soru 12	A	3,2	10,3	18,5	29,2
Elementler atomlardan, bileşikler moleküllerden oluşur.	B	3,2	3,4	7,4	8,3
	C	48,4	37,9	40,7	29,2
	D*	38,7	44,8	33,3	33,3
Soru 13	A	48,4	65,5	22,2	33,3
Elektronlar atom etrafında belirli bir yörüngede dönerler.	B	32,3	17,2	3,7	20,8
	C*	9,7	0	74,1	25
	D	6,5	17,2	0	20,8
Soru 14	A*	54,8	58,6	59,3	50
Elementler; atomlardan, bileşikler moleküllerden oluşur.	B	3,2	20,7	11,1	8,3
	C	29	10,3	18,5	37,5
	D	9,7	10,3	11,1	4,2
Soru 15	A	3,2	13,8	0	16,7
Çözünme; bir maddenin Bir maddenin başka bir madde içinde yok olması erimesidir.	B	6,5	3,4	11,1	8,3
	C*	77,4	75,9	85,2	70,8
	D	6,5	3,4	3,7	4,2
Soru 16	A	6,5	20,7	11,1	12,5
Çözünen madde miktarları eşit iki Çözücüden, çözücü miktarı fazla olan daha derişiktir.	B*	67,7	62,1	55,6	70,8
	C	9,7	10,3	22,2	12,5
	D	3,2	6,9	11,1	4,2
Soru 17	A*	67,7	51,77	55,6	37,5
Nötron sayısı Proton sayısına eşit olan tanecik nötr taneciktir.	B	12,9	6,9	11,1	8,3
	C	12,9	13,8	14,8	25
	D	3,2	24,1	18,5	29,2
Soru 18	A	6,5	0	14,8	8,3
Atomlar canlıdır. Bütün atomlar aynı büyüklüktedir. Katı maddenin atomları katı bir küre gibidir.	B	3,2	13,8	11,1	8,3
	C	3,2	3,4	11,1	4,2
	D*	80,6	72,4	59,3	70,8
Soru 19	A	12,9	3,4	7,4	16,7
Elementler sembolle gösterilir.	B	16,1	10,3	7,4	12,5
	C	0	20,7	7,4	4,2
	D*	61,3	65,5	77,8	66,7
Soru 20	A	22,6	10,3	11,1	8,3
Elementler atomik yapıdadır.	B*	61,3	37,9	55,6	75
	C	6,5	6,9	7,4	8,3
	D	3,2	44,8	25,9	8,3

Soru 21	A	25,8	55,2	7,4	62,5
Bütün atomlar aynı ağırlığa sahiptir.	B	16,1	6,9	7,4	4,2
	C*	41,9	27,6	85,2	20,8
	D	3,2	6,9	0	8,3
Soru 22	A	16,1	13,8	3,7	4,2
Elementler sembolle, bileşikler Formülle gösterilir.	B	51,6	24,1	33,3	12,5
	C*	25,8	44,8	51,9	62,5
	D	93,5	17,2	11,1	20,8
Soru 23	A	3,2	0	0	0
Moleküller birbirine Yapıştırılmıştır.	B	0	0	3,7	4,8
	C*	77,4	79,3	85,2	81
	D	9,7	13,8	7,4	14,3
Soru 24	A	19,4	10,3	0	8,3
Nötr atom, yüksüz atomdur.	B	22,6	3,4	7,4	16,7
	C*	19,4	48,3	92,6	45,8
	D	80,6	37,9	0	29,2
Soru 25	A	0	10,3	0	4,2
Atomlar içi dolu berk kürelerdir.	B	6,5	20,7	0	0
Atomlar parçalanamaz.	C	0	6,9	0	4,2
Atomlar üzümlü keke benzer.	D*	87,1	62,1	100	87,5
Soru 26	A	6,5	10,3	3,7	4,2
Gaz maddeye basınç uygulayarak atomların şeklini değiştirebiliriz.	B	22,6	41,4	7,4	25
	C*	58,1	34,5	44,4	50
	D	6,5	13,8	33,3	8,3
Soru 27	A	3,2	13,8	0	4,2
Moleküler elementleri sembolle ifade ederiz.	B*	58,1	51,7	59,3	41,7
	C	0	10,3	18,5	20,8
	D	32,3	24,1	14,8	20,8

(*: Doğru seçeneği göstermektedir.)

ÖZGEÇMİŞ

Fatma Rabia TOKATLI, 19 Mart 1984 Çorum doğumludur. İlk, orta, lise eğitimini Çorum'da tamamlamıştır. 2002 yılında Çorum Anadolu Lisesi'ni bitirdikten sonra Gazi Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans programını tamamlamıştır. Ardından Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans eğitimine başlamıştır. Aynı yıl Fen ve Teknoloji öğretmeni olarak göreve başladıktan sonra, 2009/2010 Eğitim öğretim yılında aynı okulda müdür yardımcısı olarak çalışmıştır. Halen Beyoğlu Cihangir İlköğretim Okul' un da Fen ve Teknoloji öğretmeni olarak görev yapmaktadır.