

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
“MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ” KONUSUNU
ÖĞRENMELERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fuat Serkan SAY

**TRABZON
Haziran, 2011**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
“MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ” KONUSUNU
ÖĞRENMELERİNE ETKİSİ**

Fuat Serkan SAY

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü’nce Yüksek Lisans
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

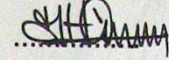
**Tezin Danışmanı
Doç. Dr. Haluk ÖZMEN**

**TRABZON
Haziran, 2011**

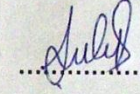
KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 13/06/2011

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Haluk ÖZMEN



Üye : Prof. Dr. Şule BAHÇECİ

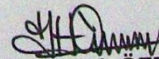


Üye : Yrd. Doç. Dr. Gökhan DEMİRCİOĞLU



Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.



Doç. Dr. Haluk ÖZMEN
Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.


Fuat Serkan SAY
13 /06 /2011

ÖNSÖZ

Bu çalışmada, kavram karikatürlerinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin “maddenin yapısı ve özellikleri” ünitesindeki kavramları anlamaları ve yanlışlarını gidermeleri üzerine etkisi araştırılmaya çalışılmıştır.

Araştırma öncesinde ve sonrasında uygulanan ön test-son test puanları SPSS bilgisayar programında t testi ile değerlendirilmiş, yapılan mülakatlarla desteklenmiş, değerlendirme sonucunda maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin öğretiminde karikatür kullanılarak konuların işlendiği deney grubundaki öğrencilerin başarı düzeylerinin, farklı materyaller kullanılarak konuların işlendiği kontrol grubundaki öğrencilerin başarı düzeylerinden istatistiksel olarak daha anlamlı olduğu görülmüştür.

Fikirleri ile beni destekleyen, bu konuda beni cesaretlendiren ve çalışmam boyunca bana yol gösteren danışman hocam sayın Doç. Dr. Haluk ÖZMEN’e, çalışmam boyunca değerli görüş ve desteklerini hiç esirgemeyen hocalarım Doç. Dr. Muammer ÇALIK, Yrd. Doç. Dr. Tuncay ÖZSEVGECİ ve Prof. Dr. Dietrich GRUNEWALD’a, ayrıca uygulamayı yapan fen ve teknoloji öğretmeni Mustafa Kemal ÇALIK’a, uygulamada bize yardımcı olan öğrencilere ve onlarsız bir yaşam düşünemediğim kıymetli ailem, çok sevdiğim hayat arkadaşım Nagehan MUHCU SAY ile sevgili arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Fuat Serkan SAY

Trabzon 2011

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	IV
İÇİNDEKİLER	V
ÖZET	VII
SUMMARY	VIII
TABLolar DİZİNİ	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	XI
KISALTMALAR LİSTESİ	XII
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.2. Araştırma Problemi	4
1.3. Araştırmanın Amacı	7
1.4. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi	7
1.5. Araştırmanın Varsayımları	10
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	10
1.7. Konu ile İlgili Yapılan Çalışmalar	10
1.7.1. Karikatür Nedir?	10
1.7.2. Kavram Karikatürleri	11
1.7.3. Eğitimde Kavram Karikatürleri	13
1.7.4. Kavram Karikatürleri ile İlgili Yapılan Çalışmalar	14
1.7.5. Araştırılan Kavramlarla İlgili Yapılan Çalışmalar	19
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	22
2.1. Araştırmanın Yöntemi	22
2.2. Araştırmanın Örnekleme	23
2.3. Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları	23
2.3.1. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Kavram Testi (MYÖKT)	24
2.3.2. Mülakat	26
2.4. Çalışmada Kullanılan Materyallerin Geliştirilmesi	28
2.5. Asıl Uygulamanın Yürütülmesi	30
2.6. İdari Düzenlemeler	35

2.7.	Verilerin Analizi	35
2.7.1.	MYÖKT’den Elde Edilen Verilerin Analizi	35
2.7.2.	Mülakatın Analizi	36
3.	BULGULAR	38
3.1.	MYKÖT’den Elde Edilen Bulgular	38
3.2.	Mülakattan Elde Edilen Bulgular	68
3.2.1.	Öğretmen Mülakatından Elde Edilen Bulgular	68
3.2.2.	Öğrenci Mülakatından Elde Edilen Bulgular	69
4.	TARTIŞMA	81
5.	SONUÇLAR	89
6.	ÖNERİLER	91
6.1.	Araştırmacılara Yönelik Öneriler	92
7.	KAYNAKLAR	93
8.	EKLER	107
	ÖZGEÇMİŞ	

ÖZET

Kavram Karikatürlerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” Konusunu Öğrenmelerine Etkisi

Bu çalışmanın amacı kavram karikatürlerinin, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki kavramları anlamaları üzerine etkisini belirlemektir. Bu amaca ulaşmak için ünitedeki kavramlar hakkında öğrencilerin ön bilgilerini ve kavram yanlışlarını içeren kavram karikatürleri geliştirilmiştir.

Araştırmanın verileri; “*Maddenin Yapısı ve Özellikleri Kavram Testi (MYÖKT)*” ve yarı yapılandırılmış mülakatlar ile elde edilmiştir. Araştırmanın örneklemini deney grubunda 24 ve kontrol grubunda 25 olmak üzere toplam 49 ilköğretim 7. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Literatür taraması sonucunda elde edilen kavram yanlışları göz önünde bulundurularak hazırlanan MYÖKT, ön test olarak uygulanmıştır. Daha sonra hazırlanan kavram karikatürleri ile maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi öğrencilerle işlenmiş, uygulama tamamlandıktan sonra MYÖKT son test olarak öğrencilere uygulanmıştır.

Araştırmanın sonucunda her iki grupta araştırılan kavramlarla ilgili öğrencilerin çeşitli kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiş, bazı öğrencilerin maddenin yapısı ve özellikleri konusu ile ilgili kavramları bilgi düzeyinde bildikleri fakat bu bilgileri kullanma konusunda yetersiz oldukları ortaya çıkmıştır. Ön test ve son test sonuçlarının incelenmesi sonucu, yapılan uygulamanın, maddenin yapısı ve özellikleri konusunda öğrencilerde mevcut olan kavram yanlışlarını azalttığı, yeni kavram yanlışları ortaya çıkarmadığı ve öğrencilere konuları daha iyi kavratıldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kavram Karikatürleri, Maddenin yapısı ve Özellikleri, Kavram Yanılgısı

ABSTRACT

The Effects of Concept Cartoons on Grade 7 Students' Learning of "The Structure and the Features of Matter"

The aim of this study is to determine the effect of concept cartoons on 7th grade students' acquiring the concepts in "The Structure and The Features of The Matter" unit. To reach this aim concept cartoons are developed, involving students' preconceptions and misconceptions about the concepts in the unit.

The data of the research was collected via The Structure and The Features of The Matter's Concept Test (M.C.T.) and semi-structured interviews. The sample of the research consisted of 49 grade 7 primary school students in total, 24 students in experimental group and 25 students in control group. M.C.T. prepared considering the misconceptions obtained via the outcome of viewing the literature is applied as a pre-test. And then, the unit "The Structure and The Features of the Matter" with prepared concept cartoons is studied. At the end of the study, M.C.T. is applied to the students as a post-test.

At the end of the research, it is ascertained that students have varied misconceptions about studied concept, some know the concepts of The Structure and The Features of the Matter at a level of knowledge, but are inadequate in applying them. As a result of analyzing the pre-test and post-test, it is ascertained that the application lessons the misconceptions on the structure and the features of the matter existing in students, doesn't reveal new misconceptions and gets the students comprehend the subjects better.

Keywords: Concept Cartoons, the Structure and Features of the Matter, Misconception

TABLolar DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1.	MYÖKT soruları ve soruların kaynakları	25
Tablo 2.	Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesine ait kazanımlar	25
Tablo 3.	Kavram testindeki soruların kazanımlara ve konulara göre dağılımı ..	26
Tablo 4.	Öğrenci mülakat soruları ve soruların kaynakları	27
Tablo 5.	Kazanım – karikatür eşleşmesi ve karikatür başlıkları	29
Tablo 6.	Deney grubu ve kontrol grubu öğretim süreci	32
Tablo 7.	Kavram testi sorularının puanlanması	36
Tablo 8.	Mülakatları analiz etmede kullanılan kategoriler ve içerikleri	37
Tablo 9.	Deney ve kontrol grupları arasındaki istatistiksel ön test sonuçları	38
Tablo 10.	Deney ve kontrol grupları arasındaki istatistiksel son test sonuçları	38
Tablo 11.	Soru 1’den elde edilen veriler	39
Tablo 12.	Soru 2’den elde edilen veriler	40
Tablo 13.	Soru 3’den elde edilen veriler	41
Tablo 14.	Soru 4’den elde edilen veriler	43
Tablo 15.	Soru 5’den elde edilen veriler	44
Tablo 16.	Soru 6’den elde edilen veriler	45
Tablo 17.	Soru 7’den elde edilen veriler	46
Tablo 18.	Soru 8’den elde edilen veriler	48
Tablo 19.	Soru 9’den elde edilen veriler	49
Tablo 20.	Soru 10’den elde edilen veriler	50
Tablo 21:	Soru 11’den elde edilen veriler	51
Tablo 22:	Soru 12’den elde edilen veriler	52
Tablo 23:	Soru 13’den elde edilen veriler	54
Tablo 24:	Soru 14’den elde edilen veriler	55
Tablo 25:	Soru 15’den elde edilen veriler	56
Tablo 26:	Soru 16’den elde edilen veriler	58
Tablo 27:	Soru 17’den elde edilen veriler	59
Tablo 28:	Soru 18’den elde edilen veriler	60
Tablo 29:	Soru 19’den elde edilen veriler	61

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 30:	Öğrencilerde var olan genel kavram yanlışları	63
Tablo 31.	Öğrenci cevaplarının kategorilere göre dağılımı	71
Tablo 32:	Mülakatlardan elde edilen veriler	72

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.	Dalak (Köse, 2008)	12
Şekil 2.	Kardan Adam (Keogh ve Naylor, 1997)	12
Şekil 3.	Satranç oynayan baba ve oğul (Göker 2007)	13
Şekil 4.	Örnek Kavram Karikatürü	29
Şekil 5.	Örnek Kavram Karikatürü	30
Şekil 6.	Örnek Kavram Karikatürü	30

KISALTMALAR CETVELİ

MYÖKT: Maddenin Yapısı ve Özellikleri Kavram Testi

1. GENEL BİLGİLER

1. 1. Giriş

Günümüz öğretim anlayışı, bireyin kendisine aktarılan veya kendisinin ulaştığı bilgiyi yorumlaması, araştırarak doğruluğunu tespit etmesi ve bilgiyi bu şekilde kabul etmesi gerektiğini kabul etmektedir. Capel ve diğerleri (2001)'e göre bireyin kendi bilgisini kendisinin yapılandırarak öğrenmesi, bu bilgiyi öğrenirken de uygun yöntemlerin ve materyallerin öğretim ortamına eklenmesi zorunlu hale gelmiştir. Bu nedenle yeni geliştirilen programlarda, yeni öğrenme ortamlarının oluşturulması, dersin etkili öğrenimi için materyallerin ve yöntemlerin seçimi büyük önem taşımaktadır.

Ülkemizde de, gelişen teknolojiler ve diğer ülkelerde geliştirilen öğretim programları paralelinde Fen ve Teknoloji öğretim programı 2004 yılında değiştirilmiştir. Değiştirilen öğretim programının geliştirilmesinde öğrenciyi öğrenmenin merkezinde gören yapılandırmacı öğrenme kuramı temel alınmıştır. Yeni öğretim programı, öğrenciyi merkeze alan, becerilerin gelişimine odaklanan, bilgi ve kavramları yaşamla ilişkilendiren, işbirlikçi öğrenmeyi destekleyen bir yapıya sahip olup, doğal dünyayı öğrenen ve anlayabilen, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri merak ve takip edebilen, fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkiyi kavrayabilen, araştırma, tartışma, problem çözme ve bilimsel süreç becerilerini kullanarak yeni bilgileri yapılandırabilen, kendi öğrenmelerinin farkında olabilen, doğal çevreye ve mantığa önem verebilen öğrenciler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (MEB, 2005). Öğrencilerin tamamında bu amacı gerçekleştirmenin yolu, fen kavramlarının öğrencilere doğru olarak aktarılmasından geçmektedir. Akgün'e (2001) göre öğrencilerin okullarda aldıkları fen eğitiminde öğrendikleri kavramlar, hayatları boyunca karşılaştıkları problemleri çözebilmeleri için gereklidir. Bu sebeple, bu kavramların ilköğretim seviyesinde doğru olarak verilmeleri son derece önemlidir (Akgün, 2001; Ayas, Köse ve Taş, 2003).

Fen ve Teknoloji dersindeki konuların çoğunun soyut nitelikte olması, öğrencilerin bu kavramları zihinlerinde yapılandırmaları sırasında değişik kavram yanılgıları oluşturmalarına sebep olabilmektedir. Temel kavramların doğru şekilde öğrenilememesi ve kavram yanılgılarının oluşması, öğrencilerin bir üst konuyu öğrenmelerini

güçleştirmektedir. Hatta çok genç yaşta fen eğitimine başlayan öğrencilerden çoğu zaman yetişkinlerin dahi zihinlerinde canlandıramadıkları kavramları öğrenmelerinin istenmesi kavramların öğretimini oldukça güçleştirmektedir (Amir ve Tamir, 1994). Ayrıca fen dersleri daha fazla zihinsel faaliyet gerektirmesi nedeniyle öğrenciler tarafından zor olarak nitelendirilmektedir (Çepni vd., 2000).

Fenin en önemli alt dallarından birisi de kimyadır ve Fen ve Teknoloji öğretim programı, temel düzeyde pek çok kimya kavramını içermektedir. Kimya konuları diğer konulara göre daha zihinsel faaliyet gerektirir ve öğrencilerden konunun tamamına yakını zihinlerinde canlandırmaları beklenir. Bu nedenle öğrencilerde kavram yanılgısına daha sık rastlanır (Griffiths, 1994; Taber, 2000). Kimyanın temel ve soyut konularından birisi de madde ve onun yapısıdır. Zihinsel gelişmişlik düzeyi henüz çok soyut kavramları anlayabilecek düzeye yeterince ulaşmamış ilköğretim öğrencilerine, zaten çok soyut olan ve zor öğrenilebilen bir kavram olan maddenin mikroskobik yapısının öğretilmesi ilave bir zorluk yaşatmakta ve öğrenciler bu konuyla ilgili kavramları yeterince anlayamamaktadırlar. Literatürde yer alan çalışmalar; atomun yapısı ve şekli (Erdem, vd., 2004; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Renström vd., 1990; Yeğnidemir, 2000), atomun büyüklüğü (Abraham vd., 1992; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Nakhleh ve Samarapungavan, 1999; Renström vd., 1990; Ünal ve Zollman, 1997), atomun ağırlığı (Griffiths ve Preston, 1992; Renström vd., 1990), atomun canlılığı (Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Ünal ve Zollman, 1997; Yeğnidemir, 2000), atomdaki tanecikler (Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Renström vd., 1990; Tsai, 2001; Ünal ve Zollman, 1997), molekülün yapısı (Griffiths ve Preston, 1992; Lee vd., 1993), molekülün bağ yapması (Abraham vd., 1992; Butts ve Smith, 1987; Griffiths ve Preston, 1992; Tarhan ve Kayalı, 2004; Ürek ve Tarhan 2005; Yılmaz ve Morgil, 2001), molekülün canlılığı (de Vos ve Verdonk, 1987), atom modelleri (Harrison ve Treagust, 1996; Renström vd., 1990; Ünal ve Zollman, 1997), çözünme ve saf madde (Akgün ve Aydın, 2009; Çakır, 2005; Çalık, 2006) gibi değişik konularda öğrencilerin pek çok yanılgısının olduğunu ortaya koymuştur. Madde ve onun yapısı, en temel kavramları içermekte ve bu kavramların doğru şekilde anlaşılması daha ileri düzeydeki kavramların öğrenilmesini etkilemektedir (Özmen vd., 2002). Bu nedenle, bu kavramların öğretiminde öğrencilerin daha kolay ve doğru anlamalarını sağlayabilecek öğretim tekniklerine ve materyallerine olan ihtiyaç daha şiddetli hissedilmektedir.

Yeni Fen ve Teknoloji öğretim programında kavramların öğrencilere doğru öğretilmesine ne kadar dikkat edilse de, yapılan araştırmalarda hala öğrencilerin kavramları yanlış ya da eksik öğrendiği görülmektedir (Erdem vd., 2004). Öğrencilere kavramları doğru öğretmek ne kadar önemliyse, yanlış kavramaları doğruları ile değiştirmek de o kadar önemlidir. Sahip olunan yanlış kavramaları doğruları ile değiştirme sürecine kavramsal değişim denir. Kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için, önce öğrencinin kendi ön bilgilerinin yanlış veya eksik olduğunun farkına varması, daha sonra verilen doğru bilgilerin mantıklı ve doğru olduğuna inanması ve onları karşılaştığı durumlarda kullanabilmesi gerekmektedir (Posner vd., 1982). Bu süreç değişik öğretim materyalleri yardımıyla gerçekleştirilebilmektedir. Literatürde öğrencilerin anlamalarını geliştirmek ve sahip oldukları yanlış kavramaları gidermek için pek çok öğretim yöntem, teknik ve materyalinin kullanıldığı görülmektedir (Burhan, 2008; Chambers ve Andre, 1997; Coll ve Treagust, 2001; Dagher, 1994; Guzzetti vd., 1997; Huddle, White ve Rogers, 2000; Keogh ve Naylor, 1999; Kılıç, 2007; Kurt, 2002; Mason, 1994; Özmen, Demircioğlu ve Coll, 2009; Özmen, Demircioğlu ve Demircioğlu, 2009). Bu çalışmalarda, genellikle öğrenciyi aktif hale getiren, yaparak yaşayarak öğrenmeye olanak sağlayan ve kavramları somutlaştıran öğretim tekniklerinin ve materyallerinin öğrenme üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu ifade edilmektedir. Özetle, öğrencilere kavramları doğru şekilde öğretmek ve sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermek için değişik öğretim materyalleri sıkça kullanılmaktadır.

Literatürde bulunan ve kavram öğretimine destek olan alternatif yöntem ve materyaller de bazı konularda yeterli olamamaktadır. Dole (2000), Dowdswell (1981) ve Duit (1991) bazı materyallerin öğrencilerde başka kavram yanlışlarına sebep olabileceğini ve öğrencileri sıkarak okuma güçlüğü çekmelerine sebep olabileceğini belirtmektedir. Bu nedenle, öğretim sürecinde kullanılan materyallerin öğretici niteliğinin yanısıra, öğrencileri derslerde sıkmayacak ve eğlendirecek nitelikte olmaları da önem taşımaktadır. İlköğretim seviyesi için düşünüldüğünde, çocukla iletişim kurmada mizahsal yaklaşımın çekiciliğinden söz edilebilir. Bu anlamda karikatürler, etkili bir iletişim aracı olarak kabul görmektedir. Karikatürler yoluyla, karmaşık olmayan kolay bir iletişim kurmak mümkün olabilmektedir. Ayrıca karikatürlerin dikkat çekici, şaşırtıcı ve akılda kalan bir yanı vardır (Dabell, 2008; Grünwald, 1979; Keogh ve Naylor, 1999; Stephenson, Warwick, 2002). Karikatürün sıcaklığı, sevimliliği, gülmenin ve gülümsemenin verdiği rahatlık ve gevşemeden yararlanarak istenilen mesajı öğrencinin belleğine yerleştirmek çok daha

kolay olabilmektedir. Eğitimde karikatürlerin kullanım alanı sadece görsel materyal olarak kullanımı ile sınırlı değildir. Karikatürler mizah etkili, güldürürken de düşündürücü olduklarından özellikle psikolojik etkileri açısından öğrenme ve öğretmede büyük öneme sahip araçlardır (Uğurel ve Moralı, 2006). Keogh ve Naylor (1999), kavram karikatürlerinin öğretim ve öğrenme sürecinde kavramsal gelişmeyi sağlayan orijinal, teşvik edici, alternatif ve etkili bir yöntem olarak kullanılmasını önermektedir. Onlara göre, kavram karikatürleri, okuma becerilerinin geliştirilmesini (Demetrius, 1982), problem çözümü (Jones, 1987), anlaşmazlıkları çözmeyi (Gutierrez ve Ogborn, 1992), doğruluğu herkesçe kabul edilen bilimsel bilgilerin ortaya çıkarılmasını sağlamada, ayrıca var olan kavram yanlışlarını tespit etmede ve gidermede diğer materyallere göre daha etkili olabilmektedir (Keogh ve Naylor 1999). Literatürde de kavram karikatürlerinin öğrenci öğrenmeleri ve yanlışları üzerinde olumlu etkiye sahip olduklarını ifade eden çalışmalara rastlanmaktadır (Greenwald ve Nestler, 2004; Moris vd., 2007; Keogh ve Naylor 1999; Stephenson ve Warwick, 2002). Bütün bu özellikleri, kavram karikatürlerinin bu çalışmada, fen ve teknoloji dersinin temel ünitelerinden biri olan, “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde geçen konuların öğretiminde ne derece etkili olduğunun tespit edilmeye çalışılması fikrini doğurmuştur. Bu düşünceden hareketle kavram karikatürleriyle desteklenen bir öğretim materyali geliştirilmiş ve öğrenme üzerindeki etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır.

1. 2. Araştırmanın Problemi

Fen ve Teknoloji dersinin içerdiği konuların oldukça soyut nitelikte olması ve özellikle düşük yaş grubundaki öğrencilerin soyut kavramları algılama ve zihinlerine yerleştirme konusunda oldukça zorluk yaşamaları, öğrencilerin değişik fen kavramlarını öğrenmelerini güçleştirmektedir. Fen ve Teknoloji dersi içeriğinde yer alan kimya konuları da öğrenciler için algılanması güçtür, fizik ve biyolojiye oranla daha soyut kavramlar içermektedir (Çakmak, 2009). Literatür incelendiğinde, maddenin yapısı konusunda birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir (Abraham vd., 1992; De Vos ve Verdonk, 1987; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Lee vd., 1993; Nakhleh ve Samarapungavan, 1999; Renström vd., 1990; Tsai, 2001; Ünal ve Zolman, 1997; Yeğnidemir, 2000). Bu konu fen ve teknoloji dersinin kimya kolunun temelini oluşturduğu için, öğrencilerin bu kavramları iyi bilmeleri daha sonra gelecek olan üst konuları

öğrenmelerini kolaylaştıracaktır. Aksi takdirde öğrencilerde bu konularda oluşabilecek kavram yanılgıları, daha sonraki konuların öğrenilmelerini zorlaştıracak, hatta yanlış öğrenilmelerine sebep olabilecektir (Özsevgeç vd., 2006). İleri düzeydeki kimya konularının öğrenilmesi bu konuların iyi öğrenilmesine doğrudan bağlıdır (Özmen vd., 2002). Ayrıca bu konu içindeki kavramların tümünün son derece soyut ve mikroskobik nitelikte olmaları öğretilmelerini daha da güçleştirmektedir. Bu sebeple ne kadar dikkat edilse de öğrencilerde konu ile ilgili kavram yanılgılarının oluşmasına neden olmaktadır (Griffiths, 1994; Taber, 2000). Nitekim madde ve yapısı konusunda literatürde yer alan çalışmaların birçoğu, öğrencilerde bu konuyla ilgili değişik yanılgıların var olduğunu göstermektedir (Ayas ve Demirbaş, 1997; Bektaş, 2003; Çakır, 2005; Griffiths ve Preston, 1992; Lee vd., 1993; Nakhleh ve Samarapungavan, 1999; Renström vd., 1992). Her ne kadar madde ve yapısının öğretimi konusunda değişik öğretim materyallerinin etkililiğini araştıran çalışmalar yapıyor olsa da (Akgün ve Aydın, 2009; Ayas vd., 2003; Balım vd., 2008; Chiu ve Lin, 2005; Çepni vd., 2000; Demetreulias, 1982; Dole, 2000, Duit, 1991; İnceç, 2008; Özmen, 2011) bu çalışmalarda kullanılan değişik materyallerin de çoğu zaman kavram öğretiminde ve kavram yanılgılarını gidermede yeterli olmadığı bilinmektedir. Çünkü birçok materyal yeterli ölçüde beklentileri karşılayamamaktadır. Örneğin analogilerin yeni kavram yanılgıları yaratabildiği (Duit, 1991), kavram değişim metinlerinin sıkıcı olabildiği ve okuma sorunu yaratabildiği (Dole, 2000), çalışma yapraklarının da hazırlanmasının zor olduğu ve öğrenciyi sıkabildiği (Dowdswell, 1981) ifade edilmektedir. Bu sebeple sürekli yeni materyallere ihtiyaç duyulmaktadır.

Literatürde kavram yanılgılarını giderme üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında, genelde analogilerin, kavram değişim metinlerinin, animasyonların ya da çalışma yapraklarının kullanıldığı görülmektedir (Chambers ve Andre, 1997; Glynn, 1997; Gülçiçek, vd., 2003; Tsai, 2001; Ünlü, 2000). Madde ve yapısı konusunda yapılan çalışmalara bakıldığında ise, bu materyallerin benzer şekilde kullanıldığı görülmektedir (Bektaş, 2003; Çakmak, 2009; Demircioğlu vd., 2004; Şeker, 2006). Bu materyallerin tamamı, yenilenen Fen ve Teknoloji ders programının benimsediği öğretim anlayışına uygundur. Nitekim, yeni programlar öğretim sürecinde öğrencileri hem fiziksel hem de zihinsel olarak sürece dâhil edebilecek, kendi bilgilerini doğru kurgulamalarını kolaylaştıracak, yanlış bilgilere yönelmelerini engelleyecek ve sınıf ortamında kullanılacak materyaller önermektedir (Burhan, 2008; Chambers ve Andre, 1997; Coll ve Treagust, 2001; Dagher, 1994; Guzzetti vd., 1997; Huddle, White ve Rogers, 2000;

Keogh and Naylor, 1999; Kılıç, 2007; Kurt, 2002; Mason, 1994; Özmen, Demircioğlu ve Coll, 2009; Özmen, Demircioğlu ve Demircioğlu, 2009). Ancak madde ve yapısı konusunda yapılan çalışmalar öğrencilerde hala istenen öğrenmelerin tam olarak gerçekleştirilemediğini ve kavram yanılgılarının bulunduğunu göstermektedir (Bektaş, 2003; Lee vd., 1993; Harrison ve Treagust, 1996; Nakhleh ve Samarapungavan, 1999; Özmen vd., 2002; Renström vd., 1990; Tezcan ve Salmaz, 2005). Bu nedenle, değişik öğretim materyallerinin kullanımına veya mevcut materyallerin birleştirilerek kullanımına yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Örneğin Durmuş ve Bayraktar (2010) kavramsal değişim metinleri ile laboratuvar deneylerini kullanarak öğrencilerin madde ve yapısı ile ilgili öğrenmelerini arttırmaya çalışırken, Özmen (2011) kavramsal değişim metinleri ile birleştirilmiş animasyonlar yardımıyla madde ve yapısı konusunu daha etkili öğretmeye çalışmıştır. Bu çalışmalarda, kullanılan yeni yöntemin daha etkili olduğu belirlense de, bazı yanlış inanışların yeterince giderilemediği de görülmektedir. Bu sebeplerden yeni materyallere ihtiyaç duyulmaktadır.

Yeni öğretim anlayışında öğrenci aktif olduğu için öğrencinin fikir ve yorumları oldukça önemlidir. Bu konuda en çok karşılaşılan sorun ise öğrencilerin fikirlerini söylemede çekingen davranmalarıdır (Özer, 2009). Bu durum öğretmenin öğrencide var olan kavram yanılgılarını tespit etmesini zorlaştırmakta ve öğrencinin sürece dâhil olmasını engellemektedir (Keogh ve Naylor, 2004). Öğrencilerin sahip oldukları fikirleri öğretim ortamında çekinmeden ifade etmeleri, öğretmenlerin öğrencilerin perspektifinden kavramları ele almalarına ve öğrenci gözüyle olayları değerlendirebilmelerine olanak sağlayacaktır. Bu anlamda düşünüldüğünde kavram karikatürleri, öğrencilerin sahip olabilecekleri alternatif fikirleri ortaya çıkarabilmede oldukça kullanışlı olabilmektedir (Keogh ve Naylor, 2004). Keogh ve Naylor (2004) kavram karikatürlerinin geniş bir kullanım alanı olduğunu belirtmişler ve kavram karikatürlerinin kullanım amaçlarını şöyle sıralamışlardır: Kavram karikatürleri, öğrencilerin fikirlerini netleştirir, öğrencilere alternatif bakış açıları kazandırır, sınıf içi tartışma için çok iyi bir uyarıcıdır, derse katılımı ve motivasyonu artırır, öğrencilerin sahip oldukları bilgilere ulaşmayı, farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlar, dili geliştirir, öğrenci kendini kolay ifade eder.

Öğrenciler için kendi fikirlerini söylemek oldukça zordur. Bu fikrin yanlış olma korkusu onları fikirlerini rahatça paylaşmaktan alıkoyar. Kavram karikatürleri öğrencilerin fikirlerini temsil etmekte olduğu için öğrenciler için değerli sayılırlar. Karikatürde kendi fikirlerini görmek kendi fikirlerine değer vermelerini ve paylaşabilmelerini sağlamaktadır.

Ayrıca karikatürler sayesinde kendi fikirlerinin yanlış da olsa doğru bilgiye ulaşmak için kullanılabileceğini fark etmektedirler. Bu sayede öğrenciler fikirlerini söylemenin bir olumsuzluk teşkil etmeyeceğinin farkına varırlar (Keogh ve Naylor, 2004). Karikatürlerin bu avantajları, onların öğretim amaçlı kullanıldıklarında etkili olacaklarını göstermektedir. Nitekim literatürde de kavram karikatürlerinin etkililiğine yönelik çalışmalara az da olsa rastlanmaktadır (Kabapınar, 2005; Keogh ve Naylor, 1999; Oluk ve Özalp, 2007; Stephenson ve Warwick, 2002). Bütün bu bulgular kavram karikatürlerinin madde ve yapısı konusunda ön bilgi belirleme amacıyla kullanılabileceği düşüncesini doğurmuştur.

Problem durumu içerisinde özetlenmeye çalışılan bilgi ve bulgulardan hareketle, bu araştırmanın temel problemi, “7. sınıf Fen ve Teknoloji öğretim programındaki “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde yer alan atom, molekül, bileşik, karışım, iyonik ve kovalent bağlar kavramlarıyla ilgili geliştirilen kavram karikatürleri kavram yanlışlarını gidermede ne kadar etkili olabilir?” şeklindedir. Bu temel problem kapsamında aşağıdaki alt problemler araştırılmıştır:

1. Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi içerisinde yer alan atom, molekül, bileşik, karışım, iyonik ve kovalent bağlar kavramlarıyla ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları nelerdir?
2. Geliştirilen kavram karikatürleri öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını gidermede ne derece etkili olabilir?

1. 3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın temel amacı 7. sınıf öğretim programında yer alan “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde bulunan atom, molekül, element, bileşik, karışım, iyonik ve kovalent bağ kavramlarıyla ilgili kavram karikatürleri geliştirmek ve bu karikatürlerin öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını ne ölçüde giderdiğini tespit etmektir.

1. 4. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

İlköğretim 7. sınıf öğretim programında yer alan maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi, öğrencilerin kavram yanlışları taşıdıkları ünitelerden birisidir (Çakmak, 2009; Griffiths, 1994; Harrison ve Treagust, 1996; Taber, 2000; Yeğnidemir, 2000). Ayrıca ünitenin içerdiği kavramların çoğu, kimyanın, dolaylı olarak da fen ve teknoloji dersinin,

bir kolunun temelini oluşturduğundan öğretimi önemlidir. Bu kavramların, öğrenciler tarafından yanlış ya da eksik öğrenilmeleri, kimya konularını anlamada zorluk çekmelerine sebep olacaktır. Çünkü öğretim programı sarmal bir yapıdadır. Öğretim programı her yıl artan bir yoğunlukla yeni bilgileri sarmal olarak öğretmeyi planladığı için, bir alt kademede öğrenilemeyen veya yanlış öğrenilen bir kavramın, üst öğrenmelere engel olacağı kesindir (Özsevgeç vd., 2006).

Madde ve yapısı konusunun hem Fen ve Teknoloji, hem de kimya için çok önemli bir konu olması ve öğretiminde çeşitli sorunların yaşandığının bilinmesi, bu çalışmada araştırma konusu olarak bu konunun seçilmesine yol açmıştır. Literatürde kavram öğretim amaçlı olarak pek çok değişik materyal kullanılmış olmasına ve kavram karikatürlerinin değişik kavramların öğretiminde kullanılmasına rağmen (Durualp, 2006; Kılınç, 2006; Köse, 2008; Keogh ve Naylor, 1999; Naylor ve McMurdo, 1990; Moralı ve Uğurel, 2006; Stephenson ve Warwick, 2002; Oluk ve Özalp, 2007; Özalp, 2006; Üstün, 2007), özellikle madde ve yapısının öğretimi konusunda kavram karikatürlerinden faydalanan çalışmalara incelenebildiği kadarıyla rastlanmamıştır. Bu bilgiden hareketle, çalışmada kavram öğretimi konusunda etkili oldukları literatürde ifade edilen (Keogh ve Naylor, 1999; Moralı ve Uğurel, 2006; Naylor ve McMurdo, 1990; Oluk ve Özalp, 2007; Stephenson ve Warwick, 2002) kavram karikatürlerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin öğretiminde etkili olup olamayacağı sorusu gündeme gelmiştir. Çalışma kapsamında araştırılması planlanan kavramların tamamı ilköğretim 7. sınıf öğretim programında yer alan “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde yer aldığı için, 7. sınıf araştırma düzeyi olarak seçilmiştir.

Kavramların öğretimi öncesinde öğrencilerin ön bilgilerinin ve varsa yanlış kavramlarının belirlenmesi etkili bir öğretim için önemlidir. Bu tür ön bilgilerin ortaya çıkarılmasında kullanılabilecek birçok yöntemden birisi de kavram karikatürlerinin kullanılmasıdır. Literatürde yapılandırmacı yaklaşım için çok önemli olan öğrenci ön bilgilerini tespit etme kavram karikatürlerinin çok yararlı materyaller olduğu ifade edilmektedir (Demir, 2008; Ekici vd., 2007; Kabapınar, 2005; Kirişçiöğlü ve Bağdaş, 2007; Song vd., 2008; Dabell, 2008). Kavram karikatürleri, zaten öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarının hepsine yakınına içerdiği için, başka yanlışlara sebep olma ihtimali sıfıra yakındır (Ekici vd., 2007; Çiğdemtekin, 2007; Keogh ve Naylor, 1992).

Kavram karikatürleri sayesinde bilgiyi aktarım öncesinde öğrencilerde var olan kavram yanlışları ortaya çıkarılabilmektedir. Ayrıca öğrencilerin kendilerinde var olan

“ya fikrim yanlışsa” endişeleri ve bu endişeleri yüzünden tartışmaya katılmamaları ortadan kaldırılmaktadır. Öğrenciler sınıfta savundukları düşüncelerin yanlış olduğunu fark ettiklerinde rahatsızlık hissederler veya diğer arkadaşlarına mahcup olmamak için savundukları düşünceden doğruyu bilmeden vazgeçerler. İşte tam burada kavram karikatürlerinin kullanımı öğrencilere rahatlık kazandıracaktır. Kavram karikatürlerindeki yanlış düşünce, öğrencinin kendi düşüncesi değil, karikatürdeki karakterin düşüncesi gibi görüneceğinden öğrenciler korkmadan bu düşünceleri savunabilirler. Çünkü bu durumda öğrenci yanlış düşünceyi ifade eden değil, karikatürdeki yanlış düşünceye katılan konumundadır. Bu da öğrencilerin rahat bir şekilde düşüncelerini ifade etmelerini sağlamaktadır (Özer, 2009).

Eğitimde karikatürlerin kullanımı ve öğrencilerin bilgiyi tartışarak bulmaları ezbersiz eğitim sürecinin başlangıcı olabilir (Efe, 2005). Yurt dışında uzun zamandır kullanılan kavram karikatürlerinin, ülkemizde de son yıllarda kullanılmaya başlanması (Baysarı, 2007; Çiğdemtekin, 2007; Durualp, 2006; Ekici vd., 2007; Kabapınar, 2005; Kirişçioğlu ve Bağdaş, 2007; Özalp, 2006; Yıldız, 2008), iyi bir yapılandırmacı öğrenme ortamı sağlandığının kanıtıdır. Ayrıca soyut kavramları somutlaştırdığı için de öğrenciler için kolay anlaşılabilir materyallerdir. Kavram karikatürlerinin, eğitimdeki avantajları sayesinde, yukarıda ifade edilen boşlukları dolduracağı ve eğitim literatürüne belirli oranda katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Kavram karikatürlerinin bütün avantajlarını kullanabilmek için konu ile ilgili literatürde var olan kavram yanlışlarını içeren kavram karikatürleri hazırlanmış ve 5E modeline monte edilmiştir. Çalışmada yapısalıcı yaklaşımın 5E modelinin kullanılma nedeni mevcut öğretim sisteminde önerilen ve kullanılan model olmasıdır. Bu sayede yapısalıcı yaklaşıma uygun bir program izlenmiş olacak ve hazırlanan kavram karikatürlerinin mevcut sisteme ne ölçüde etki ettiği tespit edilecektir. Ayrıca karikatürler yardımı ile temel alınan “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” konusunda öğrenciye rahat bir öğrenme ortamı sağlanacak, konuda yer alan ve kimyanın temelini oluşturan kavramları, somutlaştırarak öğrencilere aktarılacak, öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını tamamen giderilmeye çalışılacaktır. Bu yönüyle çalışmanın, fen içeriğinde yer alan diğer kavramlara yönelik kavram karikatürlerine dayalı çeşitli materyallerin hazırlanmasına öncülük edeceği ve araştırmacılara örnek olacağı umulmaktadır. Ayrıca öğretmenleri öğretim sürecinde kavram karikatürlerini kullanmayı teşvik edecek böylelikle öğrenciler öğrenmekten zevk alacak ve öğrencilerin başarıları olumlu yönde artacaktır.

Öğrencilerin derste sıkılmaları karikatürler sayesinde engellenmiş olacak ve derse katılımları gözle görülür düzeyde artacaktır.

1. 5. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmada;

- Kontrol ve deney grupları arasında bilgi düzeyi puanlarını etkileyebilecek dış faktörlerin olmadığı,
- Öğrencilerin kavram testine ve mülakata doğru, objektif cevaplar verdikleri varsayılmıştır.

1. 6. Araştırmanın Sınırlıkları

- Geliştirilen kavram karikatürleri sadece, 7. sınıf maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde yer alan atom, molekül, element, karışım, bileşik, saf madde, iyonik – kovalent bağ kavramlarıyla sınırlıdır.
- Bu araştırma Mersin İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı olan Erdemli İlçesinde bulunan Akdeniz İlköğretim okulunda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileriyle sınırlıdır.
- Mülakatların sadece deney grubunda son test olarak uygulanması ve kontrol grubunda hiç uygulanmaması ile sınırlıdır.

1. 7. Konu İle İlgili Yapılan Çalışmalar

1. 7. 1. Karikatür Nedir?

Gülümseme ve düşünme sadece insanlarda olan bir ayrıcalıktır. Hem düşünmeyi hem de gülümsemeyi sağlayan araçlardan biri de karikatürlerdir. Alsaç (1999) karikatürü, “insanların, varlıkların olayların hatta duygu ve düşüncelerin doğala ters düşen, olağanla çelişen, gülünç yanlarını yakalayıp bunları (kimi zaman da yazıyla desteklenmiş) abartılı çizimlerle bir gülmece anlatımına dönüştürme sanatıdır” şeklinde tanımlamıştır.

Sözcük anlamı ile ele alındığında, karikatür; konuları komik ve iğneleyici olması için abartılan ve çarpıtılan resim türü şeklinde tanımlanır. Karikatür ismi İtalyanca “yüklemek” veya “sorumlu tutmak” anlamına gelen “caricare” sözünden türemiştir. İlk

defa bu kelime Thomas Browne’ın 1716 yılında yayımladığı “Christian Morals” adlı kitabında kullanılmıştır (URL-1, 2010).

Karikatürün hem çizgisinde, hem de içeriğinde mizah vardır. Mizah öğelerini olduğu gibi kullanmaz, çizgiyle anlatılacak biçimde yeniden oluşturur. Örneğin, bildik bir fıkrada, tarlada çalışan babaya yardım eden çocuğu gökyüzünü gösterip “Baba uçak geçiyor!” diye bağırır. Baba cevap verir “Elleme geçsin”. Gökyüzünde uçan bir uçak, bir baba, bir çocuk çizip, babayla çocuğun üstlerine konuşma balonları koyarak bu fıkrayı çizgileyebilirsiniz. Ayrıca karikatürler, evrensel dillerdir. Bir olayı bir durumu ifade etmek için kullanılabilir ve anlatım gerektirmezler (Çiğdemtekin, 2007).

1. 7. 2. Kavram Karikatürleri

Kavram karikatürleri fen bilimleri öğretiminde kullanılan yeni yaklaşımlardandır. Öğrencilerin, çevrede meydana gelen fenle alakalı olaylar hakkında tartışmalarını, farklı bakış açıları geliştirmelerini sağlayan karikatür tarzındaki çizimlerdir (Demir, 2008).

Kavram karikatürleri, öğretilecek konuyu daha şüpheli ve tartışmalı bir hale sokarak daha fazla fikir üretilmesini sağlarlar. Karikatürler genel olarak güldürücü ya da mizahi değillerdir. Ama ilgi çekmek için, tartışmayı tetiklemek için, bilimsel bilginin ortaya çıkarılması için faydalı materyallerdir. Karikatürlerde kullanılan diyaloglar veya anlatılmak istenen durumlar, doğru bilgiyle sahip olunan kavram yanlışlarını birlikte içerirler. Birçok eğitimci, her yaşta öğrencinin bilimsel problemlerin tek bir cevaba sahip olmayabileceğinin ayırımına varmasının yararlı olduğuna inanmaktadır (Baysarı, 2007).

Kavram karikatürleri, bilimsel bilgiyi resmeden görsel bir sunumdan ve diyalog formunda kısa bir metinden oluşmaktadır. Bu yönleriyle normal karikatürlerle karıştırılmaktadırlar. Fakat kavram karikatürleri mizah kavramını içermektense çoktan seçmeli madde tipini taşımaktadırlar (Demir, 2008). Kavram karikatürleri, öncelikle öğretimi, daha sonra öğrenci kavramlarını saptamayı ve değerlendirmeyi amaçlar. Kavram karikatürleri öğrencileri harekete geçirecek, dikkatlerini toplayacak, tartışma ortamı sağlayacak çok yararlı materyallerdir (Witrock, 1994).

Kavram karikatürleri ilk olarak Naylor ve McMurdo (1990) tarafından tasarlanmış ve eğitime sokulmuştur. Bu uygulamada üç ya da daha fazla karakterin kendi aralarında bir kavram hakkında tartışmaları söz konusudur. Bir karakter doğru bilgiyi savunurken diğer karakterler sahip olunan kavram yanlışlarını savunmaktadırlar (Kabapınar, 2005).

1992 yılında ise kavram karikatürleri, Keogh ve Naylor tarafından fende yeni bir öğretme ve öğrenme stratejisi geliştirmek amacıyla kullanıldı, kursa katılan öğretmenlerin sahip oldukları kavram yanlışlarını ortadan kaldırmak için aranan metotlar arasında yer aldı. Kavram karikatürleri, kavram yanlışlarını gidermede başarılı olduğu için konferanslar ve yayın yollarıyla halka sunuldu. Kavram karikatürlerinde bilgi, tek bir durumdan bir çok alternatif duruma, negatif durumdan daha pozitif duruma kayar (Keogh vd., 1998; Keogh ve Naylor 1999; Keogh ve Naylor 2004; Stephenson ve Warwick 2002).

Literatürde kavram karikatürleri 3 farklı şekilde kullanılmaktadır:

1. Vinyet (bir yazının yanında o yazıyı destekleyici desen olarak, konuşma içermez):



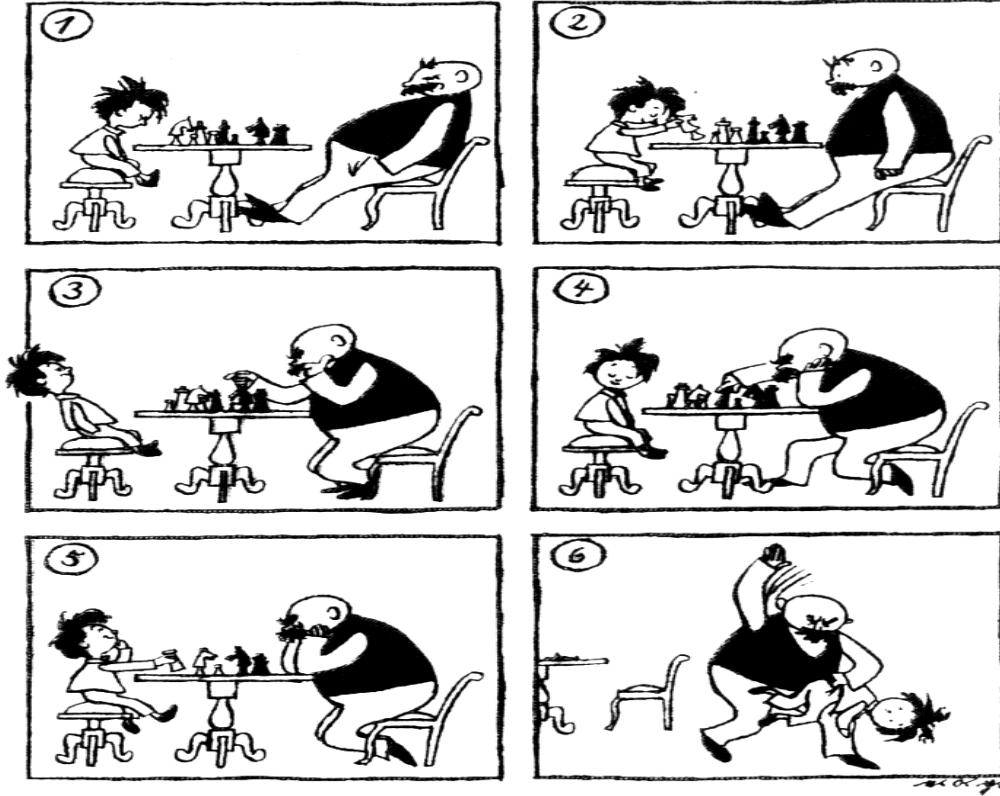
Şekil 1. Dalak (Köse, 2008)

2. Tek bir kareden oluşan karikatürler (genelde tartışma diyalogları içerir):



Şekil 2. Kardan Adam (Keogh ve Naylor, 1997)

3. Bant Karikatürler (birden çok kareden oluşan karikatürler):



Şekil 3. Satranç oynayan baba ve oğul (Göker, 2007)

1. 7. 3. Eğitimde Kavram Karikatürleri

Kavram karikatürleri, öğrencilerin fikirler üzerinde tartışabilmesini sağlayarak dil gelişimine oldukça etki eder. Öğrenci kendi bilgisini arkadaşına kabul ettirmek için uğraşırken aynı zamanda kendini ifade etmeyi öğrenir ve bu özelliğini geliştirir (Keogh ve Naylor, 2004). Ayrıca kavram karikatürleri belli bir yaş aralığına hitap etmezler. Bir karikatür küçük yaşta bir çocuğa hitap ederken, aynı zamanda yaşı ilerlemiş bir bireye de hitap edebilmektedir. Bu açıdan kavram karikatürleri ilköğretim ve ortaöğretimin her aşamasında, hizmet öncesi ve hizmet içi kurslarında kullanılabilir (Keogh ve Naylor, 1999; Stephenson ve Warwick, 2002).

Öğretmenlerin birçok durumda yoğun tartışmalar sağlamak için kullandıkları kavram karikatürleri, öğrencilerin derse motive edilmelerini sağlarken aynı zamanda sınıf yönetimini de kolaylaştırmaktadır. Öğrencilerin karikatür üzerine yorumlarını ve fikirlerini ifade etmeleri onların bireysel takiplerini de kolaylaştırır. Bu sayede öğretmen öğrencileri

hakkında daha geniş bilgiye sahip olur (Keogh ve Naylor, 2004; Stephenson ve Warwick, 2002).

Çocukların sevdikleri bir şeyi öğretmek daha kolaydır. Bu yüzden çocukların sevdikleri karikatürleri eğitimde kullanmak çok önemlidir (Nazlıçiçek ve Ertekin, 2002). Karikatürlerin mizahi yönünün olması sürekli eğlence arayışı içinde olan çocukların ilgisini çeker. Derslerde sıkılmalarını engelleyerek daha uzun süre konsantre olmalarını, zor olduğunu düşündükleri ve sevmedikleri dersleri sever duruma gelmelerini sağlar (Dereli, 2008).

Karikatürler, öğrencilerin çevresini daha iyi tanıma, olaylara bakış açıları geliştirme, olaylar arası bağlantı kurabilme ve muhakeme gücünü artırır. Bu sayede öğrenciler olaylar karşısında neden sonuç ilişkisini daha rahat kurabilirler. Ayrıca mizahi bir tartışma yaratacağından, öğrencilere eleştirme, eleştiriye açık olma, sorunları görebilme, bu sorunlara değişik çözüm yolları araştırıp bulabilme becerisi kazandırır (Dereli, 2008). Tartışmak da bir problemin çözüm yollarının bulunabilmesinde aranan yoldur. Tartışmada kaçınılan durum ise gereksiz gerginliklerdir. Karikatürler bütün bunların mizah çerçevesi içinde rahat bir ortamda yapılabilmesini sağlayan önemli bir araçtır. Gülmek, eğlenmek, rahat bir ortamda eğitim görmek her bireyin arzuladığı bir durumdur. Karikatür kullanımı bireylerin ilgilerini toplamada ve rahat bir ortamda eğitimlerini sürdürmelerini sağlamada çok faydalıdır. Ayrıca bütün bu olumsuzluklar kaybolduğu için dersin sevilmesini de sağlayabilmektedir (Uslu, 2007).

Karikatürler, zor olduğu düşünülen fen konularını bile somutlaştırmada ve anlamlandırmada tercih edilebilir. Soyut bir konu olan ve öğrencinin günlük hayatta birebir karşılığını bulmakta sıkıntı yaşadığı konuları görselleştirerek ve somutlaştırarak öğretmede etkili olarak kullanılabilir. Literatürde kavram karikatürleri ile ilgili yapılan çalışmalarda, kavram karikatürlerinin fene karşı tutumu olumlu etkilediği, öğrenciyi etkin hale getirdiği (Özalp, 2006), öğretimi öğrenciye çok daha kolay ulaştırdığı (Kılınç, 2006), soyut kavramları somutlaştırarak öğrencilerin kolaylıkla anlamalarını sağladığı (Ekici vd., 2007) ve öğrenmeyi olumlu etkilediği (Çiğdemtekin, 2007; Moral ve Uğurel, 2006; Üstün, 2007; Yıldız, 2008) ifade edilmiştir.

1. 7. 4. Kavram Karikatürleri İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Türkiye’de ilk karikatür eğitimi; Karikatürcüler Derneğinin 1969 yılında kurulmasıyla başlamıştır. Bu çalışmalar kurslar şeklinde sürdürülmüştür. 1980’ e gelindiğinde Boğaziçi, Orta Doğu Teknik, Uludağ, İnönü ve Anadolu Üniversitelerinde, öğrencilerin önderliğinde kurulan kulüpler şeklinde devam etmiş ve ders dışlarında bir hobi olarak yapılmıştır. 1984 yılında ise karikatür, Anadolu Üniversitesi İletişim Fakültesinde seçmeli ders adı altında öğretim programına dahil olmuştur. Hem teorik hem de uygulamalı olarak yürütülen bu ders, iletişim öğrencilerinin mizah anlayışlarını geliştirmeyi, böylece öğrencilerin iletişimlerini güçlendirmeyi amaçlamıştır. Bu dersin yararları görüldüğünde, aynı üniversitede Güzel Sanatlar Fakültesine bağlı Çizgi Film Bölümü kurulmuş ve karikatür dersinin bu bölümde ders programına eklenmesine sebep olmuştur. 1993 yılında, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Resim Bölümü Grafik Ana Sanat Dalı içerisinde karikatür dersi uygulamalı olarak ders programına eklenmiştir. 1995 yılında ise Boğaziçi Üniversitesi Güzel Sanatlar Bölümü karikatürün yan dalı olan Çizgi Roman dersini ders programına eklemiştir (Özer, 2005).

2004 yılında Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, ilköğretim okulları 6., 7. ve 8. sınıflar Türkçe Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu’nda, eğitim tarihimizde ilk defa karikatüre yer verilmiştir. Türkçe dersi programında görsel okuma içerisinde, “karikatürde verilen mesajı algılar” ifadesiyle bu sanatın varlığı kabul edilmiştir.

Karikatürlerin yurtdışında kullanılmalarına gelindiğinde, ilk göze batan çalışma 1979 yılında Grünwald’ın, Almanya’da çıkardığı “Ders İçersinde Karikatür” adlı kitabı oluyor. Grünwald bu kitabında karikatürlerden ve karikatürlerin öğretim sürecindeki avantajlarından bahsetmiş ve karikatür kullanımını şiddetle tavsiye etmiştir.

Eğitim bazında ele alındığında, karikatürler genel olarak kavram yanlışlığı tespitinde, kavram yanlışlıklarını gidermede, kavram öğretiminde, başarıyı arttırmada, tutumu arttırmada ve değerlendirmede kullanılmıştır.

1- *Kavram yanlışlıklarını tespit:* Literatürde kavram karikatürlerinin yapılandırmacı yaklaşıma uygun olduğu, kavram karikatürleri yardımıyla kavramların öğrencilere daha sağlıklı öğretilbileceği ve kavram karikatürlerinin öğrencilerde bulunabilecek kavram yanlışlıklarını giderebileceği ifade edilmektedir (Baysarı, 2007; Dabell, 2008; Demir, 2008; Ekici vd., 2007; Kabapınar, 2005; Kirişcioğlu ve Bağdaş, 2007; Song vd., 2008; Yıldız,

2008). Örneğin; Song vd., (2008) “Karikatürler, Alternatif Bir Öğrenme Değerlendirmesi” isimli araştırmalarında, öğrencinin öğrendiğini anlamak için, öğrencilerin ön bilgilerinin öğretmen tarafından bilinmesi gerektiği üzerinde durmuşlar, konu olarak kuvvet ve hareket ünitesini ele almışlardır. Öğrencilerin önbilgilerini tespit etmek için de kavram karikatürlerinden faydalanmışlardır. Demir (2008) ise “Kavram Yanılgılarının Belirlenmesinde Kavram Karikatürlerinin Kullanılması” isimli araştırmasında, bitkilerin yaşam süreçleri, maddenin doğası, maddedeki değişim, elektrik, kuvvet ve hareket, ışık, dünyamız ve çevresi, enerji gibi bazı fen konularıyla ilgili öğrenci düşüncelerini, kavram karikatürleri kullanılarak araştırmış ve öğrencilerde var olan kavram yanılgılarını tespitinde kavram karikatürlerinin açık uçlu sorulara oranla daha etkili olduğunu savunmuştur. Araştırmaların sonuçları, kavram karikatürlerine dayalı bir öğretimin, kavram yanılgılarını ve bu yanılgıların altındaki nedenleri ortaya çıkarmada diğer materyallere göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu çalışmalarda, kavram karikatürlerinin dersin başında dikkat çekmek için faydalı materyaller olduğu ve bütün sınıf içi faaliyetleri geliştirmede kavram karikatürlerinden faydalanılabileceği ileri sürülmüştür. Bu araştırmada da kavram karikatürlerinin öğrencilerde var olan kavram yanılgılarını tespitinde iyi bir materyal olduğu düşüncesinden yola çıkılarak öğrencilerde var olan kavram yanılgılarını tespit etmek ve öğrencileri derse motive etmek için kavram karikatürleri kullanılmıştır.

2- *Kavram yanılgılarını giderme:* Literatürde kavram karikatürlerinin öğrencilerde var olan kavram yanılgılarını gidermede başarılı olduğu çeşitli deneysel çalışmalarla ortaya konulmuştur (Kabapınar, 2005; Özalp, 2006; Durualp, 2006; Ekici vd., 2007; Baysarı, 2007; Çiğdemtekin, 2007; Kirişcioğlu ve Bağdaş, 2007; Yıldız, 2008; Keogh ve Naylor, 1992; Dabell, 2008). Örneğin; Dabell (2008) “Kavram Karikatürü Kullanımı” isimli araştırmasında, çarpma işlemi üzerinde durmuş, kavram karikatürleri yardımıyla çarpma işleminin öğrencilere daha sağlıklı öğretilbileceğini ve kavram karikatürlerinin çarpma işlemi ile alakalı öğrencilerde bulunan kavram yanılgılarını giderebileceğini savunmuştur. Çiğdemtekin ise (2007) “Fizik Eğitiminde Elektrostatik Konusu İle İlgili Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Yönelik Bir Karikatüristik Yaklaşım” isimli araştırmasında, karikatüristik yaklaşım yöntemini kavram yanılgılarını gidermede kullanmış ve kavram karikatürlerinin kavram yanılgılarını gidermede daha etkili olduğunu savunmuştur. Araştırmaların sonunda kavram karikatürlerinin öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarını gidermede başarılı olduğu ve kavram karikatürlerinin literatürde var olan kavram yanılgılarını içermesinden dolayı yeni kavram yanılgılarının ortaya çıkmasını da

engellediği ileri sürülmüştür. Bu araştırmada da kavram karikatürlerinin kavram yanlışlıklarını gidermede başarılı olmasından ve yeni kavram yanlışlıklarının ortaya çıkmasını engellemesinde dolayı öğrencilerde var olan kavram yanlışlıklarını gidermede kavram karikatürlerinden faydalanılmaya çalışılmıştır.

3- *Kavram öğretimi:* Literatürde öğretilmesi zor olan soyut kavramların somutlaştırılarak öğrencilere daha kolay öğretilmesi amacıyla kavram karikatürlerinden faydalanılan çalışmalar mevcuttur (Durualp, 2006; Keogh ve Naylor, 1999; Kılınç, 2006; Köse, 2008; Naylor ve McMurdo, 1990; Morali ve Uğurel, 2006; Oluk ve Özalp, 2007; Özalp, 2006; Üstün, 2007; Stephenson ve Warwick, 2002). Örneğin; Keogh ve Naylor (1999) “Kavram Karikatürleri, Fen Bilimlerinde Öğretme ve Öğrenme; Bir Devrim” isimli çalışmalarında kavram öğretiminde kavram karikatürlerinin etkili olduğunu savunmuşlar ve 84 öğretmene fen derslerinde kullanılmak üzere karikatürler vermişler, öğretmenlerden dönütler almışlardır. Köse (2008) ise “Biyoloji Eğitiminde Karikatür Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi” isimli araştırmasında alternatif bir araç olarak nitelendirdiği kavram karikatürlerinin biyoloji eğitimine etkisini incelemiş ve öğrenilmesi zor olan biyoloji kavramlarını öğretmede kavram karikatürlerinin etkili olabileceğini savunmuştur. Bu çalışmaların sonuçları kavram karikatürlerinin ders esnasında konuşmak istemeyen öğrencilerin bile tartışmaya katılmalarına ve öğrenilmesi zor olan kavramların daha rahat öğrenilmesine imkan sağladığı belirlenmiştir. Bu araştırmada da soyut kavramlar içeren “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesindeki kavramları doğru şekilde öğretebilmek ve bütün öğrencileri sürece dahil edebilmek için kavram karikatürlerinden faydalanılmıştır.

4- *Başarıyı artırma:* Literatürde kavram karikatürlerinin öğrencilerin başarılarını arttırmada ve öğretilen bilgilerin kalıcılığını sağlamadaki etkililiğini belirlemeye yönelik çalışmalara rastlanmaktadır (Balım, İnel ve Ereklı, 2008; Dabell, 2008; Dereli, 2008; Kılınç, 2006; Kılınç, 2008; Morris vd., 2007; Rule ve Auge, 2005; Stephenson ve Warwick, 2002;). Örneğin; Morris ve diğerleri (2007) “Çocukluk Döneminde Fen Eğitim ve Öğretiminde Kavram Karikatürlerini Deneme” isimli araştırmalarında, 3 farklı yaş döneminde kavram karikatürlerini fen eğitiminde kullanmışlar ve kavram karikatürlerinin kullanımının başarıyı olumlu etkilediğini savunmuşlardır. Dereli (2008) ise “ Tam Sayılar Konusunun Karikatürlerle Öğretilmesinin Öğrencilerin Matematik Başarılarına Etkisi” isimli araştırmasında, kavram karikatürlerinin öğrencilerin matematik başarılarına ne derecede etkili olduğunu araştırmış ve kavram karikatürlerinin öğrenci başarısını olumlu etkilediğini savunmuştur. Bu çalışmaların sonuçları, karikatürlerle yapılan öğretimin

genellikle başarıyı ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını olumlu yönde arttırdığını ve öğrencilerde bulunan kaygıyı yok ettiğini göstermektedir. Bu çalışmada da öğrencilerin “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesindeki başarılarını arttırmak için kavram karikatürleri kullanılmış, kavram karikatürleri ile öğrenim görmeyen öğrencilerin başarı düzeyleri ile kıyaslanmış ve aralarındaki farklar tespit edilmiştir.

5- *Tutumu artırma:* Literatürde karikatürlerin öğrencileri tutumları üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik çalışmalar da mevcuttur (Baysarı, 2007; Greenwald ve Nestler, 2004; Keogh ve Naylor, 1999; Kılınç, 2008; Morris vd., 2007; Rule ve Auge; 2005; Üstün, 2007;). Örneğin; Rule ve Auge (2005) “6. Sınıf Fen Sınıfında Mineral ve Kaya Kavramlarının Öğretiminde Güldürücü Karikatürlerin Kullanımı” isimli araştırmalarında, mineral ve kaya kavramlarının öğretilmesinde mizah içeren karikatürlerin kullanılmasının tutumu olumlu etkileyeceğini savunmuşlardır. Baysarı (2007) ise “İlköğretim Düzeyinde 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Canlılar Ve Hayat Ünitesi Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrenci Başarısına, Fen Tutumuna Ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Olan Etkisi” isimli araştırmasında, kavram karikatürlerinin kavram yanılgıları gidermedeki, fen başarısını arttırmadaki ve fen bilimlerine yönelik tutum üzerindeki etkisini araştırmış ve kavram karikatürlerinin öğrenci tutumlarını olumlu etkilediğini savunmuştur. Bu çalışmaların sonuçları, kavram karikatürleri ile yapılan öğretimin, öğrencilerin derse yönelik tutumlarını ve motivasyonlarını genellikle pozitif yönde arttırdığını göstermektedir. Ayrıca kavram karikatürleri eğlenceli, görsel, zevkli, kalıcılığı yüksek, yaratıcı, derse katılımı yüksek tutan materyaller olarak ifade edilmiştir. Bu çalışmada kavram karikatürlerinin öğrencilerin tutumlarına etkisi konusunda herhangi bir araştırma yapılmamıştır.

6- *Değerlendirme:* Literatürde kavram karikatürlerinin değerlendirme amaçlı olarak da kullanıldığına yönelik çalışmalar mevcuttur (Chin ve Teou; 2008; İnceç, 2008; Song ve diğ, 2007;). Örneğin; Chin ve Teou (2008) “Biçimlendirici Değerlendirmede Kavram Karikatürleri Kullanma: Yapı Öğrencilerin Tartışması” isimli araştırmalarında, küçük gruplar halinde tartışmalar yaptırmak için kavram karikatürlerini kullanmışlar, öğrencileri değerlendirmede, kendilerine öz çizimlerinden ve çizimlerini tasvir etmelerinden faydalanılabileceğini savunmuşlardır. İnceç (2008) ise “Fizik Eğitiminde Kavram Karikatürlerinin Bir Değerlendirme Aracı Olarak Kullanımı” isimli araştırmasında, fizik konusu olan itme ve momentum kavramları ile ilgili olarak kavram karikatürlerini değerlendirme aracı olarak kullanmıştır. Bu çalışmaların sonuçları,

karikatürlerin öğrencilerin öğrendiklerini değerlendirmede başarılı araçlar olduklarını göstermektedir. Ayrıca karikatürlerin öğretmenlere, öğrencilerin öğrenmedeki zorluklarını görmeye yardımcı olabildiği vurgulanmıştır. Bu araştırmada da öğretim sürecinde kavramların öğrenilme düzeylerini belirme amaçlı değerlendirmelerde kavram karikatürlerinden faydalanılmış ve kavram öğretiminin ne ölçüde başarılı olduğu kullanılan kavram karikatürleri yardımıyla tespit edilmeye çalışılmıştır.

1. 7. 5. Araştırılan Kavramlarla İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmada incelenen kavramlarla ilgili yurtdışında ve yurtiçinde yapılan çalışmaların yeterli görülen bir kısmı burada incelenmiştir. İncelenen araştırmalar genel olarak soyut kavramlar olan atom, molekül, element, bileşik, karışım, iyonik ve kovalent bağ kavramları üzerine yoğunlaşmıştır.

1- *Atom*: Literatürde atom kavramı ile ilgili öğrencilerde mevcut kavram yanlışlarını tespit etmeye ve gidermeye yönelik çalışmalar mevcuttur (Ben-Zvi vd., 1986; Çakır, 2005; Griffiths ve Preston, 1992; Gündüz, 2001; Harrison ve Treagust, 1996; Kenan, 2005; Lee vd., 1993; Nakhleh ve Samarapungan, 1999; Renström vd., 1990; Ünal ve Zollman, 1997; Yeğnidemir, 2000; Yavuz, 2005). Örneğin; Griffiths ve Preston (1992) “12. Sınıf Öğrencilerinin, Atomların ve Moleküllerin Temel Karakterlerine İlişkin Kavram Yanlışları” isimli araştırmalarında, mülakatlar yardımıyla öğrencilerde var olan atom ve molekül kavramları hakkında kavram yanlışlarını tespit etmişlerdir. mikroskopik olan atom kavramını öğrencilerin zor öğrendiklerini ve atom konusunda öğrencilerde kavram yanlışlarının mevcut olduğunu dile getirmişlerdir. Gündüz (2001) ise “İlköğretim ve Ortaöğretim Öğrencilerinde Atom ve Molekül Kavramı” isimli araştırmasında, öğrencilerdeki atom ve molekül kavramlarının gelişimini, atom ve molekül kavramlarıyla ilgili öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını tespit etmiş ve kavram yanlışlarının öğrenci başarılarına etkisini araştırmıştır. Bu çalışmaların sonuçları öğrencilerin çoğunun, atomların makroskopik maddelerin sahip oldukları fiziksel özelliklere sahip oldukları belli bir rengi, sıcaklığı, sertliği olduğu şeklinde öğrencilerde atomun yapısı konusunda kavram yanlışları olduğunu göstermiştir. Ayrıca mikroskopik olan atom kavramını öğrencilerin zor öğrendiklerini ve atom konusunda öğrencilerde kavram yanlışlarının mevcut olduğunu ifade etmiştir.

2- *Element, molekül ve bileşik:* Literatürde element, molekül ve bileşik kavramları ile ilgili öğrencilerde mevcut olan kavram yanlışlarını tespit etmeye ve gidermeye yönelik çalışmalar mevcuttur (Ayaş ve Demirbaş, 1997; Çakır, 2005; Griffiths ve Preston, 1992; Gündüz, 2001; Harrison ve Treagust, 1996; Lee vd., 1993; Renström vd., 1990; Yavuz, 2005). Örneğin; Renström ve diğerleri (1990) ” Öğrencilerin Madde Kavramları” isimli araştırmalarında, öğrencilerde madde kavramları ile ilgili kavram yanlışlarının mevcut olduğunu ifade etmişlerdir. Yavuz (2005) ise “Öğrencilerin Madde Kavramlarını Anlamalarında, Gösteri Deneyle ve Bilgisayar Destekli Kavram Haritalarıyla Desteklenen Kavramsal Değişim Metodunun Etkileri” isimli araştırmasında, öğrencilerde var olan madde konusuyla ilgili kavram yanlışları olduğunu ifade etmiş ve bu kavram yanlışlarını kavram haritalarıyla desteklenmiş kavramsal değişimle gidermeye çalışmıştır. Bu çalışmaların sonuçları; öğrencilerin çoğunun bu kavramları birbiri ile karıştırdıklarını ve bu kavramların soyut oldukları için zor öğrenildiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca bu kavramların kimya konularının temelini oluşturduğunu, önemli olduğunu ve kesinlikle doğru öğretilmesi gerektiğini savunmuşlardır.

3- *Karışım:* Literatürde karışım ile ilgili öğrencilerde mevcut olan kavram yanlışlarını tespit etmeye ve gidermeye yönelik çalışmalar mevcuttur (Ayaş ve Demirbaş, 1997; Akgün ve Aydın, 2009; Çalık, 2006; Lee vd., 1993). Örneğin Lee ve diğerleri (1993) “Değişen Ortaokul Öğrencilerinin Madde ve Moleküldeki Kavram Yanlışları” isimli araştırmalarında, öğrencilerin maddenin yapısı, maddenin halleri, erime ve kaynama noktaları gibi birçok kavram hakkında öğrencilerin bilgilerini incelemişler, araştırmanın sonunda, öğrencilerin madde ve molekül kavramlarını ve buna bağlı alt kavramları hakkında kavram yanlışları olduğunu tespit etmişlerdir. Akgün ve Aydın (2009) ise “Erime Ve Çözünme Konusundaki Kavram Yanlışlarının Ve Bilgi Eksikliklerinin Giderilmesinde Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Grup Çalışmalarının Kullanılması” isimli araştırmalarında, öğrencilerde erime ve çözünme konularında kavram yanlışlarının mevcut olduğunu ifade etmişler ve yapılandırmacı yaklaşımla bu yanlışları gidermeye çalışmışlardır. Bu çalışmaların sonuçları öğrencilerde karışım konusu ile alakalı kavram yanlışlarının olduğunu ve öğrencilerin çoğunun erime ve çözünmeyi birbirine karıştırdıklarını göstermiştir.

4- *İyonik ve kovalent bağlar:* Literatürde moleküler arası bağlarla ilgili öğrencilerde mevcut olan kavram yanlışlarını tespit etmeye ve gidermeye yönelik çalışmalar mevcuttur (Coll ve Treagust, 2001; Nicoll, 2001; Özmen, 2004; Peterson ve

Treagust, 1989; Tarhan ve Kayalı, 2004; Ürek ve Tarhan, 2005). Örneğin Coll ve Treagust (2001) “Kimyasal Bağların Öğrenci Zihinlerindeki Modelleri” isimli çalışmalarında öğrencilerin kimyasal bağlar konusunda kavram yanlışları olduğunu ifade etmişlerdir. Tarhan ve Kayalı (2004) “İyonik Bağlar Konusunda Kavram Yanlışlarının Giderilmesi Amacıyla Yapılandırıcı-Aktif Öğrenmeye Dayalı Bir Rehber Materyal Uygulaması” isimli araştırmalarında, iyonik bağlarla ilgili öğrencilerdeki kavram yanlışlarının olduğunu ifade etmişler ve bu yanlışları gidermeye çalışmışlardır. Ürek ve Tarhan (2005) ise “Kovalent Bağlar Konusundaki Kavram Yanlışlarının Giderilmesinde Yapılandırıcılığa Dayalı Bir Aktif Öğrenme Uygulaması” isimli araştırmalarında, öğrencilerdeki kovalent bağlar konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmeye ve gidermeye çalışmışlardır. Bu çalışmaların sonuçları, öğrencilerin kimyasal bağlar konusunda kavram yanlışlarına sahip olduklarını ve bu yanlışların tamamen giderilemediğini göstermiştir.

Özetle, literatürde yer alan çalışmalar, gözle görülemeyen ve soyut kavramlar içeren, “Madde Yapısı ve Ünitesi” ile ilgili, öğrenci ve öğretmenlerin hala kavram yanlışlarına sahip olduklarını ve kavram yanlışlarını gidermek için yapılan çalışmaların ve geliştirilen materyallerin yetersiz olduğunu göstermiştir. Bu bilgilerden yola çıkarak araştırmada da bu kavramlar üzerinde durulmuş ve hazırlanan materyallerle bu ünitedeki kavram yanlışları giderilmeye çalışılmıştır. Bu araştırmaya yönelik olarak yapılan bütün çalışmalar bir sonraki bölümde ayrıntılı olarak sunulmuştur.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında yer alan “Madde ve Özellikleri” ünitesi içerisinde geçen kavramlarla ilgili, öğrencilerin sahip oldukları ön bilgileri tespit etmek, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermek için kavram karikatürleri geliştirmek ve bu kavram karikatürlerinin, öğrencilerin anlama düzeylerine etkilerini incelemek amaçlanmıştır.

Bu bölümde yukarıda belirtilen amaca ulaşmak için yapılan çalışmalar ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

2. 1. Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Bu yöntem, bir deney bir kontrol grubu içerir, fakat gruplar rastgele belirlenmez. Grupların ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoksa grupların denkleğinden bahsedilebilir. Denencelerin test edilmesinde ise her iki grubun ön testten, son teste değişim gösteren puanları karşılaştırılır ve anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılır (Bulduk, 2003, Christensen, 2004).

Deneysel yöntem değişkenler arasında neden sonuç ilişkilerini bulmayı amaçlayan, planlaması kolay fakat uygulaması zor olan bir yöntemdir (Çepni, 2005). Deneysel yöntemde araştırmacı, dış çevrenin değiştirilmesi ya da istenilen denencelerin bir araya getirilmesi ile farklı durumları oluşturmaktadır. Bu yöntemde araştırmacı sonucu etkileyebileceğini düşündüğü her şeyi belirlemek, kontrol ve deney gruplarını araştıracağı konu alanında eşitlemek zorundadır. Bunun için rastgele gruplar oluşturmak gerekmektedir. Fakat bazı durumlarda grupları rastgele belirlemek mümkün olmamaktadır. Bu durumlarda yarı deneysel yöntem kullanılmaktadır. Yarı deneysel yöntemde araştırma yapılacak gruplar rastgele belirlenmez. Eğitim araştırmalarının çoğu okul içerisinde gerçekleştirilmektedir ve okullarda rastgele örneklem seçimi oldukça güçtür. Araştırmacılar genellikle yönetimlerin kendilerine izin verdikleri gruplarla çalışmalarını yürütmek zorunda kalırlar. Bu yüzden genellikle yarı deneysel yöntemi kullanırlar (Kaptan, 1998). Bu yöntemi gerçek deneysel yöntemden ayıran fark örneklemin rastgele atama ile oluşturulamamasıdır. Çalışmada deney grubuna müdahalede bulunulurken

kontrol grubuna herhangi bir müdahalede bulunulmaz. Çalışma sonunda gruplardan elde edilen veriler karşılaştırılarak sonuca ulaşılır.

Literatürde benzer çalışmalarda bu yöntemin kullanılması, asıl çalışmanın yapılacağı gruplara okul yönetiminin karar vermesi yani deney ve kontrol gruplarının rastgele bir şekilde oluşturulamaması, çalışmada gruplardan birine bilinçli bir şekilde müdahalede bulunulması, yarı deneysel yöntemin tercih edilme sebepleri arasında sıralanabilir.

2. 2. Araştırmanın Örneklemi

Çalışmada iki farklı örneklemden yararlanılmıştır. Birinci örneklem araştırmada geliştirilen başarı testinin pilot uygulamasının yapıldığı öğrenci grubu olup, 7. sınıf öğrencilerinden oluşan 96 kişilik bir gruptur. İkinci örneklem ise asıl çalışmanın yürütüldüğü öğrenci grubundan oluşmaktadır. Bu grup ise Mersin İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı, Mersin ili, Erdemli ilçesinde bir ilköğretim okulunda öğrenim gören, deney grubu 24, kontrol grubu 25 öğrenciden oluşan 2 şube 7. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Ayrıca, çalışmada deney grubundan, kavram testlerindeki başarılarına göre, zayıf, orta, başarılı düzeydeki öğrencilerden 3'er kişi olmak üzere, toplamda 9 kişiyle mülakatlar yürütülmüştür. Araştırmanın uygulaması ise her iki grupta 24 yıllık tecrübesi olan aynı öğretmen tarafından yürütmüştür.

2. 3. Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak "*Maddenin Yapısı ve Özellikleri Kavram Testi (MYÖKT)*" ve yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. MYÖKT ön test ve son test olarak öğrencilere ünite başında ve ünite sonunda uygulanmıştır. Mülakat ise MYÖKT sonuçları belirlendikten hemen sonra uygun görülen ve gönüllü olan öğrencilere uygulanmıştır.

2. 3. 1. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Kavram Testi (MYÖKT)

Testler, geniş öğrenci gruplarının başarılarını ve yanlış anlamalarını belirlemek için uygun araçlardan biridir. Tan ve diğerleri (2005) tek aşamalı çoktan seçmeli soruların,

öğrencilerin cevapları açıklama yeteneklerini ölçemeyeceğini savunmuşlardır. Bu nedenle bu araştırmada bu sorunu ortadan kaldırmak için, öğrencinin verdiği cevabın sebebini de gösterebilmesi için iki aşamalı çoktan seçmeli bir başarı testi geliştirilmiştir. İki aşamalı çoktan seçmeli testler öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının ve bu yanılgıların nedenlerinin ortaya çıkarılmasında kolaylık sağlar (Tan vd., 2005; Treagust, 1988).

İki aşamalı çoktan seçmeli testler temelde iki bölümden oluşur. Birinci bölümde, öğrenciler durum hakkında tahminde bulunurlar, ikinci bölümde ise tahmin ettikleri bu durumların sebeplerini sunarlar. İkinci kısım açık uçlu olabileceği gibi çoktan seçmeli de olabilir (Chen vd, 2002; Tan vd, 2005). İkinci kısım çoktan seçmeli ise kullanılan çeldiriciler öğrencilerde var olan ve daha önceden belirlenmiş kavram yanılgılarını içermelidir (Treagust, 1988).

Bu araştırma için geliştirilen MYÖKT, 19 adet iki aşamalı çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Bu testin ilk aşaması 2-3 cevap seçeneğinden oluşmakta ve bilinen çoktan seçmeli test olup öğrencinin bilgisini ölçmektedir. İkinci aşama ise 4 cevap seçeneğinden oluşmakta ve öğrenciden ilk aşamada işaretlediği seçeneği işaretleme gerekçesini belirtmesi istenmektedir. Testin ikinci aşaması, literatür incelemesinden elde edilen bulgulara bağlı olarak belirlenen öğrenci yanılgılarını içeren çoktan seçmeli seçenekler içermektedir. Testte kullanılan soruların hazırlanmasında literatür taraması yapılmış, testte hangi soruların kullanılacağına karar verme aşamasında ise, öğrenci seviyeleri, programda kavramlarla ilgili yer alan kazanımlar ve ölçülecek bilgiler esas alınmıştır. Testte yer alan soruların tamamı ilgili literatürden (Çakmak, 2009; Çalık ve Ayas, 2003; Ünal 2007) alınmış ve testin 16., 17., 18. ve 19. soruları araştırmacı tarafından 2 aşamalı çoktan seçmeli soruya dönüştürülerek teste yerleştirilmiştir. MYÖKT soruları ve soruların hangi kaynaktan alındığı Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. MYÖKT soruları ve soruların kaynakları

SORULAR	KAYNAK
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	Çakmak 2009
16,17	Çalık, Ayas, 2003
18,19	Ünal 2007

Bu şekilde oluşturulan ve 19 adet iki aşamalı çoktan seçmeli sorudan oluşan test 96 kişiden oluşan öğrenci grubuna pilot olarak uygulanmıştır.

Testte yer alan sorulara kaynak teşkil eden “Madde ve Özellikleri” ünitesindeki kazanımlar Tablo 2’de sunulmuştur:

Tablo 2. “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesine ait kazanımlar

KAZANIMLAR	AÇIKLAMALAR
1.1. Model üzerinde, bir elementin bütün atomlarının aynı olduğunu fark eder. 1.2. Model ve şekilleri kullanarak farklı elementlerin atomlarının farklı olduğunu sezer.	Element kavramının ilk tanıtımının, küresel modeller üzerinde ve atomların özdeşliği temelinde sezdirilmesi amaçlanmıştır. Bu kavramın tanımı, fiziksel ve kimyasal olayların tanıtımından sonra “kendinden daha basit maddelere ayrışmama” esasına göre verilir.
2.1. Birbiri ile temas halinde olan atomları “bağlı atomlar” şeklinde niteler. 2.3. Atomun çekirdeğini, çekirdeğin temel parçacıklarını ve elektronları temsili resimler üzerinde gösterir. 2.7. Aynı atomda, elektronların çekirdekten farklı uzaklıklarda olabileceğini belirtir. 2.8. Çizilmiş atom modelleri üzerinde elektron katmanlarını gösterir, katmanlardaki elektron sayılarını içten dışa doğru sayar. 2.10. Atom modelinin tarihsel gelişimini kavrar, elektron bulutu modelinin en gerçekçi algılamaya olacağını fark eder. 2.11. Bilimsel modellerin, gözlenen olguları açıkladığı sürece ve açıklamadığı sürece ve açıkladığı ölçekte geçerli olacağını, modellerin gerçeğe birebir uyma iddiası ve gereği olmadığını fark eder.	Atomlar arası bağların olduğunun sezdirilmesi amaçlanmıştır. Katman veya yörünge kavramı tercih edilmelidir. Eski atom modellerinin bugün terk edilmiş olması, o modelleri geliştiren bilim adamlarının iyi düşünmediği anlamına gelmediğini, doğru olan bildiklerinin bugüne göre çok az olduğu öğrencilere verilmelidir. Bugün geçerli bazı modellerin gelecekte terk edilebileceği, ama bugünkü modelin günümüzde problemleri çözebildiği verilmelidir. Elektron bulutu modelinin gerçeğe en yakın model olduğunu bilmesi sağlanmalıdır.
4.1. Atomlar arası yakınlık ile kimyasal bağ kavramını ilişkilendirir. 4.2. İyonlar arası çekme/itme kuvvetlerini tahmin eder, çekim kuvvetlerini “iyonik bağ” olarak adlandırır. 4.3. Elektron ortaklaşma yolu ile yapılan bağı, “kovalent bağ” olarak adlandırır.	Kimyasal bağ kavramının ilişkilendirilebileceği görsel öge birbirine yakın duran veya kısmen iç içe girmiş atomlar arasında bağ olacağı fikri benimsetilmelidir.
5.2. Her bileşikte en az iki element olduğunu fark eder. 5.3. Molekül yapıları bileşiklerin model veya resim üzerinde atomların ve molekülleri gösterir. 5.6. Element ve bileşiklerin hangilerinin moleküllerden oluştuğuna örnekler verir.	Element, bileşik, molekül kavramları öğrencilere kavratılması amaçlanmıştır. Arasındaki farkları öğrenciye benimsetilmelidir.
6.1. Karışımlarda birden çok element veya bileşik bulunduğunu fark eder. 6.2. Heterojen karışım ile homojen karışım arasındaki farkları açıklar.	Saf madde, karışım, homojen karışım, heterojen karışım kavramları benimsetilir. Aralarındaki farklar öğrenciye benimsetilmelidir.

Testte yer alan soruların kazanımlara ve araştırma konularına göre dağılımları ise Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3. Kavram testindeki soruların kazanımlara ve konulara göre dağılımı

Soru Sırası	Kazanımlar	Kavram
1	2.11	Atomun görülebilmesi-görülememesi
2	1.1 -5.3 -5.6	Maddenin yapısı
3	2.10	Atom modelleri
4, 6, 7, 12	5.2 -5.3 -5.6	Atomun fiziksel özellikleri
5, 8	2.3-2.7-2.8	Atomun şekli
9, 13, 14, 15	6.1 -6.2	Saf madde, element, bileşik, karışım
10	2.3	Atomun boyutu
11	1.1 -1.2	Atomun cinsi
16, 17	6.1 -6.2	Çözünme
18, 19	2.1 -4.1 -4.2 -4.3	İyonik ve kovalent bağ

MYÖKT'nin geçerliliğinin sağlanması amacıyla test üç fen ve teknoloji öğretmeni ve kimya eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi tarafından incelenmiş ve onların görüş ve önerileri doğrultusunda testte gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ayrıca pilot uygulamada elde edilen veriler doğrultusunda test geçerliği arttırılmıştır. Testin güvenilirliği ise SPSS 15.0 paket programı yardımı ile hesaplanmış, test çoklu puanlanan (0 ile 7 arası puan) maddelerden oluştuğu için Cronbach Alfa yöntemi kullanılmış ve testin güvenilirlik katsayısı $r = 0.76$ olarak bulunmuştur.

2. 3. 2. Mülakat

Mülakat kişiler arasında yapılan sözlü bilgi alışverişi olup, amacı bir kişinin bir konu hakkındaki duygu, düşünce ve inançlarının neler olduğunu ortaya çıkarmaktır (Çepni vd., 2006). Bu çalışmada öğrencilere ve uygulama öğretmenine mülakat yapılmıştır. Öğrenciler için 18 sorudan oluşan yarı-yapılandırılmış bir mülakat kullanılmıştır. Mülakat sorularının 1. ve 2. soruları öğrencilerin kavram karikatürleri ile ilgili düşüncelerini öğrenmeye yönelikken geri kalan kısmı kavram öğretimine yönelik sorulardan oluşmuştur. Mülakat sorularının bir kısmı ilgili literatürden (Çakmak, 2009; Çalık ve Ayas, 2003; Ünal, 2007) alınmış ve 17. ve 18. sorular araştırmacı tarafından mülakat sorusu şekline çevrilerek

mülakata koyulmuştur. Öğrenci mülakat soruları ve alındığı kaynaklar tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Öğrenci mülakat soruları ve soruların kaynakları

SORULAR	KAYNAK
3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16	Çakmak 2009
17	Ünal 2007
18	Çalık, Ayas, 2003

Uygulama öğretmeni için hazırlanana mülakat soruları ise araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Uygulama öğretmeni için hazırlanan mülakatın amacı uygulamayı yapan öğretmenin kavram karikatürleri hakkındaki görüşlerini ve kavram karikatürlerinin öğretime etkisini belirlemektir. Öğrenciler için hazırlanan mülakatın amacı ise çalışmaya katılan öğrencilerin araştırılan konudaki kavramlarla ilgili bilgilerinin detaylı olarak ortaya çıkarılmasının ve bu sayede materyalin etkililiğinin tespitinin sağlanmasıdır. Ayrıca mülakatın 1. ve 2. sorularıyla öğrencilerin kavram karikatürleri konusundaki düşünceleri de alınmaya çalışılmıştır. Mülakatlar öğretmen ve öğrencilere yöneltilmeden önce, üç Fen ve Teknoloji öğretmeni ve kimya eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi tarafından incelenmiş ve onların görüş ve önerileri doğrultusunda değişiklikler yapılmıştır. Öğrenci mülakatları, asıl çalışmanın yapıldığı gruptan 9 öğrenci ile yapılmıştır. Mülakat yapılacak öğrencilerin seçiminde kavram testinin sonuçları göz önünde bulundurularak, gelişim gösterme durumlarına göre, 3 başarılı öğrenci (Ö2, Ö7, Ö16), 3 orta seviye öğrenci (Ö4, Ö13, Ö24) ve 3 zayıf seviyeli öğrenci (Ö11, Ö20, Ö21) seçilmiştir. Mülakatın uygulanmasında gönüllülük ilkesi esas alınmıştır. Mülakatlar araştırmacı tarafından okul bilgisayar laboratuvarında son testin uygulanmasından sonra yapılmıştır. Her bir öğrenci mülakatı yaklaşık 30 dakika, öğretmen mülakatı ise yaklaşık 15 dakika sürmüştür ve teyp ile kaydedilmiştir.

2. 4. Çalışmada Kullanılan Kavram Karikatürlerinin Geliştirilmesi

Kavram karikatürleri hazırlanmadan önce, ele alınacak üniteye ilişkin kazanımlar göz önünde tutularak, öğretmen ve öğrenci ders kitapları incelenmiştir. Daha sonra literatür incelemesi yoluyla konu ile ilgili olarak öğrencilerde var olan kavram yanlışlıkları tespit edilmiştir. Ele alınan kazanımlar ve tespit edilen kavram yanlışlıkları doğrultusunda kavram

karikatürleri tasarlanmıştır. Karikatürler kazanımlara göre hazırlanırken her kazanımı açık bir şekilde ortaya çıkarmasına dikkat edilmiştir. Karikatürlerin hikâyelerini oluşturmada 7. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretmen kılavuzundan, literatürden (URL-2; URL-3; Çakmak, 2009; Çakır, 2006) ve fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin fikirlerinden faydalanılmıştır. Karikatürlerin hikâyelerinin oluşturulması aşamasında okulda görev yapan fen ve teknoloji öğretmenlerinin fikirleri alınmış ve öğretim sırasında öğretilen sorun yaşadıkları kavramlar üzerinde yoğunlaşmıştır. Kavram karikatürleri toplamda 20 karikatür karesi olmak üzere 6 karikatür serisinden oluşmaktadır. 1. karikatür serisinin hazırlanmasında fen ve teknoloji öğretmen kılavuzundaki benzetmelerden esinlenilmiş ve atom, element ve bileşik kavramlarını öğretilen soyut olan bu kavramlar soğan karikatürleri ile somutlaştırılıp anlatılmaya çalışılmıştır. 2. karikatür serisinin hazırlanmasında Çakmak'ın (2009) yaptığı çalışmada kullanılan çalışma yapraklarındaki karikatürlerden esinlenilmiş ve atomun fiziksel uygulamalara maruz kalıp kalamayacağına etkin öğretimi için karikatürler çizilmiştir. 3. karikatür serisinin hazırlanmasında fen ve teknoloji öğretmen kılavuzundaki çizimlerden ve resimlerden esinlenilmiş ve atom modellerini anlatan resimler mizahi bir şekilde karikatürize edilmiştir. 4. ve 5. karikatür serisinin hazırlanmasında internette hazırlanmış ve bağları anlatan animasyonlardan esinlenilmiştir. Kovalent ve iyonik bağların etkin öğretimini sağlamak için kavram yanılgılarını da içeren kavram karikatürleri oluşturulmuştur (URL-2; URL-3). 6. karikatür serisinin hazırlanmasında ise uygulamayı yapacak olan fen ve teknoloji öğretmenin derste kullandığı hikâyeye esas alınmıştır. Fen ve teknoloji öğretmenin saklambaç oynayan çocukları çözüne, saklandıkları yerleri de çözücüye benzetmesi araştırmacı ve diğer öğretmenler tarafından beğenilmiş ve bu hikâyeye literatürdeki kavram yanılgılarını da içerecek şekilde karikatürize edilmiştir.

Çizilen kavram karikatürlerinin çalışma grubu için uygun olup olmadığını ve öğrencinin yaşına ve seviyesine hitap edip etmediğini öğrenmek için çalışmanın yapıldığı okulun rehber öğretmenin ve ilçede görev yapan fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşlerine başvurulmuştur. Araştırmada kullanılan karikatürler araştırmacı tarafından çizilmiştir. Bu yolla her öğretmenin çizim dersi almadan ve fazla bir çaba sarf etmeden kavram karikatürleri hazırlayabileceği gösterilmeye çalışılmıştır.

Karikatürlerin hazırlanmasında dikkate alınan kazanım-karikatür eşleştirmesi ve karikatür başlıkları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Kazanım – karikatür eşleşmesi ve karikatür başlıkları

KARİKATÜRLER	KARİKATÜR BAŞLIĞI	KAZANIMLAR
1.Karikatür Serisi	Atom, Element ve Bileşik	1.1 - 1.2 - 2.1 - 2.3 - 2.7 - 2.8 - 5.3 - 5.6
2.Karikatür Serisi	Atomun Fiziksel Özellikleri	1.2 - 4.1
3.Karikatür Serisi	Atom Modelleri	2.10 - 2.11
4.Karikatür Serisi	İyonik Bağ	4.2 - 5.2 - 5.6
5.Karikatür Serisi	Kovalent Bağ	4.3 - 5.2 - 5.6
6.Karikatür Serisi	Karışım	6.1 - 6.2

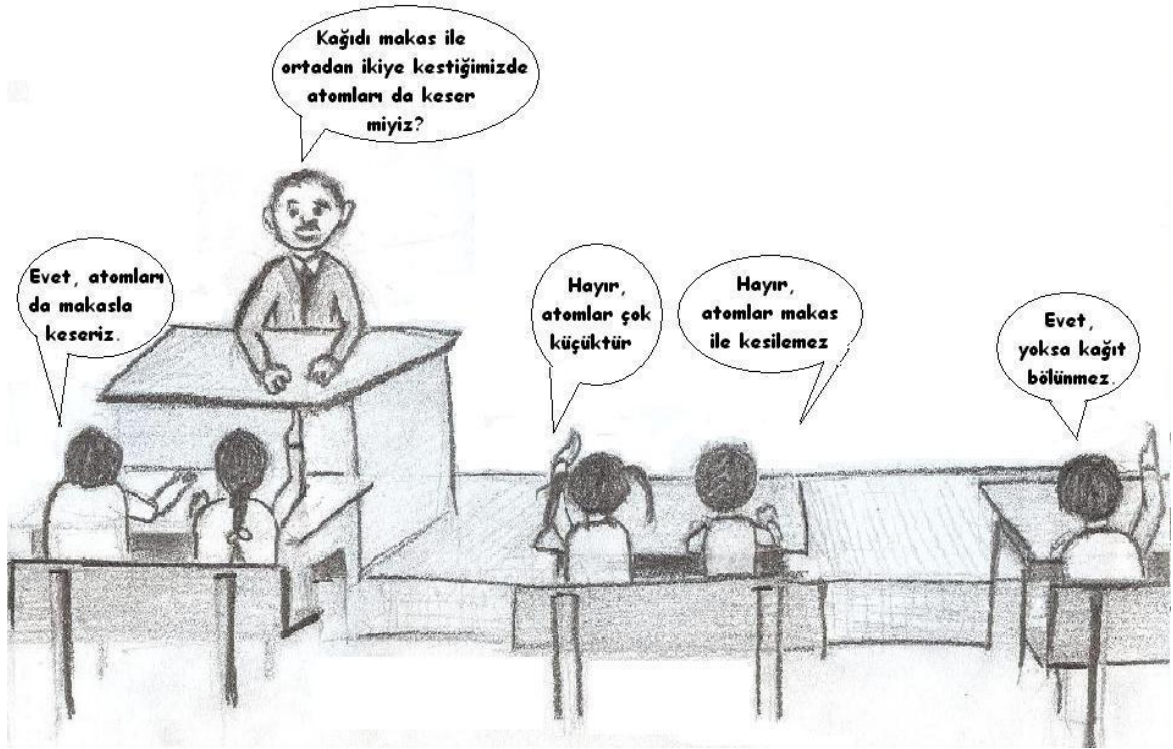
Çalışma kapsamında geliştirilen ve uygulanan kavram karikatürlerinin tamamı Ek 1'de sunulmuştur. Aşağıda kullanılan kavram karikatürlerinden ikisi örnek olarak sunulmuştur:



Şekil 4. Örnek kavram karikatürü



Şekil 5. Örnek kavram karikatürü



Şekil 6. Örnek kavram karikatürü

2. 5. Asıl Uygulamanın Yürütülmesi

Uygulamayı yapacak olan Fen ve Teknoloji öğretmeni kavram karikatürlerinin öğretim sürecinde kullanılmasına yönelik olarak bilgilendirilmiştir. Öğretmene kavram karikatürlerinin hangi amaca hizmet ettiği, ne işe yarayacakları, etkisinin ne olacağı ve nasıl kullanılacakları ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır. Daha sonra okuldaki fen ve teknoloji öğretmenleri ile kavram karikatürlerinin nasıl kullanılabilceğine yönelik tartışmalar yapılarak, onların da görüş ve önerileri alınmaya çalışılmıştır. Bu tartışmalar sonucunda, kavram karikatürlerinin, öğrencilerin ön bilgilerini tespit etmede, varsa kavram yanlışlarını ortaya çıkarmada ve öğrencilerin dikkatini derse çekmede etkili olacağı ve karikatürlerde var olan alternatif fikirlere yönelik tartışma ve bu konuda öğrencilerin fikirlerini ortaya çıkarma amacıyla kullanılmasının daha doğru olacağına karar verilmiştir. Dersin sonunda öğretimi değerlendirmek için ise kavram karikatürlerinin kullanımını sonucu tespit edilen yanlışların ne ölçüde giderilebildiğinin belirlenmesi amacıyla yine başlangıçta kullanılan karikatürlerde yer alan ifadelerle ilgili sorular geliştirilmiş ve karikatürler üzerinden değerlendirme yapılmasına karar verilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğretim süreci özetleri tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Deney grubu ve kontrol grubu öğretim süreci

DENEY GRUBU		KONTROL GRUBU	
Öğretmenin Rolü	Öğrencilerin Rolü	Öğretmenin Rolü	Öğrencilerin Rolü
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Öğretmen ilk olarak 1. karikatür serisini tepegöz yardımı ile tahtaya yansıttı. ❖ Karikatürdeki durumları okuyup özetledikten sonra, doğru olan kavramları bulmalarını istedi. ❖ Atom, element ve bileşik kavramlarını açıkladı ve örnekler verdi. ❖ Daha sonra 1. karikatür serisindeki doğru kavramların neden doğru yanlış kavramların neden yanlış olduklarını sordu. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 1. karikatür serisini okudular. ❖ Karikatürdeki doğru ve yanlış kavramları tartışma yoluyla bulmaya çalıştılar. ❖ Daha sonra doğru ve yanlış kavramların neden doğru ya da neden yanlış olduklarını tartıştılar. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Öğretmen elinde tuz (NaCl) ile derse girdi ve öğrencilere “elimdeki tuz nelerden ve nasıl oluştu?” sorusunu sordu. ❖ Atom, element ve bileşiğin tanımlarını tahtaya yazdı ve örnekler verdi. ❖ Öğrencilere güncel hayatta karşılaştığımız maddelerden örnekler vermelerini ve element mi bileşik mi olduklarını söylemelerini istedi. ❖ Öğrencilere element ve bileşik arasındaki farkları sordu. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Tuzun nelerden oluştuğunu tartışma yoluyla bulmaya çalıştılar. ❖ Güncel hayattan element ve bileşiğe örnekler verdiler. ❖ Element ve bileşik arasındaki farkları bulmaya çalıştılar.
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Öğretmen 2. karikatür serisini tepegöz yardımı ile tahtaya yansıttı. ❖ Karikatürdeki durumları okuduktan sonra, öğrencilere “sizce bu soruların doğru cevabını hangi öğrenciler vermiştir?” sorusunu yöneltti. ❖ Atomlar arası yakınlığı (bağı) ve bu yakınlığın fiziksel işlemlerle gideremeyeceklerini açıkladı. Ayrıca aynı atomlarla meydana gelmiş farklı maddelerin atomlarının da aynı olacağını ifade etti ve örnekler verdi. ❖ Daha sonra öğrencilerden karikatürlerdeki yanlış kavramların neden yanlış olduklarını açıklamalarını istedi. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 2. karikatür serisini okudular. ❖ Karikatürlerdeki olayları zihinlerinde canlandırmaya çalıştılar. ❖ Tartışma yaparak doğru kavramı bulmaya çalıştılar. ❖ Daha sonra doğru ve yanlış kavramların neden doğru yada neden yanlış olduklarını tartıştılar. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Öğretmen elindeki kağıdı makasla ikiye kesti ve “bu kağıt nasıl ikiye ayrıldı, oradaki atomları mı kestim?” diye sordu. ❖ Atomlar arası bağlardan özetle bahsetti ve fiziksel yollarla ayırlamayacağını anlattı. ❖ Tuzu (NaCl) ezdiğimizde Na ve Cl olmadığı örneğini verdi. ❖ Daha sonra öğrencilere “her atom aynı mıdır?” diye sordu. ❖ Aynı cins atomların aynı olduğundan bahsetti ve öğrencilerden konuyu özetlemelerini istedi. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Kağıdın nasıl ikiye ayrıldığını önbilgileri yardımıyla söylemeye çalıştılar. ❖ Şekli farklı da olsa aynı maddenin aynı cins atomlara sahip olduğunu tartışarak bulmaya çalıştılar. ❖ Bu konu hakkında öğrendiklerini özetlemeye çalıştılar.

Tablo 6. Deney grubu ve kontrol grubu öğretim süreci (Tablo 6'nın devamı)

<ul style="list-style-type: none"> ❖ Öğretmen 3. karikatür serisini tepegöz yardımı ile tahtaya yansıttı. ❖ Karikatürleri tanıttı ve karikatürdeki konuşmaları okudu. ❖ Atom modellerinin tarihsel gelişimini açıkladı. Atom modellerinin nasıl bulunduğunu anlattı. ❖ Daha sonra öğrencilerden karikatürlerdeki ifadeler yardımı ile modellerdeki eksiklikleri söylemelerini istedi. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 3. karikatür serisini okudular. ❖ Atom modellerinin nasıl ortaya çıktıklarını anlamaya çalıştılar. ❖ Tartışma yaparak hangi modelde neler eksik olduğunu bulmaya çalıştılar. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Öğretmen atom modellerini tarihsel sırası ile tahtaya çizdi. ❖ Daha sonra hangi modeli hangi bilim adamının nasıl bulduğunu ifade etti. ❖ Modellerdeki eksikleri maddeler halinde sıraladı. ❖ Öğrencilerden bu eksiklikleri not almalarını istedi. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Öğrenciler modelleri ve eksikliklerini tarihsel sırası ile not aldılar.
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Öğretmen 4. karikatür serisini tepegöz yardımı ile tahtaya yansıttı. ❖ Karikatürdeki konuşmaları okuyup karikatürdeki olayı özetledi. ❖ Tahtaya iyonik bağ yapan iki atom çizdi ve iyonik bağı anlattı ve öğrencilerden karikatürdeki olay ile ilişki kurmalarını istedi. ❖ Daha sonra öğrencilere karikatürdeki hangi öğrencinin kavramı doğru ifade ettiğini sordu. ❖ İyonik bağı karikatür üzerinde anlattı ve öğrencilerin birbirine para vermelerini atomların elektron vermelerine benzetti. ❖ Güncel örnekler verdi. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 4. karikatür serisini okudular. ❖ İyonik bağ ile karikatürdeki olay arasında bağ kurmaya çalıştılar. ❖ Karikatürdeki hangi öğrencinin fikrinin doğru olduğunu tartışarak bulmaya çalıştılar. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Tahtaya suyun (H₂O) nasıl bağ yaptığını çizdi. ❖ Daha sonra öğrencilere atomların elektronlarını birbirine vererek bağ yapabileceklerini ve bu bağa iyonik bağ dendiğini ifade etti. ❖ Metal ve ametal atomlardan bahsetti ve metal-ametal bileşiklerin iyonik bağ ile bir arada durduklarını ifade etti. ❖ Güncel hayattan iyonik bağ yapmış bileşiklere örnekler verdi. ❖ Konuyu özetleyerek öğrencilere konunun özetini yazdırdı. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ İyonik bağın ne anlama geldiğini kavramaya çalıştılar. ❖ Güncel hayattaki hangi bileşiklerin iyonik bağ ile oluştuğunu öğrendiler. ❖ Konuyu not aldılar.

Tablo 6. Deney grubu ve kontrol grubu öğretim süreci (Tablo 6'nın devamı)

<ul style="list-style-type: none"> ❖ Öğretmen 5. karikatür serisini tepegöz yardımı ile tahtaya yansıttı. ❖ Karikatürdeki konuşmaları okuyup karikatürdeki olayı özetledi. ❖ Tahtaya kovalent bağ yapan iki atom çizdi ve kovalent bağı anlattı ve öğrencilerden karikatürdeki olay ile ilişki kurmalarını istedi. ❖ Daha sonra öğrencilere karikatürdeki hangi öğrencinin kavramı doğru ifade ettiğini sordu. ❖ Kovalent bağı karikatür üzerinde anlattı ve öğrencilerin top almak için paralarını ortak kullanmalarını atomların elektronlarını ortak kullanmalarına benzetti. ❖ Güncel örnekler verdi. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 5. karikatür serisini okudular. ❖ Kovalent bağ ile karikatürdeki olay arasında bağ kurmaya çalıştılar. ❖ Karikatürdeki hangi öğrencinin fikrinin doğru olduğunu tartışarak bulmaya çalıştılar. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Öğretmen iyonik bağı özetledi. ❖ Daha sonra atomların elektronları ortak kullanarak da bir arada bulunabileceğini ifade etti. ❖ Tahtaya elektron ortaklaşmasına örnek olan bir bileşik çizdi ve kovalent bağı anlattı. ❖ Güncel hayatta kovalent bağ yapmış bileşiklere örnekler verdi. ❖ Konuyu özetledi ve öğrencilerin not tutmalarını istedi. ❖ Öğrencilere iyonik ve kovalent bağ arasındaki farkları sordu. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Kovalent bağı kavramaya çalıştılar. ❖ Kovalent bağ yapmış bileşikleri ve nasıl bağ yaptıklarını öğrendiler. ❖ Konuyu not aldılar. ❖ İyonik ve kovalent bağ arasındaki farkları ifade etmeye çalıştılar.
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Öğretmen 6. karikatür serisini tepegöz yardımı ile tahtaya yansıttı. ❖ Karikatürdeki durumu anlattı ve konuşmaları okudu. ❖ Öğrencilere homojen ve heterojen karışımlarla ilgili fikirlerini sordu ve ardından homojen ve heterojen karışımları anlattı. ❖ Daha sonra karikatüre tekrar dönerek karikatürdeki hangi öğrencilerin doğru söylediklerini sordu. ❖ Öğrencilerden güncel örnekler vermelerini istedi. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 6. karikatür serisini okudular. ❖ Homojen ile heterojen karışımları hakkındaki bilgilerini paylaştılar. ❖ Karikatürdeki hangi öğrencilerin doğru söylediklerini tartışma yolu ile bulmaya çalıştılar. ❖ Homojen ve heterojen karışımlara örnekler verdiler. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Öğretmen karışımın ne olduğunu ifade etti ve karışımlara örnekler verdi. ❖ Bu karışımların farklı türleri olduğunu ifade etti ve ikisinin homojen ve heterojen olduğunu ifade etti. ❖ Homojen ve heterojen karışımların nasıl oluştuğunu ifade etti. ❖ Homojen ve heterojen karışı arasındaki farkı öğrencilere sordu. ❖ Öğrencilerden homojen ve heterojen karışımlara örnekler vermelerini istedi. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Homojen ve heterojen karışımların nasıl oluştuğunu anlamaya çalıştılar. ❖ Homojen ve heterojen karışımların aralarındaki farkları ifade etmeye çalıştılar. ❖ Günlük hayattan homojen ve heterojen karışımlara örnekler vermeye çalıştılar.

Çalışmada her iki grup aynı Fen ve Teknoloji öğretmeni tarafından öğretilmiştir. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesine başlamadan önce MYÖKT her iki gruba ön test olarak uygulanmıştır. Ünitenin öğretiminin son bulmasının ardından MYÖKT her iki gruba son test olarak uygulanmıştır. Son testin uygulanmasından sonra öğretmen ile, 2 hafta sonra ise gönüllü olarak seçilmiş olan 9 öğrenci ile mülakatlar yapılarak uygulama sonlandırılmıştır.

2. 6. İdari Düzenlemeler

Araştırmacı çalışmanın yürütülmesi için gerekli idari izini alabilmek için ilk olarak bağlı bulunduğu Anabilim Dalı Başkanlığı ve Enstitü aracılığı ile Mersin İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne başvuru yapılmıştır. Çalışma programı ve içeriği ile ilgili yapılan incelemeler sonunda gerekli izin, valilik onayı ile alınmıştır. Çalışmada alınan izin Ek 2'de verilmiştir.

2. 7. Verilerin Analizi

Öğrencilerin araştırılan kavramlarla ilgili seviyelerini tespit etmek için MYÖKT ve mülakatlar analiz edilmiştir. Analizlerin yapılışı aşağıda açıklanmıştır.

2. 7. 1. MYÖKT'den Elde Edilen Verilerin Analizi

MYÖKT her iki gruba da hem ünite başında hem de ünite sonunda uygulanmıştır. Testin analizinde, soruların ilk aşamasında öğrencilerin kavramla ilgili yargıya verdiği cevabın doğru olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmış, ikinci aşamasında ise öğrencilerin ilk basamağa verdikleri cevapların nedenlerinin ne olduğu araştırılmıştır. Soruların değerlendirilmesinde boş cevap sıfır (0) puan, yanlış seçenek bir (1) puan, yanlış neden iki (2) puan, doğru seçenek üç (3) puan ve doğru neden dört (4) puan ile puanlanmıştır. Öğrencinin sahip olduğu bilgi yanlış da olsa değerlidir. Çünkü öğrenci kavramla ilgili bir bilgiye sahiptir. Bu yüzden yanlış cevaba, boş bırakılan bir sorudan daha fazla puan verilmesi uygun görülmüştür. Soruların analizinde kullanılan puanlama Tablo 7'de verilmiştir. Bu tabloya göre bütün sorularda doğru seçenek – doğru neden veren bir öğrencinin testten alacağı toplam puan 133 olmaktadır.

Tablo 7. Kavram testi sorularının puanlanması

Birinci Aşama		İkinci Aşama		Toplam Puan
Seçenek	Puan	Neden	Puan	
Doğru Seçenek	3	Doğru Neden	4	7
Yanlış Seçenek	1	Doğru Neden	4	5
Doğru Seçenek	3	Yanlış Neden	2	5
Boş	0	Doğru Neden	4	4
Doğru Seçenek	3	Boş	0	3
Yanlış Seçenek	1	Yanlış Neden	2	3
Boş	0	Yanlış Neden	2	2
Yanlış Seçenek	1	Boş	0	1
Boş	0	Boş	0	0

Daha sonra deney grubu öğrencilerinin ve kontrol grubu öğrencilerinin başarıları bağımsız t-testi yardımı ile karşılaştırılmıştır. Ön testte ve son testte grupların başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Daha sonra ise her iki grup için de öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar tek tek ele alınarak hangi şıkkı öğrencilerin yüzde kaçını işaretlediğini tespit edildi ve tablolar halinde sunulmuştur.

2. 7. 2 Mülakatların Analizi

Uygulama öğretmenin mülakata verdiği cevaplar ve öğrencilerin öğrenci mülakatının ilk iki sorusuna verdiği cevaplar değişiklik yapılmadan direk verilmiştir. Öğrenci mülakatının diğer sorularının analizinde ise bilgileri yapılandırmada kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavramları öğrenmede ne derece etkili olduğunu saptamak için, öğrencilerin seçilen konu ve kavramlara ilişkin anlama dereceleri orijinal olarak Piaget'nin önerdiği ve diğer bilim adamları tarafından geliştirilen bir sistemle değerlendirilmiştir. Piaget ve Inhelder (1974) çocukların maddenin korunumu hakkındaki anlayışlarını araştırırken korunumlu, korunumsuz ve değişken olmak üzere üç kategoride incelemiştir. Copeland (1984) ise Piaget'nin çocukların kavram anlayışlarını “hiç anlamama”, “kısmen anlama” ve “tam anlama” olarak üç gruba ayırmış ve bu şekilde incelemenin daha etkin olacağını savunmuştur (Tezcan ve Çelik, 2009). Bu yüzden

çalışmada mülakatlardan elde edilen veriler “yanlış anlama”, “kısmen anlama” ve “doğru anlama” olarak üç grup olarak sınıflandırılmış ve incelenmiştir. Benzer çalışmalarda da araştırmacılar mülakat verilerini üç grupta incelemenin etkili olacağını belirtmişlerdir (Abraham vd., 1992; Copeland, 1984; Çakmak, 2009). Çalışmada elde edilen mülakat bulgularının değerlendirilmesinde, öğrencilerin verdikleri cevaplar fazla değişikliğe uğratılmamaya çalışılmış ve cevaplar benzerliklerine göre analiz edilmiştir.

Mülakatta ilk iki soruyla, uygulamanın öğrenci üzerinde yaptığı etki saptanmaya çalışılmıştır. Geri kalan on altı soruda ise öğrencilerin kavramlar hakkındaki bilgi ve düşünceleri araştırılmıştır. Mülakatta kullanılan kategoriler ve bu kategorilere giren öğrenci cevaplarının içeriği ile ilgili bilgiler Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Mülakatları analiz etmede kullanılan kategoriler ve içerikleri

Kategoriler	İçerikleri
Yanlış Anlama	• Bilimsel bilgilerle tutarlı olamayan açıklamalar
Kısmen Anlama	• Bilimsel olarak doğru ama eksik açıklamalar
Doğru Anlama	• Bilimsel olarak tamamen doğru olan açıklamalar

Deneysel yöntemin kullanılması ile 7. sınıf öğrencileri üzerinde yürütülen bu çalışmada, kavram karikatürlerinin öğrencilerin Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesindeki kavramları öğrenmeleri ve sahip olabilecekleri yanlış anlamaları gidermeleri üzerindeki etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır. Yöntemi, örnekleme, veri toplama araçları, karikatürlerin geliştirilmesi ve uygulama sürecinin detaylı olarak yukarıda ele alınarak verildiği bu çalışmadan elde edilen bulgular bir sonraki bölümde ayrıntılı olarak ele alınarak sunulmuştur.

3. BULGULAR

İlköğretim 7. sınıf programında yer alan “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi içerisinde bulunan atom, element, molekül, bileşik, saf madde, iyonik bağ, kovalent bağ, homojen karışım ve heterojen karışım kavramlarıyla ilgili kavram karikatürleri geliştirmek ve geliştirilen bu kavram karikatürlerinin öğrencilerin anlama düzeylerine etkilerini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

3. 1. MYÖKT’den Elde Edilen Bulgular

Çalışmada öncelikle deney ve kontrol gruplarına MYÖKT ön test olarak uygulanmış ve bağımsız t-testi yardımıyla, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığına bakılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur:

Tablo 9. Deney ve kontrol grupları arasındaki istatistiksel ön test sonuçları

GRUP	N	\bar{X}	ss	Sd	t	p
Deney Grubu Ön test	24	39,96	4,31	47	,21	,83
Kontrol Grubu Ön test	25	40,20	3,62			

Tablo 9’da görüldüğü gibi uygulama yapılmadan önce, deney grubu ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$).

Deney ve kontrol grupları son test karşılaştırmalarından elde edilen veriler ise Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Deney ve kontrol grupları arasındaki istatistiksel son test sonuçları

GRUP	N	\bar{X}	ss	Sd	t	P
Deney Grubu Son test	24	120,08	3,53	47	7,38	,00
Kontrol Grubu Son test	25	109,64	6,54			

Tablo 10’da da görüldüğü gibi, son testte, deney ve kontrol gruplarının başarıları arasında anlamlı bir farklılık vardır ($p<0.01$). Her iki grubun başarısında kayda değer bir

artma gözlenmiştir. Fakat deney grubundaki artış, kontrol grubundaki artıştan daha fazla olmuştur.

Çalışmada nicel veriler öğrencilere uygulanan MYÖKT ile elde edilmiştir. Bu uygulama sonucu ön test ve son testten elde edilen bulgular yüzde (%) olarak tablolar halinde gösterilmiştir. Öğrencilerin iki aşamalı testteki sorulara verdikleri cevaplar her bir soru için ayrı ayrı ele alınarak aşağıda sunulmuştur.

1. SORU:

Bir maddeye ışık mikroskobu altında baktığımızda onu oluşturan atomları görebilir miyiz?

I- Görebiliriz II- Göremeyiz

Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Mikroskobun küçük nesnelere büyütme özelliği olduğu için*
- B. Sahip olunan teknoloji buna izin verdiği için*
- C. Atomu gözle görebilecek kadar büyüten bir mikroskop olmadığı için*
- D. Kitaplarda atomların şekilleri çizilebildiği için*

Atom hem çok küçük hem de çok karmaşık bir yapıdır, bu sebeple ne çıplak gözle ne de ışık mikroskop yardımıyla görülemez. Bu yüzden öğrencilerden vermeleri beklenen cevap; II-C'dir. 1. sorudan elde edilen veriler Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11. Soru 1'den elde edilen veriler

SORU 1 1.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	F	%	F	%	f	%	f	%
I	14	58,3	13	52	1	4,2	4	16
II*	8	33,3	7	28	22	91,7	18	72
SORU 1 2.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	F	%	F	%	f	%	f	%
A	11	45,8	13	52	1	4,2	3	12
B	3	12,5	2	8	0	0	2	8
c*	3	12,5	4	16	21	87,5	18	72
D	5	20,8	3	12	0	0	0	0

Tablodan da görüldüğü gibi atomun görülebilirliği ile ilgili sorunun birinci aşamasında doğru olan II nolu seçeneği, ön testte deney grubunun %33,3'ü işaretlerken kontrol grubunun %28'i işaretlemiştir. Buna karşın son testte doğru seçeneği, deney grubunun %91,7'si işaretlerken, kontrol grubunun %72'si işaretlemiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise; doğru seçenek olan c'yi ön testte, deney grubunun %12,5'i işaretlerken, kontrol grubunun %16'si işaretlemiştir. Son testte ise doğru seçeneği, deney grubunun %87,5'i işaretlerken, kontrol grubunun %72'si işaretlemiştir.

2. SORU:

Maddenin nasıl bir yapıda olduğunu düşünüyorsunuz?

I-Sürekli II- Tanecikli

Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Çıplak gözle bakıldığında madde sürekli yapıda görüldüğü için*
- B. Gözle görülemeyecek kadar küçük taneciklerden oluştuğu için*
- C. Maddeler mikroskopla bakıldığında sürekli yapıda görüldüğü için*
- D. Maddenin içindeki tanecikler sürekli yapıda görüldüğü için*

Bütün maddeler, kendilerinin özelliklerini taşıyan oldukça küçük atomlardan (taneciklerden) meydana gelmiştir. Bu yüzden öğrencilerden vermeleri beklenen cevap; II-B'dir. 2.sorudan elde edilen veriler Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12. Soru 2'den elde edilen veriler

SORU 2 1.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	F	%	f	%	f	%
I	10	41,7	12	48	0	0	1	4
II*	13	54,2	12	48	23	95,8	22	88
SORU 2 2.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	F	%	f	%	f	%
A	8	33,3	5	20	1	4,2	1	4
b*	4	16,7	5	20	22	91,7	21	84
C	5	20,8	8	32	0	0	2	8
D	5	20,8	7	28	0	0	0	0

Tabloda görüldüğü gibi maddenin yapısı ile ilgili sorunun birinci aşamasında doğru olan II nolu seçeneği, ön testte deney grubunun %54,2'si işaretlerken kontrol grubunun %48'i işaretlemiştir. Buna karşın son testte doğru seçeneği, deney grubunun %95,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %88'i işaretlemiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise; doğru seçenek olan b'yi ön testte, deney grubunun %16,7'si işaretlerken, kontrol grubunun %20'si işaretlemiştir. Son testte ise doğru seçeneği, deney grubunun %91,7'si işaretlerken, kontrol grubunun %84'ü işaretlemiştir.

3. SORU:

İlk önerilen atom modelleri hakkında ne düşünüyorsunuz?

I- Gerçeği yansıtır II- Gerçeği yansıtmaz

Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Bilim adamları atomları görüp modellerini çizdikleri için*
- B. Bilim adamları atom modelleri deneysel gözlemler yaparak buldukları için*
- C. Bilim adamları atom modellerini akılcı tahminler yaparak buldukları için*
- D. Bu modeller mikroskop yardımıyla çizildiği için*

Atom modelleri sürekli değişim göstermiştir. Kabul gören atom modelinin eksik kaldığı yerde yeni bir atom modeli ortaya çıkmıştır. Bunun sebebi ise atomun gözle görülememesi ve gerçek modelinin yapılamamasıdır. Bu yüzden öğrencilerden vermeleri beklenen cevap; II-C'dir. 3. sorudan elde edilen veriler Tablo 13'de sunulmuştur:

Tablo 13. Soru 3'den elde edilen veriler

SORU 3 1.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
I	17	70,8	18	72	2	8,3	3	12
II*	6	25	5	20	20	83,3	20	80

Tablo 13. Soru 3'den elde edilen veriler (Tablo 13'ün devamı)

SORU 3 2.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
A	12	50	13	52	1	4,2	2	8
B	6	25	5	20	1	4,2	3	12
c*	2	8,3	3	12	21	87,5	20	80
D	3	12,5	4	16	0	0	0	0

Tabloda görüldüğü gibi atom modellerinin gerçekliği ile ilgili sorunun birinci aşamasında doğru olan II nolu seçeneği, ön testte deney grubunun %25'i işaretlerken kontrol grubunun %20'si işaretlemiştir. Buna karşın son testte doğru seçeneği, deney grubunun %83,3'ü işaretlerken, kontrol grubunun %80'i işaretlemiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise; doğru seçenek olan c'yi ön testte, deney grubunun %8,3'ü işaretlerken, kontrol grubunun %12'si işaretlemiştir. Son testte ise doğru seçeneği, deney grubunun %87,5'i işaretlerken, kontrol grubunun %80'i işaretlemiştir.

4. SORU:

Boş bir kola kutusu, ayakla vurularak yassı hale getiriliyor. Yassı hale getirildikten sonra, kola kutusunu oluşturan atomlarda değişiklik olur mu?

I- Olur

II- Olmaz

Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Bu işlemle atomlar daha ince ve uzun şekle sahip olacakları için*
- B. Bu işlemden sonra atomların hacmi küçüleceği ve şekilleri değişeceği için*
- C. Bu işlemden sonra atomların bazıları ezilip farklı atomlar oluşturacakları için*
- D. Bu işlemle herhangi bir kimyasal olaya sebep olunmayacağı için*

Boş bir kola kutusunu ayakla sıkıştırarak yassı hale getirmek fiziksel bir değişimdir. Fiziksel değişim; maddenin yapısı değişmeden sadece dış görünüşünde meydana gelen değişimlerdir. Fiziksel değişimler sonucunda yeni maddeler oluşmaz. Sadece maddenin renk, şekil, büyüklük gibi özellikleri değişir. Fiziksel değişimler sonucunda yeni bir madde oluşmaz yani maddeyi oluşturan atomlar değişmez. Bu yüzden öğrencilerden vermeleri beklenen cevap II-D'dir. 4. sorudan elde edilen veriler Tablo 14'de sunulmuştur:

Tablo 14. Soru 4'den elde edilen veriler

SORU 4 1.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	F	%	f	%	f	%
I	13	54,2	13	52	0	0	3	12
II*	10	41,7	11	44	23	95,8	22	88
SORU 4 2.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
A	3	12,5	5	20	0	0	0	0
B	7	29,1	8	32	0	0	0	0
C	9	37,5	6	24	1	4,2	2	8
d*	4	16,7	5	20	23	95,8	22	88

Tabloda görüldüğü gibi atomun ezilip ezilemeyeceği ile ilgili sorunun birinci aşamasında doğru olan II nolu seçeneği, ön testte deney grubunun %41,7'si işaretlerken kontrol grubunun %44'ü işaretlemiştir. Buna karşın son testte doğru seçeneği, deney grubunun %95,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %88'i işaretlemiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise; doğru seçenek olan d'yi ön testte, deney grubunun %16,7'si işaretlerken, kontrol grubunun %20'si işaretlemiştir. Son testte ise doğru seçeneği, deney grubunun %95,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %88'i işaretlemiştir.

5. SORU:

Elimizde bakırdan yapılmış 4 farklı geometrik şekle sahip (küp, silindir, üçgen, dikdörtgen) 4 tane cisim bulunmaktadır. Bu 4 farklı cismin her birinden alınacak atomların arasında farklılık var mıdır?

I- Vardır II- Yoktur

Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- Cisimlerin geometrik şekli farklı olduğu için*
- Alınan atomların şekli cisimlerin şekillerinden bağımsız olduğu için*
- Her bakır atomunun şekli alındıkları cismin (küp, silindir, üçgen, dikdörtgen) şekline benzeyeceği için*
- Geometrik şekli en büyük olan cismin atomu da en büyük olacağı için*

Cisimlerin şekiller fiziksel bir özelliktir. Fiziksel özellikleri değişik olsa da hepsinin yapı birimi olan atomlar bakır atomlarıdır. Kısacası alınan atomların hepsi bakır atomudur. Bu yüzden öğrencilerden vermeleri beklenen cevap; II-B'dir. 5. sorudan elde edilen veriler Tablo 15'de sunulmuştur:

Tablo 15. Soru 5'den elde edilen veriler

SORU 5 1.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
I	16	66,7	19	76	0	0	3	12
II*	5	20,8	5	20	23	95,8	21	84
SORU 5 2.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
A	12	50	11	44	0	0	3	12
b*	2	8,3	3	12	23	95,8	20	80
C	7	29,1	6	24	0	0	1	4
D	3	12,5	4	16	0	0	0	0

Tabloda görüldüğü gibi atomun fiziksel yapısı ile ilgili sorunun birinci aşamasında doğru olan II nolu seçeneği, ön testte deney grubunun %20,8 işaretlerken kontrol grubunun %20'si işaretlemiştir. Buna karşın son testte doğru seçeneği, deney grubunun %95,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %84'ü işaretlemiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise; doğru seçenek olan b'yi ön testte, deney grubunun %8,3'ü işaretlerken, kontrol grubunun %12'si işaretlemiştir. Son testte ise doğru seçeneği, deney grubunun %95,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %80'i işaretlemiştir.

6. SORU:

Altın sarı renklidir. Buna göre bir parça altın telden bir tek atomu kırarak ayırabilseydik bu atom da sarı renkli olur muydu?

I-Evet II- Hayır III- Atomlar renksizdir

Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Madde hangi renkte ise atomu da o renkte olacağı için*
- B. Maddeye sahip olduğu rengini onu oluşturan atomlar verdiği için*
- C. Maddelerin renkliliği ışığı emme ve yansıtma özelliklerine bağlı olduğu için*
- D. Kırılma sonucu atom rengini kaybedeceği için*

İnsanlar için renk kavramı görünür bölgedeki dalga boyuna sahip ışık frekansı olarak tanımlanır. Yani maddenin foton enerjisine göre, ışığı yansıtması ve emmesi ile alakalıdır. Kısacası aynı atomdan oluşan iki farklı cisim ışığı farklı yansıtıkları için farklı renkte görünürler. Bu yüzden öğrencilerden vermeleri beklenen cevap III-C'dir. 6. sorudan elde edilen veriler Tablo 16'da sunulmuştur:

Tablo 16. Soru 6'dan elde edilen veriler

SORU 6 1.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
I	15	62,5	17	68	1	4,2	3	12
II	3	12,5	5	20	0	0	1	4
III*	4	16,7	3	12	23	95,8	20	80
SORU 6 2.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
A	15	62,5	12	48	2	8,3	3	12
B	6	25	10	40	0	0	2	8
c*	1	4,2	1	4	21	87,5	18	72
D	0	0	1	4	0	0	0	0

Tabloda görüldüğü gibi atomun rengi ile ilgili sorunun birinci aşamasında doğru olan III nolu seçeneği, ön testte deney grubunun %16,7'si işaretlerken kontrol grubunun %12'si işaretlemiştir. Buna karşın son testte doğru seçeneği, deney grubunun %95,8'i

işaretlerken, kontrol grubunun %80'i işaretlemiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise; doğru seçenek olan c'yi ön testte, deney grubunun %4,2'si işaretlerken, kontrol grubunun %4'ü işaretlemiştir. Son testte ise doğru seçeneği, deney grubunun %87,5'i işaretlerken, kontrol grubunun %72'si işaretlemiştir.

7. SORU:

Katı halden gaz haline geçen bir maddede atomların sertliği azalır mı?

I-Evet II- Hayır III- Atomun sertliğinden bahsedemeyiz

Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A. Maddelerin katı hali gaz halinden daha sert olduğu için

B. Atom sertliği ve yumuşaklığı hal değişimi sonucu değişmeyeceği için

C. Atomlar gözle görülen fiziksel özelliklere sahip olamayacağı için

D. Atomu çevreleyen halka da gaz haline geçeceği için

Hal değişikliği fiziksel bir özelliktir. Fiziksel bir değişimde maddeyi oluşturan atomlarda bir değişiklik olmaz. Hal değişikliğinde ise değişen tek şey maddenin sahip olduğu enerjinin değişmesiyle maddeyi oluşturan atomların birbiri arasındaki uzaklığın azalıp artmasıdır. Bu yüzden öğrencilerden vermeleri beklenen cevap III-C'dir. 7. sorudan elde edilen veriler Tablo 17'de sunulmuştur:

Tablo 17. Soru 7'den elde edilen veriler

SORU 7 1.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	F	%	f	%	f	%
I	9	37,5	10	40	0	0	1	4
II	13	54,2	12	48	0	0	3	12
III*	1	4,2	2	8	23	95,8	20	80

Tablo 17. Soru 7'den elde edilen veriler (Tablo 17'nin devamı)

SORU 7 2.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	F	%	f	%	f	%
A	3	12,5	5	20	0	0	1	4
B	15	62,5	14	56	1	4,2	3	12
c*	3	12,5	4	16	23	95,8	20	80
D	2	8,3	5	20	0	0	0	0

Tabloda görüldüğü gibi atomun sertliği ile ilgili sorunun birinci aşamasında doğru olan III nolu seçeneği, ön testte deney grubunun %4,2'si işaretlerken kontrol grubunun %8'i işaretlemiştir. Buna karşın son testte doğru seçeneği, deney grubunun %95,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %80'i işaretlemiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise; doğru seçenek olan c'yi ön testte, deney grubunun %12,5'i işaretlerken, kontrol grubunun %16'sı işaretlemiştir. Son testte ise doğru seçeneği, deney grubunun %95,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %80'i işaretlemiştir.

8. SORU:

Bir bilyenin içinde bulunan atomların şekilleri de bilye gibi yuvarlak mıdır?

I- Evet II- Hayır III-Atomun şeklinden bahsedemeyiz

Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Atomun şekli küreye benzediği için*
- B. Atomun şekli düz olduğu için*
- C. Atomun şekli noktaya benzediği için*
- D. Atomun görülmesi mümkün olmadığı için*

Atomlar çok karmaşık bir yapıda oldukları için görülemez. Literatürde bulunan atom modelleri ve şekilleri ise varsayımdır. Bu yüzden öğrencilerden vermeleri beklenen cevap III-D'dir. 8. sorudan elde edilen veriler Tablo 18'de sunulmuştur:

Tablo 18. Soru 8'den elde edilen veriler

SORU 8 1.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
I	18	57	19	76	1	4,2	4	16
II	5	20,8	4	16	0	0	1	4
III*	0	0	1	4	22	91,7	19	76
SORU 8 2.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
A	15	62,5	14	56	1	4,2	3	12
B	3	12,5	5	20	0	0	1	4
C	3	12,5	4	16	0	0	0	0
d*	2	8,3	5	20	23	95,8	20	80

Tabloda görüldüğü gibi atomun şekli ile ilgili sorunun birinci aşamasında doğru olan III nolu seçeneği, ön testte deney grubunun hiç kimse işaretlemeyen, kontrol grubunun %4'ü işaretlemiştir. Buna karşın son testte doğru seçeneği, deney grubunun %91,7'si işaretlerken, kontrol grubunun %76'sı işaretlemiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise; doğru seçenek olan d'yi ön testte, deney grubunun %8,3'ü işaretlerken, kontrol grubunun %20'si işaretlemiştir. Son testte ise doğru seçeneği, deney grubunun %95,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %80'i işaretlemiştir.

9. SORU:

Musluktan içtiğimiz su saf madde midir?

I- Evet II- Hayır

Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Sadece bir madde içerdiği için*
- B. Sadece su atomlarından oluştuğu için*
- C. İçerisinde çözünmüş değişik maddeler bulunduğu için*
- D. Saf olan maddelerin birleşmesinden oluştuğu için*

Musluk sularının içinde çözülmüş magnezyum, kalsiyum gibi bir çok madde vardır. Bu yüzden öğrencilerden vermeleri beklenen cevap II-C'dir. 9. sorudan elde edilen veriler Tablo 19'da sunulmuştur:

Tablo 19. Soru 9'dan elde edilen veriler

SORU 9 1.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
I	12	50	10	40	1	4,2	4	16
II*	11	45,8	14	56	23	95,8	20	80
SORU 9 2.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
A	14	58,3	16	64	1	4,2	4	16
B	4	16,7	3	12	0	0	1	4
c*	2	8,3	1	4	22	91,7	18	72
D	3	12,5	4	16	0	0	0	0

Tabloda görüldüğü gibi saf madde ile ilgili sorunun birinci aşamasında doğru olan II nolu seçeneği, ön testte deney grubunun %45,8'i işaretlerken kontrol grubunun %56'sı işaretlemiştir. Buna karşın son testte doğru seçeneği, deney grubunun %95,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %80'i işaretlemiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise; doğru seçenek olan c'yi ön testte, deney grubunun %8,3'ü işaretlerken, kontrol grubunun %4'ü işaretlemiştir. Son testte ise doğru seçeneği, deney grubunun %91,7'si işaretlerken, kontrol grubunun %72'si işaretlemiştir.

10. SORU:

Bakır teldeki bakır atomları ile bir bakır tepsideki bakır atomları arasında fark var mıdır?

I- Evet II—Hayır

Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Aynı elementin atomlarının boyutları ve şekilleri aynı olduğu için*
- B. Bakır tel ve tepsi farklı cisimler olduğu için*
- C. Telin ve tepsinin büyüklükleri birbirinden farklı olduğu için*
- D. Her bakır atomunun şekli, alındıkları cismin şekline benzeyeceği için*

Fiziksel özellikleri değişik olsa da ikisi de bakır atomlarından meydana gelmiştir. Fiziksel bir değişiklikte atomlar değişiklik göstermez. Bu yüzden öğrencilerden vermeleri beklenen cevap II-A'dır. 10. sorudan elde edilen veriler Tablo 20'de sunulmuştur:

Tablo 20. Soru 10'dan elde edilen veriler

SORU 10 1.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
I	13	54,2	10	40	0	0	3	12
II*	10	41,7	15	60	23	95,8	20	80
SORU 10 2.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	F	%	f	%	f	%	f	%
a*	4	16,7	4	16	22	91,7	20	80
B	10	41,7	11	44	1	4,2	2	8
C	6	25	4	16	1	4,2	1	4
D	3	12,5	6	24	0	0	1	4

Tabloda görüldüğü gibi atomun fiziksel yapısı ile ilgili sorunun birinci aşamasında doğru olan II nolu seçeneği, ön testte deney grubunun %41,7'si işaretlerken kontrol grubunun %60'ı işaretlemiştir. Buna karşın son testte doğru seçeneği deney grubunun %95,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %80'i işaretlemiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise; doğru seçenek olan a'yı ön testte, deney grubunun %16,7'si işaretlerken, kontrol

grubunun %16'sı işaretlemiştir. Son testte ise doğru seçenek, deney grubunun %91,7'si işaretlerken, kontrol grubunun %80'i işaretlemiştir.

11. SORU:

Aynı büyüklükteki demir bir tepsi ile bakır bir tepside birer atom alabilseydik, bu atomlar birbirisinin aynısı olur muydu?

I- Olur II- Olmaz

Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Bütün elementlerin atomları birbiriyle aynı özellikte oldukları için*
- B. Farklı elementlerin atomları birbirinden farklı özellikte oldukları için*
- C. Doğadaki bütün maddeler aynı atomlardan oluştuğu için*
- D. Demir atomları bakır atomlarından daha sert oldukları için*

Bu cisimleri oluşturan atomlar farklı atomlardır. Demir tepsi demir atomlarından, bakır tepsi bakır atomlarından meydana gelmiştir. Bakır ve demir atomları birbirinden tamamen farklıdır. Bu yüzden öğrencilerden vermeleri beklenen cevap II-B'dir. 11. sorudan elde edilen veriler Tablo 21'de sunulmuştur:

Tablo 21. Soru 11'den elde edilen veriler

SORU 11 1.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
I	14	58,3	15	60	0	0	4	16
II*	8	33,3	10	40	23	95,8	19	76
SORU 11 2.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	F	%	f	%	f	%	f	%
A	8	33,3	9	36	0	0	3	12
b*	4	16,7	3	12	22	91,7	20	80
C	4	16,7	6	24	0	0	0	0
D	6	25	6	24	0	0	0	0

Tabloda görüldüğü gibi atomun fiziksel yapısı ile ilgili sorunun birinci aşamasında doğru olan II nolu seçeneği, ön testte deney grubunun %33,3'ü işaretlerken kontrol grubunun %40'ı işaretlemiştir. Buna karşın son testte doğru seçeneği, deney grubunun %95,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %76'sı işaretlemiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise; doğru seçenek olan b'yi ön testte, deney grubunun %16,7'si işaretlerken, kontrol grubunun %12'si işaretlemiştir. Son testte ise doğru seçeneği, deney grubunun %91,7'si işaretlerken, kontrol grubunun %80'i işaretlemiştir.

12. SORU:

Demir bir teli makasla ortadan ikiye böldüğümüzde, ikiye böldüğümüz bölgedeki atomlarda ikiye bölünür mü?

I- Evet II- Hayır

Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Atomlar çok küçük olduklarından bölme işlemi yapamayacağımız için*
- B. Atomlar sürekli yapıda oldukları için*
- C. Bölme gibi fiziksel değişimler atomlara özgü olmayacağı için*
- D. Makasla atomu ortadan bölmek mümkün olmadığı için*

Demir bir teli makasla ortadan ikiye bölmek fiziksel bir değişimdir. Fiziksel değişimde maddenin yapısı değişmez ve maddeyi oluşturan atomlar değişmez. Makasla kesme işlemi demir atomlarını birbirinden ayırmaz. Bu yüzden öğrencilerden vermeleri beklenen cevap II-C'dir. 12. sorudan elde edilen veriler Tablo 22'de sunulmuştur:

Tablo 22. Soru 12'den elde edilen veriler

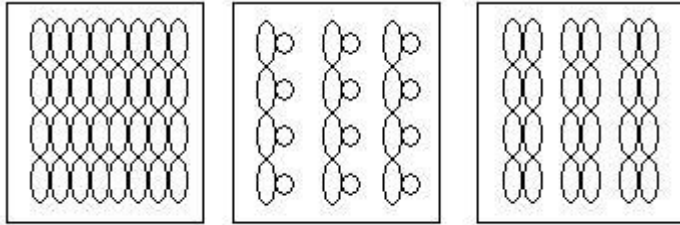
SORU 12 1.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
I	17	70,8	16	64	0	0	3	12
II*	7	29,1	7	28	23	95,8	20	80

Tablo 22. Soru 12'den elde edilen veriler (Tablo 22'nin devamı)

SORU 12 2.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	F	%	f	%	f	%	f	%
a	10	41,7	9	36	1	4,2	3	12
b	2	8,3	1	4	0	0	1	4
c*	5	20,8	6	24	23	95,8	21	84
d	7	29,1	5	20	0	0	0	0

Tabloda görüldüğü gibi atomun bölünebilirliği ile ilgili sorunun birinci aşamasında doğru olan II nolu seçeneği, ön testte deney grubunun %29,1'i işaretlerken kontrol grubunun %28'i işaretlemiştir. Buna karşın son testte doğru seçeneği, deney grubunun %95,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %80'i işaretlemiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise; doğru seçenek olan c'yi ön testte, deney grubunun %20,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %24'si işaretlemiştir. Son testte ise doğru seçeneği, deney grubunun %95,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %84'ü işaretlemiştir.

13. SORU:



I

II

III

Yukarıdaki şekillerdeki maddeler saf madde midir?

I- Evet II- Hayır

Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Saf maddeler sadece tek tür atom içerdikleri için
- B. Saf maddeler sadece tek tür molekül içerdikleri için
- C. Saf maddeler sadece tek tür tanecik içerdikleri için
- D. Saf maddeler sadece tek bir madde içerdikleri için

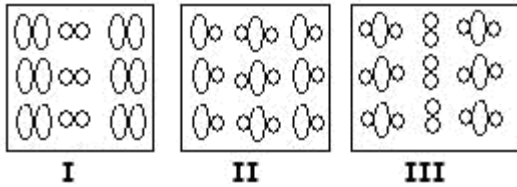
Saf maddeler tek cins taneciklerden oluşur, farklı cins tanecik bulundurmazlar. Bu yüzden öğrencilerden vermeleri beklenen cevap I-C'dir. 13. sorudan elde edilen veriler Tablo 23'de sunulmuştur:

Tablo 23. Soru 13'den elde edilen veriler

SORU 13 1.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	F	%	f	%	f	%	f	%
I*	8	33,3	9	36	22	91,7	18	72
II	13	54,2	12	48	1	4,2	3	12
SORU 13 2.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	F	%	f	%	f	%	f	%
a	7	29,1	8	32	2	8,3	4	16
b	6	25	5	20	0	0	0	0
c*	5	20,8	5	20	22	91,7	19	76
d	5	20,8	6	24	0	0	0	0

Tabloda görüldüğü gibi saf madde ile ilgili sorunun birinci aşamasında doğru olan I nolu seçeneği, ön testte deney grubunun %33,3'ü işaretlerken kontrol grubunun %36'sı işaretlemiştir. Buna karşın son testte doğru seçeneği, deney grubunun %91,7'si işaretlerken, kontrol grubunun %72'si işaretlemiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise; doğru seçenek olan c'yi ön testte, deney grubunun %20,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %20'si işaretlemiştir. Son testte ise doğru seçeneği, deney grubunun %91,7'si işaretlerken, kontrol grubunun %76'sı işaretlemiştir.

14. SORU:



Yukarıdaki şekillerdeki maddeler karışım mıdır?

I- Evet II- Hayır

Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

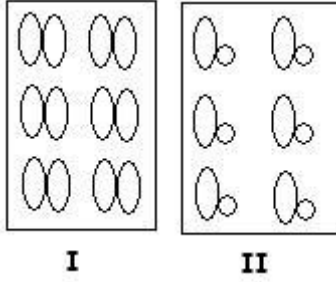
- Farklı cins tanecikler ayrı ayrı bir arada buldukları için
- İki farklı elementin birleşmesinden oluştukları için
- Bütün karışımlar aynı tür tanecikleri içerecekleri için
- Karışımlar saf madde oldukları için

Birden fazla maddenin kimyasal özellikleri değişmeyecek şekilde istenilen oranda bir araya getirilmesiyle oluşan madde topluluğuna karışım denir. Karışımlarda birbirinden farklı en az iki tanecik bulunur. Bu yüzden öğrencilerden vermeleri beklenen cevap I-A'dır. 14. sorudan elde edilen veriler Tablo 24'de sunulmuştur:

Tablo 24. Soru 14'den elde edilen veriler

SORU 14 1.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
I*	5	20,8	4	16	23	95,8	20	80
II	16	66,7	18	72	0	0	3	12
SORU 14 2.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	F	%	f	%	f	%	f	%
a*	5	20,8	4	16	21	87,5	22	88
b	4	16,7	3	12	1	4,2	0	0
c	12	50	14	56	2	8,3	3	12
d	5	20,8	3	12	0	0	0	0

Tabloda görüldüğü gibi karışım ile ilgili sorunun birinci aşamasında doğru olan I nolu seçeneği, ön testte deney grubunun %20,8'i işaretlerken kontrol grubunun %16'sı işaretlemiştir. Buna karşın son testte doğru seçeneği, deney grubunun %95,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %80'i işaretlemiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise; doğru seçenek olan a'yı ön testte, deney grubunun %20,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %16'sı işaretlemiştir. Son testte ise doğru seçeneği, deney grubunun %87,5'i işaretlerken, kontrol grubunun %88'i işaretlemiştir.

15. SORU:

Yukarıdaki şekillerdeki maddeler bileşik midir?

I- 1. madde bileşiktir

II- 2. madde bileşiktir

III- İkisi de bileşiktir

IV- İkisi de değildir

Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A. İkisinin de en küçük yapı taşı atom oldukları için

B. İki aynı cins atomun birleşmesinden oluştuğu için

C. Farklı cins atomların birleşerek oluşturduğu atom kümelerinden oluştuğu için

D. İki maddenin birleşmesi sonucu oluştuğu için

Bileşik iki ya da daha fazla cinste atomun bir araya gelerek kimyasal bağ yaparak oluşturduğu saf modellere denir. Bileşiklerin en küçük yapı taşı moleküllerdir, farklı cins tanecik içermezler. Bu yüzden öğrencilerden vermeleri beklenen cevap II-C'dir. 15. sorudan elde edilen veriler Tablo 25'de sunulmuştur:

Tablo 25. Soru 15'den elde edilen veriler

SORU 15 1.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	F	%	f	%	f	%
I	7	29,1	5	20	1	4,2	2	8
II*	3	12,5	6	24	22	91,7	19	76
III	6	25	6	24	0	0	3	12
VI	5	20,8	4	16	0	0	0	0

Tablo 25. Soru 15'den elde edilen veriler (Tablo 25'in devamı)

SORU 15 2.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	F	%	f	%	f	%	f	%
a	3	12,5	5	20	0	0	1	4
b	12	50	10	40	2	8,3	1	4
c*	4	16,7	4	16	20	87,5	21	84
d	5	20,8	4	16	0	0	0	0

Tabloda görüldüğü gibi bileşikler ile ilgili sorunun birinci aşamasında doğru olan II nolu seçeneği, ön testte deney grubunun %12,5'i işaretlerken kontrol grubunun %24'ü işaretlemiştir. Buna karşın son testte doğru seçeneği, deney grubunun %91,7'si işaretlerken, kontrol grubunun %76'sı işaretlemiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise; doğru seçenek olan c'yi ön testte, deney grubunun %16,7'si işaretlerken, kontrol grubunun %16'sı işaretlemiştir. Son testte ise doğru seçeneği, deney grubunun %87,5'i işaretlerken, kontrol grubunun %84'ü işaretlemiştir.

16. SORU:

Bir küp şeker bir bardak su içerisine atılıyor. Küp şeker için ne söyleyebiliriz?

I- Erir II- Çözünür II- Kaybolur

Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Küp şekeri parçalanarak sudaki hava boşluklarını doldurduğu için*
- B. Küp şeker katı halden sıvı hale geçtiği için*
- C. Küp şeker su tarafından çözüldüğü için*
- D. Yeni bir kimyasal madde oluştuğu için*

Erime ile çözünme birbiri ile karıştırılmamalıdır. Su içerisine atılan şeker su tarafından çözünür. Çözünme bir maddenin başka bir madde içinde gözle görülemeyecek kadar küçük tanecikler halinde dağılarak, homojen karışım oluşturması olayına denir. Erime ise katı bir maddenin ısı enerjisi alarak sıvı hale geçmesi olayıdır. Bu yüzden öğrencilerden vermeleri beklenen cevap II-C'dir. 16. sorudan elde edilen veriler Tablo 26'da sunulmuştur:

Tablo 26. Soru 16'dan elde edilen veriler

SORU 16 1.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
I	14	58,3	15	60	0	0	2	8
II*	4	16,7	3	12	24	100	22	88
III	6	25	6	24	0	0	0	0
SORU 16 2.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	F	%	f	%	f	%	f	%
a	4	16,7	2	8	0	0	0	0
b	13	54,2	15	60	1	4,2	2	8
c*	2	8,3	3	12	23	95,8	23	92
d	5	20,8	5	20	0	0	0	0

Tabloda görüldüğü gibi çözünme ile ilgili sorunun birinci aşamasında doğru olan II nolu seçeneği, ön testte deney grubunun %16,7'si işaretlerken kontrol grubunun %12'si işaretlemiştir. Buna karşın son testte doğru seçeneği, deney grubunun tamamı (%100'ü) işaretlerken, kontrol grubunun %88'i işaretlemiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise; doğru seçenek olan c'yi ön testte, deney grubunun %8,3'ü işaretlerken, kontrol grubunun %12'si işaretlemiştir. Son testte ise doğru seçeneği, deney grubunun %95,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %92'si işaretlemiştir.

17. SORU:

Limonata yapmak için buzdolabından alınan bir sürahi soğuk su içerisine bir miktar toz içecek atılarak karıştırılıyor. Toz içecek için ne söyleyebiliriz?

I- Erir II- Çözünür III- Kaybolur

Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Katı haldeki toz içecek sıvı hale geçtiği için*
- B. Yeni bir kimyasal madde oluştuğu için*
- C. Toz içecek gözden kaybolduğu için*
- D. Su ile birlikte homojen bir karışım oluştuğu için*

Çözünme bir maddenin başka bir madde içinde gözle görülemeyecek kadar küçük tanecikler halinde dağılarak, homojen karışım oluşturması olayına denir. Erime ise katı bir maddenin ısı enerjisi alarak sıvı hale geçmesi olayıdır. Su içerisine atılan toz içecek su tarafından tamamen çözüldüğü için homojen bir karışım oluşturur. Bu yüzden öğrencilerden vermeleri beklenen cevap II-D'dir. 17. sorudan elde edilen veriler Tablo 27'de sunulmuştur:

Tablo 27. Soru 17'den elde edilen veriler

SORU 17 1.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
I	11	45,8	14	56	0	0	0	0
II*	3	12,5	2	8	23	95,8	25	100
III	10	41,7	9	36	1	4,2	0	0
SORU 17 2.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	F	%	f	%	f	%	f	%
a	10	41,7	12	48	0	0	1	4
b	4	16,7	5	20	0	0	0	0
c	8	33,3	5	20	1	4,2	1	4
d*	3	12,5	2	8	23	95,8	22	88

Tabloda görüldüğü gibi çözünme ile ilgili sorunun birinci aşamasında doğru olan II nolu seçeneği, ön testte deney grubunun %12,5'i işaretlerken kontrol grubunun %8'i işaretlemiştir. Buna karşın son testte doğru seçeneği, deney grubunun %95,8'i işaretlerken, kontrol grubunun tamamı (%100'ü) işaretlemiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise; doğru seçenek olan d'yi ön testte, deney grubunun %12,5'i işaretlerken, kontrol grubunun %8'i işaretlemiştir. Son testte ise doğru seçeneği, deney grubunun %95,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %88'i işaretlemiştir.

18. SORU:

Kimyasal bir bağ, iki atom arasındaki çekimden oluşur.

I- Doğru II- Yanlış

Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Atom çekirdekleri birbirini iteceği için*
- B. Atomların dış orbital elektronları birbirini iteceği için*
- C. Bağ oluşumunda çekme, itmeden daha büyük olduğu için*
- D. Atomların birbirini çekmesi söz konusu olmayacağı için*

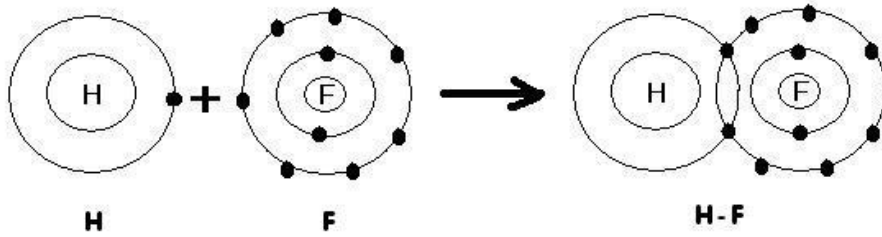
Her atom en dışta yer alan yörüngesini, alabileceği en fazla elektron sayısına tamamlama gayreti içindedir. Atomların son yörüngelerinde bulundurabilecekleri maksimum elektron sayısı 8'dir. Bunu sağlarken atomlar ya en dış yörüngelerindeki elektronları 8'e tamamlamak için başka atomlardan elektron alırlar, ya eğer en dış yörüngelerinde az sayıda elektron varsa, bunları bir başka atoma verirler ya da başka bir atomla elektronları ortak kullanarak en dış yörüngelerini kararlı hale getirirler. Atomların kendi aralarında yaptıkları bu elektron alıp verme ve paylaşma eğilimi, birbirleri arasında yaptıkları kimyasal bağların gücünü oluşturur. Kısaca atomun son yörüngesini kararlı hale getirmek için başka elektronları çekme eğilimleri dolayısıyla başka atomları çekme eğilimleri daha kuvvetlidir. Bu yüzden öğrencilerden vermeleri beklenen cevap I-C'dir. 18. sorudan elde edilen veriler Tablo 28'de sunulmuştur:

Tablo 28. Soru 18'den elde edilen veriler

SORU 18 1.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
I*	10	41,7	11	44	22	91,7	23	92
II	13	54,2	12	48	1	4,2	2	8
SORU 18 2.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
a	8	33,3	7	28	0	0	2	8
b	7	29,1	10	40	1	4,2	1	4
c*	3	12,5	4	16	22	91,8	20	80
d	5	20,8	2	8	0	0	0	0

Tabloda görüldüğü gibi kimyasal bağ ile ilgili sorunun birinci aşamasında doğru olan I nolu seçeneği, ön testte deney grubunun %41,7'ü işaretlerken kontrol grubunun %44'ü işaretlemiştir. Buna karşın son testte doğru seçeneği, deney grubunun %91,7'i işaretlerken, kontrol grubunun %92'si işaretlemiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise; doğru seçenek olan b'yi ön testte, deney grubunun %12,5'i işaretlerken, kontrol grubunun %16'sı işaretlemiştir. Son testte ise doğru seçeneği, deney grubunun %91,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %80'i işaretlemiştir.

19. SORU:



Yukarıdaki şekilde atomlar arasında oluşan bağ hangisidir?

I- İyonik Bağ II- Kovalent Bağ

Cevabınızın sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Elektronlar ortak kullanıldığı için*
- B. İki farklı atom arasında oluştuğu için*
- C. Atomlar arasında elektron alış-verişi olduğu için*
- D. Florun elektronegatifliği H'den çok fazla olduğu için*

Ametal atomları kararlı yapıya ulaşmak için son yörüngedeki bazı elektronlarını ortaklaşa kullanırlar. Atomlar arasında elektronların ortaklaşa kullanılmasıyla oluşan bağa kovalent bağ denir. Bu yüzden öğrencilerden vermeleri beklenen cevap II-A'dır. 19. sorudan elde edilen veriler Tablo 29'da sunulmuştur:

Tablo 29. Soru 19'dan elde edilen veriler

SORU 19 1.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	F	%	f	%	f	%
I	11	45,8	13	52	0	0	2	8
II*	13	54,2	12	48	23	95,8	21	84

Tablo 29. Soru 19'dan elde edilen veriler (Tablo 29'un devamı)

SORU 19 2.AŞAMA	ÖNTEST				SONTEST			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
a*	4	16,7	5	20	22	91,7	20	80
b	3	12,5	7	28	1	4,2	1	4
c	9	37,5	6	24	0	0	2	8
d	7	29,1	6	24	0	0	0	0

Tabloda görüldüğü gibi kovalent bağ ile ilgili sorunun birinci aşamasında doğru olan II nolu seçeneği, ön testte deney grubunun %54,2'si işaretlerken kontrol grubunun %48'i işaretlemiştir. Buna karşın son testte doğru seçeneği, deney grubunun %95,8'i işaretlerken, kontrol grubunun %84'ü işaretlemiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise; doğru seçenek olan a'yı ön testte, deney grubunun %16,7'si işaretlerken, kontrol grubunun %20'si işaretlemiştir. Son testte ise doğru seçeneği, deney grubunun %91,7'si işaretlerken, kontrol grubunun %80'i işaretlemiştir.

Araştırmada kullanılan MYÖKT'nin öntest ve son test uygulamalarından elde edilen bulgular, her iki gruptaki öğrencilerin uygulamadan önce maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi içerisinde yer alan atom, element, bileşik, saf madde, homojen karışım, heterojen karışım, iyonik ve kovalent bağ kavramları ile ilgili kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermektedir. Sontest sonuçları incelendiğinde, yine her iki grupta yanlışların var olduğu, ancak deney grubu öğrencilerinde yanlış oranlarının kontrol grubu öğrencilerine göre daha aza indiği, hatta bazı yanlışların tamamen düzeldiği görülmektedir. Kavram yanlışlarının ön- ve son testteki oranları Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30. Öğrencilerde var olan genel kavram yanlışları

YANILGILAR		GRUPLAR		Kontrol Grubu		Deney Grubu	
		Öntest	Sontest	Öntest	Sontest		
Atomun görülüp görülememesi	Mikroskobun küçük nesnelere büyüttüğü için	%52	%12	%45,8	%4,2		
	Sahip olunan teknoloji buna izin verdiği için	%8	%8	%12	%0		
	Kitaplarda atomların şekilleri olduğu için	%12	%0	%20,8	%0		
Atom modellerinin gerçek olup olmaması	Bilim adamları atomları görüp modellerini çizdikleri için	%52	%8	%50	%4,2		
	Bilim adamlarının atom modellerini deneysel gözlemler yaparak buldukları için	%20	%12	%25	%4,2		
	Modeller mikroskop yardımıyla çizildiği için	%16	%0	%12,5	%0		
Maddenin ezilmesiyle maddenin sahip olduğu atomların ezilip ezilmemesi	Ezme işlemi ile atomlar daha ince ve uzun şekle sahip olacakları için	%20	%0	%12,5	%0		
	Ezme işleminden sonra atomların hacmi küçüleceği ve şekilleri değişeceği için	%32	%0	%29,1	%0		
	Ezme işleminden sonra atomların bazılarının ezilip farklı atomlar oluşturacakları için	%24	%8	%37,5	%4,2		
Atomun şeklinin yuvarlak olup olmaması	Atomun şekli küreye benzediği için	%56	%12	%62,5	%4,2		
	Atomun şeklinin düz olduğu için	%20	%4	%12,5	%0		
	Atomun şekli noktaya benzediği için	%16	%0	%12,5	%0		
Atomların benzer olup olmaması	Elementlerin bütün atomları birbiriyle aynı oldukları için	%36	%12	%33,3	%0		
	Doğadaki bütün maddeler aynı atomlardan oluştuğu için	%24	%0	%16,7	%0		
	Demir atomları bakır atomlarından daha sert olduğu için	%24	%0	%25	%0		

Tablo 30. Öğrencilerde var olan genel kavram yanlışları (Tablo 30'un devamı)

Musluk suyunun saf madde olup olmaması	Sadece bir madde içerdiği için	%64	%16	%53,8	%4,2
	Su atomlarından oluştuğu için	%12	%4	%16,7	%0
	Saf maddelerin birleşmesinden oluştuğu için	%16	%0	%12,5	%0
Maddelerin karışım olup olmamaları	İki farklı elementin birleşmesinden oluştukları için	%12	%0	%16,7	%4,2
	Bütün karışımların aynı tür tanecik içerecekleri için	%56	%12	%50	%8,3
	Saf madde oldukları için	%12	%0	%20,8	%0
Maddelerin bileşik olup olmamaları	İki modelinde en küçük yapı taşı atom olduğu için	%20	%4	%12,5	%0
	Bileşikler iki aynı cins atomun birleşmesinden oluştukları için	%40	%4	%50	%8,3
	Bileşikler iki maddenin birleşmesinden oluştukları için	%16	%0	%20,8	%0
Karışımlar	Katı haldeki toz içecek, sıvı hale geçeceği için erir	%48	%4	%41,7	%0
	Yeni bir kimyasal madde oluştuğu için kaybolur	%20	%0	%16,7	%0
	Toz içecek gözden kaybolur	%20	%4	%33,3	%4,2
İyonik ve kovalent bağ	Farklı iki atom arasında oluştuğu için iyonik bağ	%28	%4	%12,5	%4,2
	Atomlar arasında elektron alışverişi olduğu için iyonik bağ	%24	%8	%34,5	%0
	Florun elektronegatifliği hidrojenden fazla olduğu için kovalent bağ	%24	%0	%29,1	%0

Atomun görülüp görülememesi ile ilgili kontrol grubu öğrencilerinin ön testte %52'sinin, son testte ise %12'sinin mikroskop küçük nesnelere büyüttüğü için; hem ön testte hem de son testte %8'inin sahip olunan teknoloji buna izin verdiği için; ön testte %12'sinin, son testte ise hiçbir öğrencinin kitaplarda atomların şekilleri çizilebildiği için atomları görebiliriz gibi kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmüştür. Deney grubunda ise öğrencilerin ön testte %45,8'inin, son testte ise %4,2'sinin mikroskop küçük nesnelere büyüttüğü için; öntestte %12,5'inin son testte ise yine hiçbir öğrencinin sahip olunan teknoloji buna izin verdiği için; ön testte %20,8'inin son testte ise hiçbir öğrencinin kitaplarda atomların şekilleri çizilebildiği için atomları görebiliriz gibi kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmüştür.

Atom modellerinin gerçek olup olmaması ile ilgili kontrol grubu öğrencilerinin ön testte %52'sinin son testte ise %8'inin bilim adamları atomları görüp modellerini çizdikleri için, ön testte %20'sinin son testte %12'sinin bilim adamları atom modellerini deneysel gözlemler yaparak buldukları için, ön testte %16'sının son testte ise hiçbir öğrencinin bu modeller mikroskop yardımıyla çizildiği için atom modelleri gerçektir gibi kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmüştür. Deney grubunda ise öğrencilerin ön testte %50'sinin son testte ise %4,2'sinin bilim adamları atomları görüp modellerini çizdikleri için, ön testte %25'inin son testte ise %4,2'sinin bilim adamları atom modellerini deneysel gözlemler yaparak buldukları için, ön testte %12,5'inin son testte ise hiçbir öğrencinin bu modeller mikroskop yardımıyla çizildiği için atomları görebiliriz gibi kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmüştür.

Atomun fiziksel özellikleri olup olmaması, ezilip ezilememesi ile ilgili kontrol grubu öğrencilerinin ön testte %20'sinin son testte ise hiçbir öğrencinin bu işlemle atomlar daha ince ve uzun şekle sahip olacakları için, ön testte %32'sinin son testte ise hiçbir öğrencinin bu işlemden sonra atomların hacmi küçüleceği ve şekilleri değişeceği için, ön testte %24'ünün son testte ise %8'inin işlemden sonra atomların bazıları ezilip farklı atomlar oluşturacakları için atomlarda değişiklik olur gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin ise ön testte %12,5'inin son testte ise hiçbirinin bu işlemle atomlar daha ince ve uzun şekle sahip olacakları için, ön testte %29,1'inin son testte ise hiçbir öğrencinin bu işlemden sonra atomların hacmi küçüleceği ve şekilleri değişeceği için, ön testte %37,5'inin son testte ise %4,2'sinin işlemden sonra atomların bazıları ezilip farklı atomlar oluşturacakları için atomlarda değişiklik olur gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür.

Atomun şekli ile ilgili kontrol grubu öğrencilerinin ön testte %56'sının son testte ise %12'sinin atomun şekli küreye benzediği için, ön testte %20'sinin son testte ise %4'ünün atomun şeklinin düz olduğu için, ön testte %16'sının son testte ise hiçbir öğrencinin atomun şekli noktaya benzediği için atomun şekli yuvarlaktır veya yuvarlak değildir gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin ise ön testte %62,5'inin son testte ise %4,2'sinin atomun şekli küreye benzediği için, ön testte %12,5'inin son testte ise hiçbir öğrencinin atomun şeklinin düz olduğu için, ön testte %12,5'inin son testte ise hiçbir öğrencinin atomun şekli noktaya benzediği için atomun şekli yuvarlaktır veya yuvarlak değildir gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür.

Atomların benzerlikleri ile ilgili kontrol grubu öğrencilerinin ön testte %36'sının son testte ise %12'sinin bütün elementlerin atomları birbiriyle aynı özellikte oldukları için, ön testte %24'ünün son testte ise hiçbir öğrencinin doğadaki bütün maddeler aynı atomlardan oluştuğu için, ön testte %24'ünün son testte ise hiçbir öğrencinin demir atomları bakır atomlarından daha sert oldukları için atomlar arasında fark vardır veya yoktur gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin ise ön testte %33,3'ünün son testte ise hiçbir öğrencinin bütün elementlerin atomları birbiriyle aynı özellikte oldukları için, ön testte %16,7'sinin son testte ise hiçbir öğrencinin doğadaki bütün maddeler aynı atomlardan oluştuğu için, ön testte %25'inin son testte ise hiçbir öğrencinin demir atomları bakır atomlarından daha sert oldukları için atomlar arasında fark vardır veya yoktur gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür.

Musluk suyunun saf madde olup olmaması ile ilgili kontrol grubu öğrencilerinin ön testte %64'ünün son testte ise %16'sının sadece bir madde içerdiği için, ön testte %12'sinin son testte ise %4'ünün sadece su atomlarından oluştuğu için, ön testte %16'sının son testte ise hiçbir öğrencinin saf olan maddelerin birleşmesinden oluştuğu için su saf maddedir gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin ön testte %53,8'inin son testte ise %4,2'sinin sadece bir madde içerdiği için, ön testte %16,7'sinin son testte ise hiçbir öğrencinin sadece su atomlarından oluştuğu için, ön testte %12,5'inin son testte ise hiçbir öğrencinin saf olan maddelerin birleşmesinden oluştuğu için su saf maddedir gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür.

Maddelerin karışım olup olmamaları ile ilgili kontrol grubu öğrencilerinin ön testte %12'sinin son testte ise hiçbir öğrencinin iki farklı elementin birleşmesinden oluştuğu için maddelerin karışım olduğu, ön testte %56'sının son testte ise %12'sinin bütün

karışımlar aynı tür tanecikleri içerecekleri için, ön testte %12'sinin son testte ise hiçbir öğrencinin saf madde oldukları için maddelerin karışım olmadıkları gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin ise ön testte %16,7'sinin son testte ise %4,2'sinin iki farklı elementin birleşmesinden oluştukları için maddelerin karışım olduğu, ön testte %50'sinin son testte ise %8,3'ünün bütün karışımlar aynı tür tanecikleri içerecekleri için, ön testte %20,8'inin son testte ise hiçbir öğrencinin saf madde oldukları için maddelerin karışım olmadıkları gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür.

Maddelerin bileşik olup olmamaları ile ilgili kontrol grubu öğrencilerinin ön testte %20'sinin son testte ise %4'ünün iki modelinde en küçük yapı taşı atom oldukları için iki model de bileşiktir, ön testte %40'ının son testte ise %4'ünün bileşikler iki aynı cins atomun birleşmesinden oluştukları için birinci model bileşiktir, ön testte %16'sinin son testte ise hiçbir öğrencinin bileşikler iki maddenin birleşmesinden oluştukları için iki modelde bileşik değildir gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin ise ön testte %12,5'inin son testte ise hiçbir öğrencinin iki modelin de en küçük yapı taşı atom olduğu için iki model de bileşiktir, ön testte %50'sinin son testte ise %8,3'ünün bileşikler iki aynı cins atomun birleşmesinden oluştukları için birinci model bileşiktir, ön testte %20,8'inin son testte ise hiçbir öğrencinin bileşikler iki maddenin birleşmesinden oluştukları için iki model de bileşik değildir gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür.

Karışımlar ile ilgili kontrol grubu öğrencilerinin ön testte %48'inin son testte ise %4'ünün katı haldeki toz içecek sıvı hale geçeceği için erir, ön testte %20'sinin son testte ise hiçbir öğrencinin yeni bir kimyasal madde oluştuğu için kaybolur, ön testte %20'sinin son testte ise %4'ünün toz içecek gözden kaybolur gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin ön testte %41,7'sinin son testte ise hiçbir öğrencinin katı haldeki toz içecek sıvı hale geçeceği için erir, ön testte %16,7'sinin son testte ise hiçbir öğrencinin yeni bir kimyasal madde oluştuğu için kaybolur, ön testte %33,3'ünün son testte ise %4,2'sinin toz içecek gözden kaybolur gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür.

İyonik ve kovalent bağlar ile ilgili kontrol grubu öğrencilerinin ön testte %28'inin son testte ise %4'ünün farklı iki atom arasında oluştuğu için iyonik bağ, ön testte %24'ünün son testte ise %8'inin atomlar arasında elektron alışverişi olduğu için iyonik bağ, ön testte %24'ünün son testte ise hiçbir öğrencinin Florun elektronegatifliği H'den

çok fazla olduğu için kovalent bağ gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin ön testte %12,5'inin son testte ise %4,2'sinin farklı iki atom arasında olduğu için iyonik bağ, ön testte %34,5'inin son testte ise hiçbir öğrencinin atomlar arasında elektron alışverişi olduğu için iyonik bağ, ön testte %29,1'inin son testte ise hiçbir öğrencinin Florun elektronegatifliği H'den çok fazla olduğu için kovalent bağ gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür.

3. 2. Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Bu başlık altında öğretmen ve öğrencilerle yapılan yarı-yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen veriler ayrı ayrı ele alınarak sunulmuştur.

3.2.1. Öğretmen Mülakatından Elde Edilen Bulgular

Uygulamadan sonra öğretmenin uygulama hakkındaki görüşlerini öğrenebilmek için uygulamayı yapan öğretmen ile mülakat yapılmıştır. Öğretmenin verdiği cevaplar değişikliğe uğratılmadan verilmiştir. Öğretmen mülakatı ve uygulama öğretmenin verdiği cevaplar aşağıda sunulmuştur.

1. Sizce kavram karikatürlerinin madde ve yapısı ünitesindeki kavramların öğretilmesine nasıl bir etkisi olmuştur?

Uygulama sürecinde gördüğüm kadarıyla kavram karikatürleri ilgi çekici ve motivasyonu arttırıcı materyallerdir. Karikatürler mizahi yapıda ve bütün doğru ve yanlış kavramları birlikte işlediği ve öğrencileri eğlendirerek öğrettiği için öğrenme düzeyini arttırıcı etkiye sahip ve rahat bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Ayrıca gözle görülemeyecek kavramları öğretmede çok rahat kullanılacak materyallerdir. Madde ve yapısı ünitesindeki kavramların öğretilmesinde ise yapılan sınavlarda da görüldüğü gibi kontrol grubuna göre deney grubu daha başarılı olmuştur. Bu da kavramların öğretimine olumlu etkisi olduğunu göstermiştir.

2. Kavram karikatürleri öğrencilerin derse katılımını ve öğretmen-öğrenci iletişimini nasıl etkilemiştir?

Derslerde gözlemediğim kadarıyla en önemli özellikleri pasif öğrencileri aktif hale getirmek ve tüm sınıfı derse katmak olmuştur. Öğrencilerin rahat bir ortamda olduklarını düşünmelerine ve yapılan bütün aktivitelere katılmalarını sağlamıştır. Uygulama sürecinde bende çok eğlendim ve bazı öğrencilerin fark edemediğim yanlarını fark ettim. Bazı öğrencilerimin karikatürleri çok sevdiğini ve bu şekilde öğretimden çok zevk aldıklarını, ayrıca öğrencilerimle iletişim kurmamı kolaylaştırdığını fark ettim. Daha önceki derslere katılmayan öğrencilerle bile karikatürler sayesinde ders içinde iletişim kurabildim.

3. Sizce kavram karikatürlerinin avantaj ve dezavantajları nelerdir?

Dersler süresince önemli bir dezavantajı olduğunu görmedim. Sadece tartışma durumlarında bazen tartışmanın konunun dışına çıktığını fark ettim fakat benim bir müdahalem olmadan kısa sürede yine tartışma konusuna döndü. Bu da benim sınıf kontrolümü kolaylaştırdı. Ayrıca hazırlaması kolay bir materyal olması ve bütün öğrencileri derse katması avantajları arasında olduğunu düşünüyorum. Çünkü benim ders esnasında karşılaştığım büyük sıkıntılardan biri olan çekincen öğrencilerin derse katılmaması durumunu ortadan kaldırdı.

3. 2. 2. Öğrenci Mülakatından Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerle yapılan mülakatlarda, uygulama süreci ve kavram karikatürleri hakkındaki görüşleri ilk iki soruyla alınmaya çalışılmıştır. Geri kalan sorularda ise öğrencilerin araştırılan kavramlar hakkındaki bilgileri araştırılmıştır. Mülakat yapılacak öğrencilerin seçiminde MYÖKT'nin sonuçları göz önünde bulundurularak, gelişim gösterme durumlarına göre, 3 başarılı öğrenci (Ö2, Ö7, Ö16), 3 orta seviyeli öğrenci (Ö4, Ö13, Ö24) ve 3 zayıf seviyeli öğrenci (Ö11, Ö20, Ö21) seçilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar araştırmacı tarafından kısaltılıp özetlenerek sunulmuştur. Öğrencilerin kavramlar hakkındaki bilgilerini ölçmek için sorulmuş sorulara verdikleri cevaplar, doğru anlama, kısmen anlama ve yanlış anlama kategorilerine yerleştirilmiştir. Öğrencilerin mülakata verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

1- Fen ve Teknoloji dersinde kavram karikatürlerinin kullanımına ilişkin görüşlerin nelerdir?

Bu soruya mülakat uygulanan öğrencilerin tamamı olumlu cevaplar vermiştir. Ö2, Ö13, Ö11, Ö21 numaralı öğrenciler fen ve teknoloji derslerinde çoğu zaman çok sıkıldıklarını söylemişlerdir, fakat karikatürler sayesinde derste eğlendiklerini, zamanın nasıl geçtiğini anlamadıklarını söylemişlerdir. Ö7, Ö16, Ö24 numaralı öğrenciler karikatürleri bütün derslerde kullanılmasını istediklerini ve derste çok eğlendiklerini dile getirmişlerdir. Ö4 ve Ö21 numaralı öğrenciler ise karikatürler sayesinde ders içinde rahatça konuşabildiklerini ve düşüncelerini çekinmeden utanmadan söyleyebildiklerini söylemişlerdir.

2- Kavram karikatürleri hoşuna gitti mi? Neden?

Kavram karikatürleri mülakat uygulanan bütün öğrencilerin çok hoşuna gitti öğrencilerin bu soruya verdiği cevaplardan ortaya çıkmıştır. Ö2, Ö7, Ö13, Ö11, Ö20 ve Ö21 numaralı öğrenciler karikatürleri çok sevdiklerini çünkü derslerinin onlar sayesinde eğlenceli geçtiğini ve kolay öğrendiklerini söylemişlerdir. Ö4, Ö16 ve Ö24 numaralı öğrenciler de karikatürleri çok sevdiklerini söylemişlerdir fakat belirli bir neden öne sürmemişlerdir.

Öğrencilerin kavram bilgilerine yönelik sorulara verdikleri cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 31’de sunulmuştur:

Tablo 31. Öğrenci cevaplarının kategorilere göre dağılımı

Mülakat soruları	Kategorilere Göre Öğrenci Sayıları		
	Doğru Anlama	Kısmen Anlama	Yanlış anlama
3. Soru	Ö2, Ö4, Ö7, Ö13, Ö16, Ö20, Ö24	Ö21	Ö11
4. Soru	Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö16, Ö21, Ö24	Ö20	Ö13
5. Soru	Ö2, Ö4, Ö7, Ö13, Ö16, Ö20, Ö21, Ö24	-	Ö11
6. Soru	Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö13, Ö16, Ö20	Ö21, Ö24	-
7. Soru	Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö16, Ö21, Ö24	Ö13	Ö20
8. Soru	Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö16, Ö21, Ö24	-	Ö13, Ö20
9. Soru	Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö13, Ö16, Ö20, Ö24	-	Ö21
10. Soru	Ö2, Ö7, Ö11, Ö13, Ö16, Ö20, Ö24	Ö4, Ö21	-
11. Soru	Ö2, Ö4, Ö7, Ö13, Ö16, Ö20, Ö21, Ö24	Ö11	-
12. Soru	Ö2, Ö7, Ö11, Ö13, Ö16, Ö20, Ö21, Ö24	-	Ö4
13. Soru	Ö2, Ö4, Ö7, Ö13, Ö16, Ö20, Ö24	Ö21	Ö11
14. Soru	Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö13, Ö16, Ö21, Ö24	-	Ö20
15. Soru	Ö2, Ö4, Ö7, Ö13, Ö16, Ö20, Ö21, Ö24	-	Ö11
16. Soru	Ö2, Ö4, Ö7, Ö13, Ö16, Ö20, Ö21	Ö11, Ö24	-
17. Soru	Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö16, Ö21, Ö24	Ö13, Ö20	-
18. Soru	Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö16, Ö20, Ö21, Ö24	Ö13	-

Öğrenci cevaplarına göre oluşturulan kategorilere yerleştirilen örnek cevaplar Tablo 32'de verilmiştir.

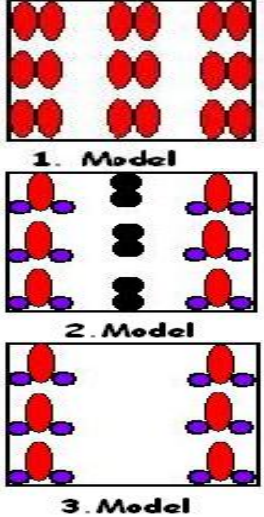
Tablo 32. Mülakatlardan elde edilen verilere örnekler

SORULAR	KATAGORİLER	VERİLEN CEVAPLAR
3. Maddelere dışarıdan bakıldığında bir bütünmüş gibi görünür. Maddenin nasıl bir yapıda olduğunu düşünüyorsun? Neden?	YANLIŞ ANLAMA	Maddeler tek bir şekildedir bu yüzden bütün olarak görünürler (Ö11)
	KISMEN ANLAMA	Maddelerde tane tane atom vardır. Bunlar birlikte durdukları için maddeler bütün görünür (Ö21)
	DOĞRU ANLAMA	Maddeler atomlardan oluşur. Atomları gözle göremediğimiz için maddeleri bir bütün gibi görürüz (Ö2, Ö4, Ö7, Ö13, Ö16, Ö20, Ö24)
4. Bir demir çubuğa çekiçle vurarak yassı hale getirsek, demir çubuğu oluşturan atomlarda nasıl bir değişiklik olur? Örneğin atomlar ezilebilir mi?	YANLIŞ ANLAMA	Atomlar ezilebilir, çünkü maddeler ezildiğine göre atomlarda ezilebilir. (Ö13)
	KISMEN ANLAMA	Atomların şekillerini bilemediğimiz için ezilmeleri hakkında konuşamayız. (Ö20)
	DOĞRU ANLAMA	Atomlar ezilmezler eğer ezilseydiler atom patlaması gibi büyük patlamalar olurdu (Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö16, Ö21, Ö24)
5. Bir alüminyum plaka veya bakır levhayı makasla ikiye ayırırsak, ikiye ayırdığımız bölgedeki atomları da ikiye bölmüş olabilir miyiz?	YANLIŞ ANLAMA	Makasla keserek maddeleri ikiye bölüyoruz. Oradaki atomlarda bölünebilir. (Ö11)
	KISMEN ANLAMA	---
	DOĞRU ANLAMA	Atomlar kolayca ikiye bölünemezler. Bölünebilselerdi büyük patlamalar olurdu. (Ö2, Ö4, Ö7, Ö13, Ö16, Ö20 Ö21, Ö24)
6. Çevremizdeki bazı maddelerin yumuşak bazı maddelerin sert olduğunu biliyoruz. Atomların sertliği ve yumuşaklığı var mıdır? Neden?	YANLIŞ ANLAMA	---
	KISMEN ANLAMA	Atomların sert olup olmadığını bilemeyiz çünkü atomları göremeyiz. (Ö21, Ö24)
	DOĞRU ANLAMA	Atomlarda fiziksel özelliklerden yoktur. Yumuşaklık ve sertlik atomlar arası bağlar, boşluklar oluşturur. (Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö13, Ö16, Ö20)

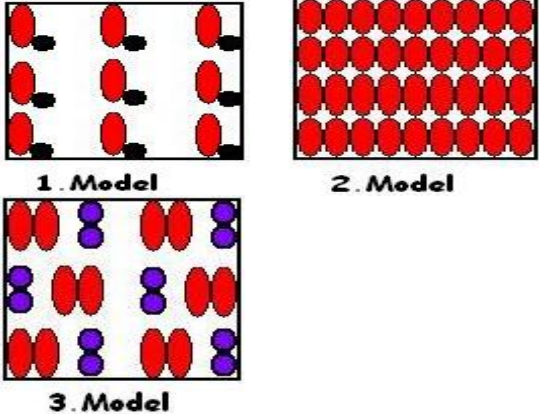
Tablo 32. Mülakatlardan elde edilen verilere örnekler (Tablo 32'nin devamı)

7. Bir metale çok fazla büyüten bir mikroskopla baksak yapısındaki atomları görebilir miyiz?	YANLIŞ ANLAMA	Atomlar mikroskopla görülebilirler. (Ö20)
	KISMEN ANLAMA	Atomlar gözle görülmeyecek kadar küçüktür fakat iyi bir mikroskopla görülebilir. (Ö13)
	DOĞRU ANLAMA	Atomları çok küçük oldukları için mikroskopla yada gözümüzle göremeyiz. (Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö16, Ö21, Ö24)
8. Atomlarla ilgili bilgiler ve şekiller kitaplarda nasıl yansımıştır?	YANLIŞ ANLAMA	Bilim adamları çok iyi mikroskoplarla atomları gördüler ve şekillerini çizdiler. (Ö13,Ö20)
	KISMEN ANLAMA	---
	DOĞRU ANLAMA	Bilim adamları tahminler ve varsayımlarla atomların şekillerini buldular.(Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö16, Ö21, Ö24)
9. Elimizde farklı büyüklüklerde iki demir parçası olsun. Bunlardan birer tane atom aldığımızı varsayalım. Aldığımız bu atomların büyüklükleri de farklı olur mu? Demir atomları büyüklük ve şekil bakımından nasıldır?	YANLIŞ ANLAMA	Atomları göremeyiz fakat büyük olan demir parçasında daha büyük atomlar olması gerekir. (Ö21)
	KISMEN ANLAMA	---
	DOĞRU ANLAMA	Aynı maddeler olduğu için atomlar da aynıdır. Aynı atomların şekilleri ve büyüklükleri aynıdır. (Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö13, Ö16, Ö20, Ö24)
10. Elimizde aynı büyüklüklerde bir demir tel ile bir bakır tel olsun. Bunlardan birer tane atom aldığımızı varsayalım. Alacağımız bu atomların büyüklükleri de aynı olur mu? Demir atomları büyüklük ve şekil bakımından nasıldır?	YANLIŞ ANLAMA	---
	KISMEN ANLAMA	Atomların bu özellikleri hakkında bilgi sahibi olamayız çünkü atomları göremeyiz. Birbirinin aynısı da olabilir farklı da olabilir. (Ö4, Ö21)
	DOĞRU ANLAMA	Maddeler farklı olduğu için atomlar da farklıdır. Bu nedenle şekilleri de büyüklükleri de farklıdır. (Ö2, Ö7, Ö11, Ö13, Ö16, Ö20, Ö24)

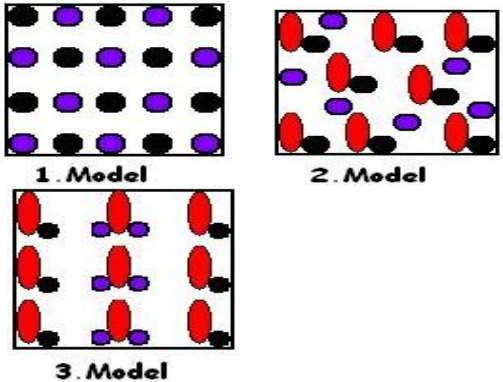
Tablo 32. Mülakatlardan elde edilen verilere örnekler (Tablo 32'nin devamı)

11. Hücre canlıların en küçük birimidir. Hücre hareket etmesiyle, ortasında çekirdeğin bulunmasıyla atoma benzer. Hücreye yapısındaki hücre zarı canlılık kazandırır. Atomun canlılığı veya cansızlığı için ne söyleyebilirsin?	YANLIŞ ANLAMA	---
	KISMEN ANLAMA	Atomlar cansızdır çünkü atomların oluşturduğu maddeler de cansızdır. (Ö11).
	DOĞRU ANLAMA	Atomlar canlılık özelliği göstermez, sadece hareket ederler bu yüzden atomlar cansızdır (Ö2, Ö4, Ö7, Ö13, Ö16, Ö20, Ö21, Ö24)
12. Maddeler renklidir. Atomlar da renkli midir? Neden?	YANLIŞ ANLAMA	Maddelere rengi veren atomdur. Altın sarıdır çünkü altın atomu sarıdır. (Ö4)
	KISMEN ANLAMA	---
	DOĞRU ANLAMA	Atomun rengi yoktur. Maddenin ışığı yansıtmasıyla alakalıdır atomuyla değil.(Ö2, Ö7, Ö11, Ö13, Ö16, Ö20, Ö21, Ö24)
13. Saf maddeyi tanımlar mısınız? Hangi model veya modeller saf maddedir?  <p>1. Model</p> <p>2. Model</p> <p>3. Model</p>	YANLIŞ ANLAMA	1. model saf maddedir. Çünkü aynı cins atomlardan meydana gelmiştir. (Ö11)
	KISMEN ANLAMA	1. Model saf maddedir. Çünkü saf madde içinde farklı cins atom bulunmayan maddedir. 1. modelde farklı cins atom yoktur yani saf maddedir. (Ö21)
	DOĞRU ANLAMA	1. ve 3. modeller saf maddedir. Çünkü bu modeller aynı cins maddelerden meydana gelmişlerdir. (Ö2, Ö4 Ö7, Ö13, Ö16, Ö20, Ö24)
	DOĞRU ANLAMA	---
	DOĞRU ANLAMA	Bütün atomlar birbirinden farklıdır. Atomları göremediğimiz için şekli hakkında fikre sahip olamayız. (Ö2, Ö4 Ö7, Ö11, Ö13, Ö16, Ö21, Ö24)

Tablo 32. Mülakatlardan elde edilen verilere örnekler (Tablo 32'nin devamı)

14. Atomun yapısı nasıldır?	YANLIŞ ANLAMA	Atomlar küre şeklindedir çünkü kitaplarda öyle göstermektedir. (Ö20)
	KISMEN ANLAMA	---
	DOĞRU ANLAMA	Bütün atomlar birbirinden farklıdır. Atomları göremediğimiz için şekli hakkında fikre sahip olamayız. (Ö2, Ö4 Ö7, Ö11, Ö13, Ö16, Ö21, Ö24)
15. Bileşik nedir? Hangi model veya modeller bileşiktir?  <p>1. Model 2. Model</p> <p>3. Model</p>	YANLIŞ ANLAMA	1. ve 3. modeller bileşiktir. Çünkü farklı cins atomlar vardır. (Ö11)
	KISMEN ANLAMA	---
	DOĞRU ANLAMA	1. model bileşiktir. Çünkü bileşikler aynı cins molekül içermelidirler. Sadece 1. modelde aynı cins molekül vardır. (Ö2, Ö4 Ö7, Ö13, Ö16, Ö20, Ö21, Ö24)
16. İyonik bağ ve kovalent bağ ne demektir? Aralarında ne gibi farklar vardır?	YANLIŞ ANLAMA	---
	KISMEN ANLAMA	İyonik bağ ve kovalent bağ atomları bir arada tutan, atomlar arası bağlardır. İkisi de atomları bir arada tutar. (Ö11, Ö24)
	DOĞRU ANLAMA	Atomlar arası bağlardır. İyonik bağ bir metal ve bir ametal arasında elektron alışverişi ile olur. Kovalent bağ ise iki ametal arasında elektron ortaklaşmasıyla oluşur. (Ö2, Ö4 Ö7, Ö13, Ö16, Ö20, Ö21)

Tablo 32. Mülakatlardan elde edilen verilere örnekler (Tablo 32'nin devamı)

17. Homojen ve heterojen karışım ne demektir? Karışımlarda maddelerin kimyasal özellikleri değişir mi?	YANLIŞ ANLAMA	--
	KISMEN ANLAMA	Her tarafında aynı özelliği gösteren karışımlara homojen karışım denir. İçindeki tanecikler gözle görülebilen karışımlar heterojen karışımlardır. (Ö13, Ö20)
	DOĞRU ANLAMA	Karışım her tarafında aynı özelliği gösteriyorsa homojen, farklı özelliği gösteriyorsa heterojen karışımdır. Karışımlarda maddeler kimyasal özelliklerini değiştirmezler. (Ö2, Ö4 Ö7, Ö11, Ö16, Ö21, Ö24)
18. Hangi model veya modeller karışımdır?  <p>1. Model 2. Model</p> <p>3. Model</p>	YANLIŞ ANLAMA	---
	KISMEN ANLAMA	2. ve 3. modeller karışımdır. Farklı maddelerin bir araya gelmesiyle karışım oluşur. 2. ve 3. modelde de farklı maddeler bir araya gelmiştir o yüzden 2. ve 3. modeller karışımdır. (Ö13)
	DOĞRU ANLAMA	Her 3 model de karışımdır. Farklı atomların ve bileşiklerin bir arada bulunmalarına karışım denir. 3 model de farklı cins atom ve moleküller bir arada bulunmaktadır. (Ö2, Ö4 Ö7, Ö11, Ö16, Ö20, Ö21, Ö24)

Mülakatın üçüncü sorusunda öğrencilere “Maddenin nasıl bir yapıda olduğunu düşünüyorsun? Neden?” sorusu yöneltilmiştir. Ö2, Ö4, Ö7, Ö13, Ö16, Ö20 ve Ö24 kodlu öğrenciler soruya doğru cevap vererek, maddelerin bir bütün olarak görünmelerinin sebebini maddeyi oluşturan atomların gözle görülemeyecek kadar küçük olduğuna bağlamışlardır. Ö21 kodlu öğrenci soruya kısmen doğru cevap vererek, maddelerdeki atomların tane tane olduğunu, ama birlikte görüldüğünü söylemiştir. Ö11 kodlu öğrenci ise soruya yanlış cevap vermiş, maddenin tek şekli olduğu için bütün olarak görüldüğünü söylemiştir.

Mülakatın dördüncü sorusunda öğrencilere “Bir demir çubuğa çekiçle vurarak yassı hale getirsek, demir çubuğu oluşturan atomlarda nasıl bir değişiklik olur? Örneğin atomlar ezilebilir mi?” sorusu yöneltilmiştir. Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö16, Ö21 ve Ö24 kodlu öğrenciler soruya doğru cevap vererek, atomların ezilemeyeceğini, ezilselerdi patlayacaklarını söylemişlerdir. Ö20 kodlu öğrenci ise kısmen cevaplamış, atomların ezilememe sebeplerini şekillerini bilmememize bağlamıştır. Ö13 kodlu öğrenci ise maddeler ezildiğine göre maddenin atomları da ezilir diyerek yanlış cevap vermiştir.

Mülakatın beşinci sorusunda öğrencilere “Bir alüminyum plaka veya bakır levhayı makasla ikiye ayırırsak, ikiye ayırdığımız bölgedeki atomları da ikiye bölmüş olabilir miyiz?” sorusu yöneltilmiştir. Ö2, Ö4, Ö7, Ö13, Ö16, Ö20, Ö21 ve Ö24 kodlu öğrenciler soruya doğru cevap vererek, atomların kolaylıkla bölünemeyeceğini, bölünseler büyük patlamalar olacağını söylemişlerdir. Ö11 kodlu öğrenci ise soruya yanlış cevap vermiştir ve maddeleri ikiye bölerken atomları da böldüğümüzü söylemiştir.

Mülakatın altıncı sorusunda öğrencilere “Atomların sertliği ve yumuşaklığı var mıdır? Neden?” sorusu yöneltilmiştir. Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö13, Ö16 ve Ö20 kodlu öğrenciler soruya doğru cevap vererek, atomların fiziksel özelliklerinin olmadığını, yumuşaklık sertliği atomlar arası bağlar, boşluklar oluşturur diye söylemişlerdir. Ö21 ve Ö24 kodlu öğrenciler ise kısmen doğru cevap vererek, atomları göremediğimiz için sertlik yumuşaklıklarından bahsedemeyiz demişlerdir.

Mülakatın yedinci sorusunda öğrencilere “Bir metale çok fazla büyüten bir mikroskopla baksak yapısındaki atomları görebilir miyiz?” sorusu yöneltilmiştir. Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö16, Ö21 ve Ö24 kodlu öğrenciler soruyu doğru cevaplayarak, atomun görülemeyeceğini ve çok küçük olduğunu söylemişlerdir. Ö13 kodlu öğrenci ise soruyu kısmen cevaplamış ve atomun gözle görülemeyecek kadar küçük olduğunu fakat iyi bir

mikroskopla görülebileceğini söylemiştir. Ö20 kodlu öğrenci ise soruya yanlış cevap vermiş, atomların mikroskopla görülebileceğini söylemiştir.

Mülakatın sekizinci sorusunda öğrencilere “Atomlarla ilgili bilgiler ve şekiller kitaplara nasıl yansımıştır?” sorusu yöneltilmiştir. Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö16, Ö21 ve Ö24 kodlu öğrenciler soruyu doğru cevaplayarak bilim adamlarının varsayımlarla atomların şekillerini çizdiğini söylemişlerdir. Ö13 ve Ö20 kodlu öğrenciler ise soruya yanlış cevap vererek bilim adamlarının atomları görerek şekillerini çizdiğini söylemiştir.

Mülakatın dokuzuncu sorusunda öğrencilere “Elimizde farklı büyüklüklerde iki demir parçası olsun. Bunlardan birer tane atom aldığımızı varsayalım. Aldığımız bu atomların büyüklükleri de farklı olur mu? Demir atomları büyüklük ve şekil bakımından nasıldır?” sorusu yöneltilmiştir. Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö13, Ö16, Ö20 ve Ö24 kodlu öğrenciler soruya doğru cevap vererek, aynı maddenin atomlarının da aynı olacağını bu nedenle demir atomlarının şekiller ve büyüklüklerinin aynı olduğunu söylemişlerdir. Ö21 kodlu öğrenci ise soruya yanlış cevap vererek, atomları göremediğimizi ve büyük parçanın atomlarının büyük olması gerektiğini söylemiştir.

Mülakatın onuncu sorusunda öğrencilere “Elimizde aynı büyüklüklerde bir demir tel ile bir bakır tel olsun. Bunlardan birer tane atom aldığımızı varsayalım. Alacağımız bu atomların büyüklükleri de aynı olur mu? Demir atomları büyüklük ve şekil bakımından nasıldır?” sorusu yöneltilmiştir. Ö2, Ö7, Ö11, Ö13, Ö16, Ö20 ve Ö24 kodlu öğrenciler soruya doğru cevap vererek atomların farklı olduklarını çünkü maddelerin farklı olduğunu söylemişlerdir. Ö4 ve Ö21 kodlu öğrenciler soruya kısmen cevap vererek, atomları göremediğimizi bu yüzden fikir yürütemeyeceğimizi söylemişlerdir.

Mülakatın on birinci sorusunda öğrencilere “Atomun canlılığı veya cansızlığı için ne söyleyebilirsin?” sorusu yöneltilmiştir. Ö2, Ö4, Ö7, Ö13, Ö16, Ö20, Ö21 ve Ö24 kodlu öğrenciler soruya doğru cevap vererek, atomların canlılık özelliği göstermeyeceğini, sadece hareket ettiklerini ve atomların cansız olduklarını söylemişlerdir. Ö11 kodlu öğrenci ise soruya kısmen doğru cevap vermiş, maddeler cansız olduğu için atomlarında cansız olduğunu söylemiştir.

Mülakatın on ikinci sorusunda öğrencilere “Maddeler renklidir. Atomlar da renkli midir? Neden?” sorusu yöneltilmiştir. Ö2, Ö7, Ö11, Ö13, Ö16, Ö20, Ö21 ve Ö24 kodlu öğrenciler soruya doğru cevap vererek, atomların renginin olmadığını, rengi maddelere yansıttıkları ışıkların verdiğini söylemişlerdir. Ö4 kodlu öğrenci ise yanlış cevap vererek, atomların renkli olduğunu ve maddeye onların renk verdiğini söylemiştir.

Mülakatın on üçüncü sorusunda öğrencilere “Saf maddeyi tanımlar mısınız? Hangi model veya modeller saf maddedir?” sorulmuş ve şekiller gösterilmiştir. Ö2, Ö4 Ö7, Ö13, Ö16, Ö20 ve Ö24 kodlu öğrenciler soruya doğru cevap vererek, saf madde olan şekilleri yazmışlar ve bu modellerin aynı cins maddelerden meydana geldiğini söylemişlerdir. Ö21 numaralı öğrenci ise kısmen doğru cevap vererek, saf madde içinde farklı cins atom bulunmaz demiştir. Ö11 numaralı öğrenci ise soruya yanlış cevap vermiştir, saf madde olan iki şekilden birini söylemiş ve sebebi için de aynı cins atom içerdiği için demiştir.

Mülakatın on dördüncü sorusunda öğrencilere “Atomun yapısı nasıldır?” sorusu yöneltilmiştir. Ö2, Ö4 Ö7, Ö11, Ö13, Ö16, Ö21 ve Ö24 kodlu öğrenciler soruya doğru cevap vererek, atomların yapısı hakkında fikre sahip olamadığımızı, çünkü atomları göremediğimizi söylemişlerdir. Ö20 kodlu öğrenci ise atomların küre şeklinde olduğunu, çünkü kitaplarda küre olarak çizildiğini söylemiştir.

Mülakatın on beşinci sorusunda öğrencilere “Bileşik nedir? Hangi model veya modeller bileşiktir?” sorusu yöneltilmiş ve üç tane şekil gösterilmiştir. Ö2, Ö4 Ö7, Ö13, Ö16, Ö20, Ö21 ve Ö24 kodlu öğrenciler soruya doğru cevap vererek doğru resmi işaretlemişler ve aynı cins molekül içerdiğini ve bileşik olduğunu söylemişlerdir. Ö13 kodlu öğrenci ise yanlış cevap vermiş, doğru modelin yanında yanlış modeli de işaretlemiş ve farklı cins atomlardan oluştuğu için bileşiktir demiştir.

Mülakatın on altıncı sorusunda öğrencilere “İyonik bağ ve kovalent bağ ne demektir? Aralarında ne gibi farklar vardır?” sorusu yöneltilmiştir. Ö2, Ö4 Ö7, Ö13, Ö16, Ö20 ve Ö21 kodlu öğrenciler soruya doğru cevap vererek, atomlar arası moleküller olduğunu, iyonik bağın metal ile ametal arasında, kovalent bağın ise iki ametal arasında oluşunu söylemişlerdir. Ö11 ve Ö24 kodlu öğrenciler ise soruya kısmen doğru cevap vermişler, kovalent ve iyonik bağın atomları bir arada tuttuğunu söylemişlerdir.

Mülakatın on yedinci sorusunda öğrencilere “Homojen karışım, heterojen karışım ne demektir? Karışımlarda maddelerin kimyasal özellikleri değişir mi?” sorusu yöneltilmiştir. Ö2, Ö4 Ö7, Ö11, Ö16, Ö21 ve Ö24 kodlu öğrenciler soruya doğru cevap vererek karışım her tarafında aynı özelliği gösteriyorsa homojen, farklı özellik gösteriyorsa heterojen karışımdır ve karışımda maddeler kimyasal özelliklerini kaybetmezler demişlerdir. Ö13 ve Ö20 kodlu öğrenciler ise soruya kısmen doğru cevap vermişler, her tarafında aynı özelliği gösteren karışımlar homojen, içinde tanecikler görülüyorsa heterojen karışımlardır demişlerdir.

Mülakatın son sorusunda öğrencilere “Hangi model veya modeller karışımdır?” sorusu yöneltilmiş ve şekiller gösterilmiştir. Ö2, Ö4 Ö7, Ö11, Ö16, Ö20, Ö21 ve Ö24 kodlu öğrenciler doğru modeli işaret etmiş ve farklı atomların ve bileşiklerin bir arada bulduklarını bu yüzden karışım olduklarını söylemişlerdir. Ö13 kodlu öğrenci ise soruya kısmen cevap vermiş, bütün modelleri karışım diye nitelendirmiş ve farklı maddelerin bir arada bulunmasıyla karışım olduğunu söylemiştir.

Gerek kavram testinden, gerekse mülakatlardan elde edilen bulgular, deney grubunda kavram karikatürlerine dayalı olarak yürütülen öğretimin öğrencilerin maddenin yapısı ve özellikleri konusundaki kavramları anlamalarında ve sahip oldukları yanlışları gidermelerinde kontrol grubuna göre daha etkili olduğunu göstermiştir. Deney grubundaki bu olumlu değişimin, elde edilen bulguların ve materyalin yorumlanmasına yönelik tartışmalar literatür destekli olarak bir sonraki bölümde detaylı olarak tartışılmıştır.

4. TARTIŞMA

Öğrencilerin sahip oldukları yanlışların başında atomla ilgili yanlışlar gelmektedir. Hem kontrol grubunda hem de deney grubunda öğrencilerin birçoğunun atomların görülebildiğini düşündükleri testlere verdikleri cevaplarda görülmüştür. Mikroskopun gözle görülemeyen küçük nesnelere büyütürük görebilmemizi sağlaması, kavram yanlışlarının oluşma sebebi olarak düşünülebilir. Ö20 kodlu öğrencinin ilk ve son testte bu soruya yanlış cevap vermesi, mülakatta ise “*atomlar mikroskopla görülebilir*” şeklinde cevap vermesi atom modellerinin gerçek olarak düşünüldüğünün göstergesidir. Literatürde rastlanan çalışmalar da benzer sonuçları ortaya koymuştur (Bektaş, 2003; Çakmak, 2009; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Şeker, 2006; Yeğnidemir 2000). Örneğin Çakmak (2009) bu yanlışları giderebilmek için analogi, kavram değişim metni ve çalışma yapraklarından yararlanmış fakat yanlışları tamamen giderememiştir. Bu çalışmada literatürden farklı olarak var olan bu kavram yanlışlarının giderilebilmesi ve kavramların doğru öğretilmesi için literatürde çok başarılı materyaller olarak nitelendirilen kavram karikatürlerinden faydalanılmıştır. Kavram karikatürlerinin bu amaçla kullanılabilirdiği ve başarılı olduğu yapılan çalışmalarda ifade edilmektedir (Baysarı, 2007; Çiğdemtekin, 2007; Dabell, 2008; Durualp, 2006; Ekici vd., 2007; Kabapınar, 2005; Keogh ve Naylor, 1992; Kirişcioğlu ve Bağdaş, 2007; Özalp, 2006; Yıldız, 2008). Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını giderebilmek için hazırlanan 1. karikatür serisinde atom modellemesi yapılmış ve abla kardeş arasında geçen konuşmada atomla alakalı kavram yanlışları verilmiştir. Dersin işlenişi esnasında öğrencilerin bunların yanlış bilgi olduğunu görmeleri sağlanmıştır. Kısaca öğrencilere yanlışlar gösterilerek öğrencilerde var olan kavram yanlışları giderilmeye çalışılmıştır. Fakat deney grubunda da kontrol grubunda da kavram yanlışları yeterli düzeyde giderilememiştir. Bu durum Çakmak’ın (2009) çalışmasıyla benzerlik göstermiş, kavram karikatürü ile yanlış giderilme oranı diğer materyallerin ortak kullanımından daha yüksek seviyede olmasına rağmen yine yeterli görülmemiştir. Bunun sebebi verilen bilginin sadece işitsel olarak alınması ve gözlenebilen bir durum olamaması ve hazırlanan karikatürlerin yeterli görselliğe ulaşamaması olarak düşünülmektedir. Fakat Ö2, Ö4, Ö11, Ö21 ve Ö24 kodlu öğrencilerin bu soruya ilk testte yanlış, son testte ise doğru cevap vermeleri ve

mülakatta “*atomları çok küçük oldukları için mikroskopla ya da gözümüzle göremeyiz*” şeklinde cevap vermeleri ve deney grubu öğrencilerinin yanılgılarını gidermede kontrol grubuna oranla daha başarılı olmaları materyalin belli ölçüde başarılı olduğunu göstermektedir. Yanlış kavramları göstererek doğru kavramı bulmalarının istenmesi, karikatürün eğlendirici ve görsel olması deney grubundaki öğretimin, kontrol grubundaki öğretime oranla daha başarılı olmasını sağlamıştır.

Hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilerde ön-testte yüksek oranda rastlanan yanılgılardan biri de atom modelleri ile ilgilidir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu atom modellerinin gerçek olduğunu düşünmektedir. Ö13 ve Ö20 kodlu öğrenciler ilk test ve son testte bu soruya yanlış cevap vermişlerdir. Ayrıca mülakatta “*bilim adamları çok iyi mikroskoplarla atomları gördüler ve şekillerini çizdiler*” şeklinde cevap vermeleri atom modellerinin gerçek olarak düşünüldüğünü göstermektedir. Öğrencilerdeki bu yanılgının en büyük sebeplerinden birisi fen ve teknoloji kitabının atom modelleri konusunda yeterli uyarıya yer vermemesi olarak düşünülebilir. Bu modeller atomun daha rahat anlaşılmasını sağlamak için ortaya atılmıştır ve gerçek değil, sadece gerçeğe yakın tahminlerdir. Fakat yapılan çalışmalarda, birçok öğrencinin modelleri gerçeklerin bir kopyası olarak nitelendirdiği tespit edilmiştir (Bektaş, 2003; Çakmak, 2009; Grosslight vd., 1991; Harrison ve Treagust, 1996; Renström vd., 1990). Bunun sonucunda yanılgı gidermek için yapılan çalışmalarda yeterli düzeyde başarı sağlanamamış ve sebebi öğrencilerin bu modelleri ezberleme yoluna gitmesi olarak gösterilmiştir (Bektaş, 2003; Çakmak, 2009). Öğrencilerde var olan atom modelleri ili ilgili kavram yanılgılarını gidermek için hazırlanan 3. karikatür serisinde atom modellerinin tarihsel gelişimi bilim adamlarının ağzından mizahi bir şekilde anlatılmıştır. Atom modellerinin tarihsel bir sıra içerisinde verilmesi ve modelleri bulan bilim adamları tarafından mizahi bir şekilde anlatılmaları ile öğrencilerin bu kavramları ezberlemeden öğrenmeleri sağlanmaya ve kavram yanılgılarını gidermeye çalışılmıştır. Deney grubunda yapılan çalışma sonucu kavram yanılgısının giderilme başarısının kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö16 ve Ö24 kodlu öğrencilerin soruya ilk testte yanlış son testte doğru cevap vermeleri, mülakatta “*bilim adamları tahminler ve varsayımlarla atomların şekillerini buldular*” şeklinde cevap vermeleri materyalin yüksek sayılabilecek ölçüde başarılı olduğunu gösterebilir. İlgili karikatürlerde modellerin tarih sırası ile verilmesi, kendi dönemlerinde atomu en iyi şekilde temsil ettikleri için atom modeli oldukları ve daha iyi temsil eden başka bir model geldiğinde yerini yeni modele devretmesi anlatıldığından

öğrenciler tarafından modellerin varsayımlar olduğunu anlamalarını sağlamıştır. Bu sayede literatürde yapılan çalışmalarda tam anlamıyla giderilemeyen bu yanlış kavram karikatürleri sayesinde büyük ölçüde giderilmiştir. Ayrıca bilim adamlarının mizahi bir şekilde buldukları modelleri anlatmalarından ve öğrencilerin de tartışmaları sağlandığından öğretim etkili olmuş ve kavram yanlışları büyük ölçüde giderilmiştir.

Çalışmada belirlenen ve öğrencilerde rastlanan bir diğer yanlış ise atomların fiziksel özellikleri ile ilgilidir. Hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin çoğu atomların fiziksel özellikleri olduğunu düşünmektedir. Maddelerin kesilebilir ve ezilebilir olması yani fiziksel bir olaya maruz kalabilmesi öğrencilerin bu yanlışlığa sahip olmalarının sebebi olarak düşünülmektedir. Ö13 kodlu öğrencinin mülakatta soruya “*atomlar ezilebilir, çünkü maddeler ezildiğine göre atomlar da ezilebilir*” şeklinde cevap vermesi bu fikri ortaya atmıştır. Ayrıca maddenin en küçük yapı taşı atom olduğu için maddenin şekli atomun şekli değiştiği için değişiyor olarak da düşünülmüş olabilir. Literatürde rastlanan çalışmalar da benzer sonuçları ortaya koymuştur (Abraham vd., 1992; Çakmak, 2009; Renström vd., 1990; Şeker, 2006; Tezcan ve Salmaz, 2005). Bu kavram yanlışlarını gidermeye yönelik yapılan çalışmalarda farklı materyaller kullanılmış fakat bazı çalışmalarda yeterli ölçüde başarılı olunamamış ve bunun sebebinin öğrencilerin soyut kavramları öğrenmede zorlanmaları olarak düşünülmüştür (Çakmak, 2009; Tezcan ve Salmaz, 2005). Karikatürlerin soyut bir olayı somutlaştırmada çok başarılı olduğu literatürde belirtilmiştir (Durualp, 2006; Keogh ve Naylor, 1992; Kılıç, 2006; Köse, 2008; Morali ve Uğurel, 2006; Naylor ve McMurdo, 1990; Oluk ve Özalp, 2007; Özalp, 2006; Stephenson ve Warwick, 2002; Üstün, 2007). Bu yüzden bu yanlışlığı gidermede karikatürlerden faydalanılmış ve öğrencilerde var olan bu kavram yanlışlarını giderebilmek ve olayı somutlaştırabilmek için hazırlanan 2. karikatür serisinde bir sınıf ortamında öğretmenin sorduğu “Kâğıdı makas ile ortadan ikiye kestiğimizde atomları da keser miyiz?” sorusu ve öğrencilerin verdiği cevaplar karikatürize edilmiştir. Son test sonuçları incelendiğinde deney grubunun kontrol grubuna oranla daha başarılı olduğu görülmüştür. Literatürdeki çalışmalara oranla çalışmadaki uygulamanın daha başarılı olduğu görülmüştür. Bunun sebebinin, ilgili materyalde öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının var olmasının ve öğrencilerin konuyu tartışmalarının öğrenmede etkili olmasının olduğu düşünülmüştür. Ayrıca materyalin karikatür olması, öğrencilerin fikirlerini barındırıyor olması öğrenciler için rahat bir tartışma ortamı sağlamış ve kavram yanlışlarını gidermiştir. Tartışmalar sonucu ortaya çıkan “atom bombası” gibi bazı

kavramların öğrencilerin dikkatini çekerek kalıcı olduğu da görülmüştür. Ö2, Ö4, Ö7, Ö11, Ö16, Ö21 ve Ö24 kodlu öğrencilerin mülakatta bu kavramı kullanması buna ve materyalin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğuna kanıt olarak gösterilebilir.

Öğrencilerde rastlanan diğer bir yanlış ise atomların birbirine benzerlikleri ile ilgilidir. Atom gözle görülemeyecek kadar küçük olduğu için atom boyutları hakkında bu tip kavram yanlışları ortaya çıkmaktadır. Ayrıca Ö4 ve Ö21 kodlu öğrencilerin mülakatta soruya “*atomların bu özellikleri hakkında bilgi sahibi olamayız çünkü atomları göremeyiz, birbirinin aynısı da olabilir farklı da olabilir*” şeklinde cevap vermeleri, var olan kavram yanlışlarının atomların görülemediğinden kaynaklandığını kanıtlamaktadır. Literatürde rastlanan çalışmalar da benzer sonuçlar ortaya koymuştur (Çakmak, 2009; Griffiths ve Preston, 1992; Renström vd., 1990; Yavuz, 2005; Yeğnidemir 2000). Yeğnidemir (2000) çalışmasında hazırladığı etkinliklerle bu yanlışları gidermeye çalışmış diğer öğrenci yanlışlarını giderirken bu yanlışlığı yeterli ölçüde giderememiştir. Bunun sebebi olarak da kavramların soyut olmasını göstermiştir. Karikatürlerin soyut bir olayı somutlaştırmada ve öğrencilere kavram öğretiminde çok başarılı olduğu literatürde belirtilmiştir (Durualp, 2006; Keogh ve Naylor, 1992; Kılıç, 2006; Köse, 2008; Moralı ve Uğurel, 2006; Naylor ve McMurdo, 1990; Oluk ve Özalp, 2007; Özalp, 2006; Stephenson ve Warwick, 2002; Üstün, 2007). Bu yüzden bu kavram yanlışlarının giderilmesinde ve bu kavramların doğru öğretilmesinde kavram karikatürlerinden faydalanılmıştır. Öğrencilerde var olan bu kavram yanlışlarını giderebilmek için hazırlanan 2. karikatür serisinde bir sınıf ortamında öğretmenin sorduğu “Demir kapının mı, demir bilyenin mi atomları daha büyüktür?” sorusu ve öğrencilerin verdiği cevaplar karikatürize edilmiştir. Deney grubunda yapılan çalışma sonucu kavram yanlışlarının giderilme başarısı kontrol grubuna göre daha fazladır. Kullanılan materyallerin grubun çoğuna faydalı olduğu görülmektedir. Karikatürlerin verdiği rahat tartışma ortamının, öğrencilerin var olan kavram yanlışlarının tespitini kolaylaştırıp giderilebilmesini sağladığı için faydalı olduğu söylenebilir. Ayrıca karikatürde öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının da mevcut olması öğrencilerin yanlış kavramları görmelerini ve tartışarak doğru kavramları öğrenmelerini sağlamıştır. Karikatürün bütün kavram yanlışlarını içeriyor olması ve öğrencilere görsellik sunarak öğrencileri güdülüyor olması öğretimi etkili hale getirmiştir. Ayrıca Ö13 ve Ö16 kodlu öğrencilerin tartışmalar sırasında kullanılan “*maddeler farklı olduğu için atomlar da farklıdır, aynı olsalardı her şey aynı olurdu*” cümlesini mülakatta da kullanmaları materyalin öğrencilerde ne kadar etkili olduğunu kanıtlamaktadır.

Bileşik kavramı ile ilgili de hem deney grubu hem kontrol grubu öğrencilerinin çoğunda kavram yanlışlığının mevcut olduğu ön test sonuçlarında ortaya çıkmıştır. Bunun sebebi karışımda da ortamda farklı tür atomların bulunması ve öğrencilerin bu kavramları birbirine karıştırması olarak düşünülmektedir. Ayrıca Ö11 kodlu öğrencinin mülakatta soruya “...*çünkü farklı cins atomlar vardır*” şeklinde cevap vermesi, öğrencilerin aynı ortamda farklı cins atomların bir arada bulunmasını bileşik olarak nitelendirdiğini göstermektedir. Literatürde rastlanan çalışmalar da benzer sonuçları ortaya koymaktadır (Coştu vd., 2007; Çakmak, 2009; Çalık, 2006; Griffiths ve Preston, 1992; Yavuz, 2005). Yavuz (2005) çalışmasında öğrencilerde bu konu ile ilgili kavram yanlışlarının var olduğunu ifade etmiş ve kavram haritalarıyla desteklenmiş kavramsal değişimle bu yanlışları gidermeye çalışmış ve yüksek ölçüde başarılı olmuştur. Var olan kavram yanlışlarını içerdiği için kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarını giderdiğinden ve yeni kavram yanlışlarına sebep olmadığından literatürde sıkça bahsedilmektedir (Balım, İnel ve Ereklı, 2008; Dabell, 2008; Dereli, 2008; Kılıç, 2006; Kılınç, 2008; Rule ve Auge, 2005; Stephenson ve Warwick, 2002). Bu yüzden öğrencilerin iki kavramı karıştırmamalarını sağlamak ve bu kavramları doğru öğretebilmek için kavram karikatürlerinden faydalanılmıştır. Öğrencilerde var olan bu kavram yanlışlarını giderebilmek için hazırlanan 1. karikatür serisinde atom, element, bileşik modellenmiş ve abla kardeş arasında geçen konuşmada bileşik kavramı ile ilgili yanlışlar verilmiştir. Dersin işleniş esnasında öğrencilerin bunların yanlış bilgi olduğunu görmeleri sağlanmış ve doğru kavram tartışmalar sonucu öğrenciler tarafından bulunmuştur. Kısaca öğrencilere yanlışlar gösterilerek öğrencilerde var olan kavram yanlışları giderilmeye çalışılmıştır. Son testler incelendiğinde kontrol grubunda da deney grubunda da kavram yanlışlarının büyük ölçüde giderildiği görülmüş fakat iki grup arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bunun sebebinin verilen bilginin sadece işitsel olarak alınması ve gözlenebilen bir durum olamaması olduğu düşünülmektedir. Ayrıca materyalde bileşik konusu üzerinde çok fazla durulmaması öğretimin yeteri düzeyde etkili olmasını engellemiş olabilir. Bu yönüyle hazırlanan materyaller literatürdeki bu yanlışlığı gidermede daha önceki çalışmalara benzer sonuçlar ortaya koymuştur ve yeterli olamamıştır.

Hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinde var olan kavram yanlışlarından biri de karışım kavramı ile ilgilidir. Öğrencilerin çoğu homojen karışımı saf madde olarak düşünmektedirler. Ö13 ve Ö20 kodlu öğrencilerin mülakatta soruya “... *saf maddedir, çünkü aynı cins atomlardan meydana gelmiştir*” şeklinde cevap vermesi bu durumu

desteklemektedir. Ayrıca saf maddelerin tek cins atom içerdiği yanlışlığı da öğrencilerde mevcuttur. Bunun nedeninin homojen karışımların tek bir madde gibi görünmesi olduğu düşünülmektedir. Literatürde rastlanan çalışmalar da benzer sonuçları ortaya koymaktadır (Akgün ve Aydın, 2009; Ayas ve Demirbaş; 1997; Çalık, 2006; Lee vd., 1993; Ünal, 2007). Akgün ve Aydın (2009) çalışmalarında bu yanlışlıkları tespit etmeye ve yapısalci yaklaşımla gidermeye çalışmışlardır. Çalışmalarında tespit ettikleri yanlışlıkları gidermede geleneksel yöntemle oranla daha başarılı olmuşlardır. Bu kavram yanlışlıklarını gidermek için hazırlanan 6. karikatür serisinde saklambaç oynayan çocuklar karikatürize edilmiş ve ağaçları çözen, saklanan çocukları çözünen olarak düşünmeleri sağlanmıştır. Bu şekilde gözle görülemeyen çözünme olayı somut hale getirilmeye çalışılmıştır. Deney grubunda yapılan çalışma sonucu kavram yanlışlığının giderilme başarısının kontrol grubuna göre daha etkili olduğu görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin daha başarılı olma sebebinin öğrencilerin homojen karışım olayını karikatür sayesinde görselleştirerek öğrenmeleri olduğu düşünülmektedir. Ayrıca Ö2, Ö13, Ö16, Ö20 ve Ö24 kodlu öğrencilerin bu soruya ön testte yanlış cevap vermeleri, son testte doğru cevap vermeleri ve mülakatta soruya “*karışım her tarafında aynı özelliği gösteriyorsa homojen, farklı özelliği gösteriyorsa heterojen karışımdır*” şeklinde cevap vermesi materyalin belli ölçüde başarılı olduğunu göstermektedir. İlgili materyalin homojen ve heterojen karışımları, öğrencilerin sıklıkla oynadığı saklambaç oyunu ile verdiği ve tartışmayı sağladığı için etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca güncel hayattan olması, olayı soyutlaştırması öğrencilerin rahat anlamasını sağlamış ve yanlışlıkların giderilmesini kolaylaştırmıştır. Karikatür aynı zamanda öğrencilerdeki “çözünen yok olur” şeklindeki kavram yanlışlığını da, öğrenciler görünmemesine rağmen orda olduklarını düşündürerek, gidermiştir. Fakat Ö11 kodlu öğrencide var olan “saf madde tek cins atom içerir” yanlışlığı giderilememiştir. Ö11 kodlu öğrencideki kavram yanlışlığının giderilememe sebebinin, ilgili materyalin sadece homojen ve heterojen karışımların aralarındaki farkları içermesi ve saf maddeye fazla değinmemesi olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerde rastlanan en büyük yanlışlıklardan bir diğeri de bağlar konusuyla ilgilidir. Hem deney hem de kontrol grubundan çoğu öğrenciler kovalent bağ ile iyonik bağı birbirine karıştırmaktadırlar. Ayrıca Ö11 ve Ö24 kodlu öğrencilerin mülakatta verdikleri cevap iyonik ve kovalent bağ arasındaki farkı anlamadıklarını ortaya koymaktadır. Bunun sebebinin moleküler bağların soyut kavramlar içermesi ve bağ olayını öğrencilerin zihinde canlandırmada güçlük çekmesi olduğu düşünülmektedir. Literatürde

rastlanan çalışmalar da benzer sonuçları ortaya koymaktadır (Coll ve Treagust, 2001; Nicoll, 2001; Özmen, 2004; Peterson ve Treagust, 1989; Tarhan ve Kayalı, 2004; Ürek ve Tarhan, 2005). Ürek ve Tarhan (2005) yaptıkları çalışmada bu konuda kavram yanlışlarını tespit etmiş ve yaptıkları etkinlikle bu yanlışları gidermeye çalışmışlardır. Çalışmaları sonucunda büyük ölçüde yanlışlar giderilmesine rağmen yanlışların tamamı giderilememiştir. Bunun sebebini bağ konusunun karmaşık ve soyut bir konu olması olarak ifade etmişlerdir. Soyut bir olayı somutlaştırmada ve öğrencilere aktarmada kavram karikatürlerinin başarılı olduğu literatürde ifade edilmiştir (Durualp, 2006; Keogh ve Naylor, 1992; Kılıç, 2006; Köse, 2008; Moralı ve Uğurel, 2006; Naylor ve McMurdo, 1990; Oluk ve Özalp, 2007; Özalp, 2006; Stephenson ve Warwick, 2002; Üstün, 2007). Bu yüzden bu kavram yanlışlarını giderebilmek için kavram karikatürlerinden faydalanılmış ve hazırlanan 4. karikatür serisinde paralarını birleştirerek 2 simit alan iki öğrenci karikatürize edilmiş ve iyonik bağ anlatılmaya çalışılmıştır. 5. karikatür serisinde ise paralarını birleştirerek 1 tane top alan 2 çocuk karikatürize edilmiş ve kovalent bağ anlatılmaya çalışılmıştır. Deney grubunda yapılan çalışma sonucu kavram yanlışlarının giderilme başarısının kontrol grubuna göre daha etkili olduğu görülmektedir. Ayrıca Ö4 Ö7, Ö20 ve Ö21 kodlu öğrencilerin soruya ön teste yanlış, son teste doğru cevap vermeleri, mülakatta Ö2, Ö4 Ö7, Ö13, Ö16, Ö20 ve Ö21 kodlu öğrencilerin iyonik ve kovalent bağ arasındaki farkları iyi bir şekilde ve kolayca ifade edebilmeleri de bunu desteklemektedir. İlgili materyal güncel olduğu ve öğrencilerin sürekli karşılaşabildikleri bir durumdan esinlendiği için öğrencilerin dikkatini çekmiş ve daha rahat tartışabilmelerini sağlamıştır. Ayrıca gözle görülemeyen bir durumu somutlaştırarak öğrencilere sunmasıyla öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırmış ve etkili bir öğretim yapılmasını sağlamıştır. Literatürde yapılan çalışmalarla tam anlamıyla giderilemeyen kavram yanlışları kavram karikatürleri sayesinde büyük ölçüde giderilmiştir.

Hem uluslararası hem de ulusal literatürde yapılan çalışmalarda kavram karikatürleri ile yapılan öğretimin diğer öğretim yöntem ve materyallerine oranla daha başarılı olabileceği ifade edilmektedir (Durualp, 2006; Keogh ve Naylor, 1999; Kılıç, 2006; Köse, 2008; Naylor ve McMurdo, 1990; Moralı ve Uğurel, 2006; Oluk ve Özalp, 2007; Özalp, 2006; Üstün, 2007; Stephenson ve Warwick, 2002). Bu çalışmadan elde edilen verilerde kavram karikatürleri ile yapılan öğretimin öğrencilerin anlama ve kavram yanlışlarını giderme bakımından oldukça başarılı olduğunu göstermektedir. Uygulamalar sırasında araştırmacı tarafından deney grubu öğrencileri üzerinde yapılan informal

gözlemler, öğrencilerin kavram karikatürleri ile yapılan öğretimden daha çok keyif aldığını göstermiştir. Bu da öğrencilerin derse katılımını yüksek oranda arttırmıştır. Karikatürlerin mizahi bir yapıda olması ve öğrencilerin fikirlerinin de karikatürlerde yer alması öğrencilere fikirlerini savunmada cesaret vermiş ve güzel bir tartışma ortamı sağlamıştır. Bu sayede öğrenciler tartışarak kendi fikirlerinin ve arkadaşlarının fikirlerinin yanlışlıklarını fark etmiştir. Öğrencinin sahip olduğu fikrin yanlış olduğunu kendisinin fark etmesi kavram değişimini kolaylaştırmıştır.

Uygulama sürecinde öğrencilerde kavram yanlışlarının fazla olduğu tespit edilmiş ve kavram karikatürleriyle giderilmeye çalışılmıştır. Kavram karikatürlerinin sayesinde görsellik ve somutluk kazanan soyut kavramlar öğrenciler tarafından doğru öğrenilmiş ve karikatürlerin yanlış kavramları içermesi sayesinde de öğrencilerin yeni kavram yanlışlarına düşmesi engellenmiştir. Bu sayede kontrol grubuna oranla etkili bir öğretim yapılmıştır. Fakat bir karikatürün birden fazla kazanıma göre hazırlanması öğretimi az da olsa olumsuz etkilemiştir. Örneğin bileşik kavramının da içinde olduğu karikatür serisinde başka kazanımlara da değinilmesi bileşik kavramına yoğunlaşmayı ve bileşik kavramının öğrencilere etkili öğretilmesini engellemiştir. Ayrıca çözeltiler konusunda hazırlanan kavram karikatürlerinde saf maddeye yeterince değinilememesi öğrencilerde saf madde konusundaki kavram yanlışlarının giderilememesine sebep olmuştur. Bu durum yeni hazırlanabilecek kavram karikatürlerinin her birinin bir kavrama hizmet etmesi gerektiği fikrini ortaya çıkarmıştır. Bu sayede öğretimin daha da etkili olabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak bu bölümde atom, molekül, element, bileşik, karışım, saf madde, iyonik ve kovalent bağ konularıyla ilgili olarak test ve mülakatlardan elde edilen bulgular öğrencilerin yanlışları ve anlama düzeyleri ele alınarak incelenmiş, yorumlarda bulunulmuş ve hazırlanan materyallerin ne ölçüde ve nasıl etkili olduğu tartışılmıştır. Yapılan bu tartışmalardan yararlanılarak varılan sonuçlar bir sonraki bölümde sunulmuştur.

5. SONUÇLAR

Bu çalışmanın temel amacı 7. sınıf öğretim programında yer alan maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi içerisinde yer alan atom, element, bileşik, molekül, saf madde, karışım, iyonik ve kovalent bağlarıyla ilgili kavram karikatürleri geliştirmek ve öğrencilerin anlama düzeylerine etkisini incelemek olup, elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

1. Bu çalışmanın bulguları 7. sınıfta okuyan öğrencilerin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki konularda (atom, molekül, element, bileşik, karışım, saf madde, iyonik ve kovalent bağ) bazı kavram yanlışlarına sahip olduklarını ve bu kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde kavram karikatürlerinin başarılı materyaller olduğunu göstermektedir.

2. Çalışmada öğrencilerin araştırılan konularla ilgili bilgileri teorik olarak ve tanım düzeyinde bildikleri fakat sahip oldukları bilgiyi kullanma konusunda yetersiz oldukları görülmüştür. Örneğin; öğrenciler element, bileşik ve karışım gibi kavramları tanımlayabilmelerine rağmen, model üzerinde gösterememektedirler. Bu durum öğrencilerin bilgi düzeyinde kaldığını ve kavramsal öğrenmenin gerçekleşmediğini göstermektedir.

3. Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının çoğu mikroskobik olayları makroskobik düzeyde düşünmelerinden kaynaklanmaktadır. Bu kavramların mikroskobik olması ve soyut düşünmeyi gerektirmesi öğrencilerde eksiklikler ortaya çıkarmıştır. Bu eksiklikleri ve kavram yanlışlarını gidermek için kavram karikatürleri kullanımı başarılı olmuştur. Bu durum soyut kavramları öğretme sürecinde kavram karikatürlerinin kullanımının önemli olduğunu göstermektedir.

4. Kavram karikatürleri uygulandığı derslerde öğrencilerin tamamını tartışmaya katmış, kavram karikatürlerinin derste kullanılmasının bir sonucu olan bu durum öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilemiş ve öğrencilerde var olan bütün kavram yanlışlarının öğretmen tarafından tespitini kolaylaştırmış ve etkili bir öğretim yapılmasını sağlamıştır. Bu durum öğrencilerin ön bilgilerinin iyi bilinmesinin ve ön bilgilere göre etkili bir öğretim yapılmasının önemli olduğunu göstermektedir.

5. Öğrencilerde yanlış fikirleri ile arkadaşlarının alay edeceği şeklinde bir düşüncenin olması, onların fikirlerini söylemelerini engellemektedir. Kavram karikatürleri sayesinde öğrenciler fikirlerini karikatüre atıfta bulunarak belirtebilmektedirler. Bu durum hem öğrencilerin derse katılımını arttırmış hem de öğrencilerin rahat bir ortamda fikirlerini ifade etmelerini sağlamıştır. Bu yönüyle kavram karikatürlerinin öğretim sürecinde rahat bir ortam sağlamada ve çekingen öğrencileri tartışmaya dahil etmede başarılı materyaller olduğu söylenebilir.

6. Çalışma sonunda elde edilen veriler öğrencilerin mikroskobik düzeydeki olayları gözleyememesinden dolayı makroskobik olayların mikroskobik düzeyde de gerçekleşebileceğini düşündüklerini göstermiştir. Kavram karikatürlerinde yer alan bu anlamdaki düşüncelere yönelik tartışmalar, öğrencilerin bu tür inanışlarının azaltılmasında etkili olmaktadır.

7. Kavram karikatürlerinin mizahi bir yapısının olması ve öğrencilere görsellik sunması öğretimi etkili kılmıştır. Karikatürlerin eğlenceli olması öğrencilerin öğrenmeye karşı ilgilerini arttırmakta ve daha kolay güdülenmelerini sağlayabilmektedir. Karikatürlerdeki konuşmaların güncel ve mizahi olması öğrencilerin olayları daha iyi anlamalarını sağlamış ve kavramları öğrenmelerini olumlu yönde etkilemiştir. Bu durum dersin eğlenceli geçmesinin öğretimin etkililiği açısından önem taşıdığını göstermektedir.

8. Kavram karikatürlerinde doğru kavramın yanında kavram yanlışlarının da sunulması, öğrencilerin kavram yanlışlarını görmesine yardımcı olmuş, böylece öğrencilerde yeni kavram yanlışları oluşmasını engellemiştir. Bu durum öğrencilerin yanlış kavramlarını da gösteren ve yanlış olduğunu ifade eden materyallerin kullanılmasının öğretim süreci açısından önem taşıdığını göstermektedir.

9. Kavram karikatürleri ile yapılan öğretim, öğrencilerin yanlışlarının belli ölçüde giderilmesini sağlasa da, bazı yanlışların uygulama sonrasında da devam ettiği görülmektedir. Bu durum, materyaller doğrudan yanlışlara yönelik olarak hazırlansa bile, yanlışları değiştirmenin çok kolay olmadığını, öğrenci inanışlarının değişime dirençli olduğunu göstermektedir.

6. ÖNERİLER

Aslında Fen ve Teknoloji dersini eğlenceli hale getirmek ve öğrencilerin ilgisini çekmek çok da zor değildir. Önemli olan öğrenciye başarıyı yaşatmak, fen konularını öğrenebileceklerine inandırmak ve dersi eğlenceli hale getirerek fene karşı olan ilgisini arttırmaktır. Bu konuda gerek devletin yaptığı çalışmalar, gerekse öğretmenlerin kendi çabaları sonucunda olumlu gelişmelerin ortaya çıkması sevindiricidir. Fen ve Teknoloji dersinin farklı konularının öğretimi üzerine yapılan çoğu araştırma yeniliklerin habercisidir. Bu araştırma, öğretmenler için Maddenin Yapısı ve Özellikleri konusunun öğretiminde alternatif bir yöntem sağlamaktadır.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki öneriler verilebilir:

1. Ders kitapları hazırlanırken öğrencilerin tatmin olacağı ve eğlenebileceği düzeyde karikatürlerden faydalanılabilir.
2. Öğretmenlerin yararlanabileceği hazır karikatürlerin yer aldığı etkinlik kitapları hazırlanabilir.
3. Öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri soyut kavramları somutlaştırmada ve öğrencilere aktarmada kavram karikatürleri kullanılabilir.
4. Eğitim fakültelerinde eğitim gören öğretmen adaylarına verilen gerek Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersine ve gerekse Özel Öğretim Yöntemleri dersine karikatür materyali ve bu materyalin etkin kullanımına dair bilgiler eklenebilir.
5. Hazırlanacak karikatürler, öğrencilerin bilişsel özelliklerinin yanı sıra duyuşsal özelliklerini de geliştirecek şekilde olabilir.
6. Fen ve Teknoloji dersine yönelik materyal hazırlayan kuruluşlar ve Eğitim Araçları Merkezi, ders materyalleri hazırlarken müfredatta geçen konularla ilgili alternatif etkinlikler oluşturacak kavram karikatürleri hazırlayabilir.
7. Bu temel kavramlar soyut oldukları için, genelde öğrenciler ezberleme yolunu seçmektedir. Ezbersiz eğitim adına bu kavramlar da dahil olmak üzere soyut kavramların öğretiminde kavram karikatürleri gibi görsel materyallerden faydalanılabilir.
8. Günlük hayatla iç içe olan Fen ve Teknoloji dersinin öğrenciler tarafından zor kabul edildiği ve sevilmediği düşünüldüğünde, dersleri karikatürler sayesinde eğlenceli hale getirmek ve sevdirmek mümkün olabilir.

9. Çekingen, konuşmayan öğrencileri derse katmada ve rahatlıkla fikirlerini paylaşmalarını sağlamada kavram karikatürlerinden faydalanabilir.

10. Kavram karikatürleri sayesinde rahat bir tartışma ortamı sağlanmakta, bu sayede öğrenciler diğer arkadaşlarının düşüncelerinden de haberdar olmaktadır. Böylelikle öğrencinin bilgilerini yapılandırmasında etkili olduğu düşünülen grup içi ve kavramsal değişimi temel alan çalışmalarda da kavram karikatürleri kullanılabilir.

11. Öğrencilerin dikkatini çekmede, öğrencileri derse motive etmede kolay hazırlanabilecek bir araç olduğu için, ders başlarında öğretmenler tarafından kullanılabilir.

6. 1. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1. Bu konuyla ilgili yapılacak olan çalışmalarda farklı karikatürler kullanılacağı gibi, tek bir karakterin maceralarını anlatan ve öğrencinin bir diğer dersi merakla bekleyeceği etkinlikler düzenlenebilir.

2. Araştırmada sadece Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi ve 7. sınıf öğrencileri üzerinde durulmuştur. Değişik öğrenci grupları, farklı derslerde ve farklı öğrenme alanı kazanımları üzerinde de bu tür araştırmalar yapılabilir.

3. Araştırmada eğitimci tarafından hazırlanan karikatürler kullanılmıştır. Yeni yapılacak çalışmalarda öğrencilerden karikatürler tasarımları istenebilir ve etkililiğine bakılabilir.

4. Araştırmada kavram karikatürlerinin öğrenilen kavramların kalıcılığına etkisine bakılmamıştır. Yeni yapılacak çalışmalarda kavram karikatürleri ile öğretilen bilginin kalıcı olup olmadığına bakılabilir.

5. Araştırmada kavram karikatürlerinden çizim olarak faydalanılmıştır. Yeni yapılacak çalışmalarda karikatürler bilgisayar ortamında hareketli hale getirilebilir, seslendirilebilir ve hem görsel hem de işitsel olarak etkililiği artırılarak kullanılabilir.

6. Araştırmada hazırlanan karikatürler birden fazla kazanımı içermektedir. Bu durum da etkin öğretimi olumsuz etkilemiştir. Yeni yapılacak çalışmalarda hazırlanacak kavram karikatürlerinin her biri sadece bir kazanıma göre hazırlanırsa öğretim daha da etkili olabilir.

7. Kullanılan materyalin etkililiğini belirlemeye yönelik olarak test ve mülakat dışında farklı veri toplama araçlarından da faydalanılabilir. Bu, verilerin güvenilirliğini arttırabilir.

7. KAYNAKLAR

- Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W., ve Marek, E. A., 1992. Understandings and Misunderstandings of Eighth Graders of Five Chemistry Concepts Found in Textbooks, Journal of Research in Science Teaching, 29, 105–120.
- Akgün, A. E., 2001. Learning Typology For New Product Development Teams: A Socio-Cognitive Perspective, unpublished Doctoral Dissertation, NJ: USA: Stevens Institute of Technology.
- Akgün, A., ve Aydın, M., 2009. Erime Ve Çözünme Konusundaki Kavram Yanılgılarının ve Bilgi Eksikliklerinin Giderilmesinde Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Grup Çalışmalarının Kullanılması, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi , 8 (27), 190-201.
- Alsaç, Ü., 1999. Türkiye’de Karikatür, Çizgi Roman ve Çizgi Film, İletişim, İstanbul.
- Amir, R. ve Tamir, P., 1994. “In-Depth Analysis of Misconceptions as a Basis For Developing Research-based Remedial Instruction: The Case of Photosynthesis”, The American Biology Teacher, 56(2), 94-100.
- Ayas, A. ve Demirbaş, A., 1997. Turkish Secondary Students’ Conception of Introductory Chemistry Concepts, Journal of Chemical Education, 74, 5, 518-52.
- Ayas, A., Köse, S., Taş, E. 2003. “Bilgisayar Destekli Öğretimin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi”, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Yıl:2003 (2) Sayı:14.
- Balım, G. A., İnel, D., ve Evrekli, E., 2008. Fen Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına Etkisi, İlköğretim Online, 7 (1), 188-202.

- Baysarı, E., 2007. İlköğretim Düzeyinde 5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Canlılar Ve Hayat Ünitesi Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrenci Başarısına, Fen Tutumuna Ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Olan Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Bektaş, O., 2003. Maddenin Tanecikli Yapısı ile İlgili Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Yanlış Kavramaları, Nedenleri ve Giderilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B. S. ve Silberstein, J., 1986. Is an Atom of Copper Malleable?, Journal of Chemical Education, 63(1), 64-66.
- Bulduk, S., 2003. Psikolojide Deneysel Araştırma Yöntemleri. Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Karaduman, B., 2008. İlköğretim 6. Sınıf Teknoloji Dersi “Maddenin Tanecikli Yapısı” Ünitesinin Değerlendirilmesinde Bilgisayar Destekli ve Bilgisayar Temelli Öğretim Yöntemlerinin Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Burhan Y., 2008. Asit Ve Baz Kavramlarına Yönelik Karikatür Destekli Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi Ve Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Butts, B. ve Smith, R., 1987. HSC Chemistry Students' Understanding of the Structure and Properties of Molecular and Ionic Compounds. Research in Science Education, 1, 192 – 201.
- Capel, S., Leask, M. ve Turner, T., 2001. Learning To Teach in the Secondary School. Routledge, 453, NewYork.
- Chambers, S. K. ve Andre, T., 1997. Gender Pior Knowledge, Interest and Experiences in Electricityand Conteptual Change Texts Manipulations in Learning about Direct Current, Journal of Reaserch in Science Teaching, 34, 2, 107-123.

- Chen, C. C., Lin, H. S., Lin, M. L., 2002. Developing a Two-Tier Diagnostic Instrument to Asses High School Students' Understanding, <http://nr.stpi.org.tw/ejournal/ProceedingD/v12n3/106-121.pdf>, 22 Temmuz 2009.
- Chin, C. ve Teou, L., 2008. Using Concept Cartoons in Formative Assessment: Scaffolding Students' Argumentation, International Journal of Science Education, 1-26.
- Christensen, L., 2004. Experimental Methodology. United States of America: Person Education.
- Chiu, M. ve Lin, J., 2005. Promoting Fourth Graders' Conceptual Change of Thier Understanding of Electric Current via Multiple Analogies, Journal of Research in Science Teaching, 42, 4, 429-464.
- Coll, R. K. ve Treagust, D. F., 2001. Learners' Mental Models of Chemical Bonding, Research in Science Education, 31, 357-382
- Copeland, R., 1984. How Children Learn Mathematics: Teaching Implications of Piaget's Research, Macmillan, New York..
- Çakır, Y., 2005. İlköğretim Öğrencilerinin Sahip oldukları Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Çakmak, G., 2009. Altıncı Sınıfta Yer Alan Bazı Temel Kimya Kavramlarının Öğretimine Yönelik Hazırlanan Yapılandırmacı Temelli Materyallerin Etkinliğinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çalık, M., 2006. Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Göre Lise 1 Çözümler Konusunda Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Çalık, M., ve Ayas, A., 2003. Çözeltilerde Kavram Başarı Testi Hazırlama ve Uygulama, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14.
- Çepni, S., 2005. Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, Genişletilmiş İkinci Baskı, Üç Yol Kültür Merkezi, Trabzon.
- Çepni, S., Akdeniz, A. ve Keser, Ö. F., 2000. Fen Bilimleri Öğretiminde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Örnek Materyallerin Geliştirilmesi, Türk Fizik Derneği, 19. Fizik Kongresi, Elazığ.
- Çepni, S., Ayas, A., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N. ve Ayvacı, H. Ş., 2006. Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi, Beşinci Baskı, Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Çepni, S., Özsevgeç, T., Bayri, N., 2007. Kalıcı Kavramsal Değişiminde 5E Modelinin Etkinliği, EDU7, Cilt 2, Sayı 2 Eylül 2007.
- Çiğdemtekin, B., 2007. Fizik Eğitiminde Elektrostatik Konusu İle İlgili Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Yönelik Bir Karikatüristik Yaklaşım, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dabell, J., 2008. Using Concept Cartoons, Mathematics Teaching Incorporating Micromath 209, 34-46.
- Dagher Z., 1994. Does The Use Of Analogies Contribute To Conceptual Change?, Science Education, 78, 601-614.
- de Vos, W., ve Verdonk, A. H., 1987. A New Road to Reactions, Journal of Chemical Education, 64, 8, 692-697.
- Demetrulias, D., 1982. Gags, Giggles, Guffaws: Using Cartoons in the Classroom, Journal of Reading, 26, 66-68.

- Demir Y., 2008. Kavram Yanılgılarının Belirlenmesinde Kavram Karikatürlerinin Kullanılması, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. ve Ayas, A., 2004. Kavram Yanılgılarının Çalışma Yapraklarıyla Giderilmesine Yönelik Bir Çalışma, Milli Eğitim Dergisi, 163, 120-130.
- Dereli, M., 2008. Tam Sayılar Konusunun Karikatürle Öğretiminin Öğrencilerin Matematik Başarılarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Duit, R., 1991. On The Role of Analogies and Metaphors in Learning Science, Science Education, 13,105-122.
- Durmuş, J. ve Bayraktar, Ş., 2010. Effect Of Conceptual Change Texts And Laboratory Experiments On Fourth Grade Students' Understanding Of Matter And Change Concepts. Journal Of Science Education And Technology, 19(5), 498-504.
- Durualp, E., 2006. İlköğretimde Sosyal Bilgiler Öğretiminde Karikatür Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dole, J. A., 2000. Readers, Texts and Copceptual Change Learning, Reading and Writing Quarterly, 16, 99-118.
- Dowdeswell, W. H., 1981. Teaching and Learning Biology, Heinemann Educational Books, London.
- Efe, H., 2005. Karikatür ve Eğitim (Karikatür Sanatının Eğitimdeki İşlevi), Etki Yayınları, İzmir.

- Ekici, F., Ekici, E. ve Aydın, F., 2007. Utility of Concept Cartoons in Diagnosing and Overcoming Misconceptions Related To Photosynthesis, International Journal Of Environmental & Science Education, 2(4), 111 – 124.
- Erdem, E., Yılmaz, A., Atav, E. ve Gücüm, B., 2004. Öğrencilerin “Madde” Konusunu Anlama Düzeyleri, Kavram Yanılgıları, Fen Bilgisi Dersine Karşı Tutumları ve Mantıksal Düşünme Düzeylerinin Araştırılması, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27, 74-82.
- Glynn, S. M., 1997. Drawing Mental Models, The Science Teacher, 64, 1, 30-32.
- Göker, Y., 2007. Karikatürün Eğitimde Kullanılması, Bilim ve Aklında Aydınlightında Eğitim, 7(84), 29-34
- Greenwald, S., J. ve Nestler, A., 2004. Engaging Students With Significant Mathematical Content From The Simpsons, PRIMUS, 14 (1) , 29-39.
- Griffiths, A.K. ve Preston, K.R., 1992. Grade-12 Students’ Misconceptions Relating to Fundamental Characteristics of Atoms and Molecules, Journal of Research in Science Teaching, 29(6), 611-628.
- Griffiths, A. K., 1994. A Critical Analysis and Synthesis of Research on Students’ Chemistry Misconceptions, Proceedings of the 1994 International Symposium on Problem Solving and Misconceptions in Chemistry and Physics, Dortmund, Germany, The International Council of Association for Science Education.
- Grünwald, D., 1979. Karikatur im Unterricht, Almanya.
- Gutierrez, R. ve Ogborn, J., 1992. A Causal Framework for Analysing alternative Conceptions. International Journal of Science Education, 14, 201-220.

- Guzzetti, B. J., Williams, W. O., Skeels, S. A. Ve Wu, S. M., 1997. Influence of Text Struture on Learning Counterintuitive Physics Concepts, Journal of Reasearch in Science Teaching, 34, 7, 701-719.
- Gülçiçek, Ç., Bağı, N. Ve Moğol, S., 2003. Öğrencilerin Atom Yapısı-Güneş Sistemi Pedagojik Benzeştirme (Analoji) Modelini Analiz Yeterlilikleri, Milli Eğitim Dergisi, 159, 74-84.
- Gündüz, A., 2001. İlköğretim ve Ortaöğretim Öğrencilerinde Atom ve Molekül Kavramı, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Harrison, A.G. ve Treagust, D.F., 1996. "Secondary Students' Mental Models of Atoms and Molecules: Implications for Teaching Chemistry", Science Education, 80 (5), 509-534.
- Huddle P.A., White M.W. and Rogers F., 2000. Simulations for Teaching Chemical Equilibrium, Journal of Chemical Education, 77(7), 920-926.
- İngeç, Ş. K., 2008. Use Of Concept Cartoons as an Assessment Tool in Physics Education, US-China Education Review, 5 (48).
- Jones, D., 1987. Problem solving through cartoon drawing. In R. Fisher (ed.), Problem Solving in Primary schools (Oxford: Basil Blackwell).
- Kabapınar, F. 2005. Yapılandırmacı Öğrenme Sürecine Katkıları Açısından Fen Derslerinde Kullanılabilecek Bir Öğretim Yöntemi Olarak Kavram Karikatürleri, EDAM, Merkezi Yayını, İstanbul.
- Kenan, O., 2005. İlköğretimin Farklı Seviyelerindeki Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Kavramını Anlama Seviyelerinin ve Yanlış Anlamalarının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Keogh, B., ve Naylor, S., 1999. Concept Cartoons, Teaching and Learning in Science: An evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-466.
- Keogh, B. ve Naylor, S., 2004. *Concept Cartoons in Science Education*. UK:Millgate House Publishing And Consultacy.
- Keogh, B., Naylor, S. ve Wilson, C., 1998. Concept Cartoons: A New Perspective on Phycics Education, *Phycics Education*, 33(4), 219-224.
- Kılıç, D., 2007. Analojilerle Öğretim Modelinin 9. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Yanlış Kavramalarının Giderilmesi Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kılınç, A., 2008. Öğretimde Mizahi Kavramaya Dayalı Bir Materyal Geliştirme Çalışması: Bilim Karikatürleri, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kılınç, K., 2006. Tarih Öğretiminde Karikatür Materyali Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kirişcioğlu, S., ve Bağdaş, E., 2007. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarında Fen ve Teknoloji Derslerinde Kullanılabilecek Kavram Karikatürleri Ve Etkinlik Örnekleri, 4. Eğitimde Yeni Yönelimler Konferansı, 142-149, Tevfik Fikret Koleji, Ankara.
- Köse, E. Ö., 2008. Biyoloji Eğitiminde Karikatür Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi, *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 33 (356), 14-21.
- Kurt, Ş., 2002. Fizik Öğretiminde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Lee, O., Eichinger, D.C., Anderson, C.W., Berkheimer, G.D. ve Blakeslee, T.D., 1993. Changing Middle School Students' Conceptions of Matter and Molecules, Journal of Research in Science Teaching, 30 (3), 249-270
- Mason, L., 1994. Cognitive and Metacognitive Aspects in Conceptual Change by Analogy, Instructional Science, 22, 157-187.
- Milli Eğitim Bakanlığı TTKB, 2005. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, Ankara.
- Moralı, S., ve Ugurel, I., 2006. Karikatürler ve Matematik Öğretiminde Kullanımı, Milli Eğitim Üç Aylık Eğitim ve Sosyal Bilimler Dergisi, 170, 32-47.
- Morris, M., Merritt, M., Fairclough, S., Birrell N. ve Howitt C., 2007. Trialling concept cartoons in early childhood teaching and learning of science, Teaching Science, 53 (2).
- Nakhleh, M. B. ve Samarapungavan, A., 1999. Elementary School Childrens' Beliefs About Matter, Journal of Research in Science Teaching, 36 (7), 777-805.
- Naylor, S. ve McMudro, A., 1990. Supporting Science in schools, Timperley: Breakthrough Educational Publications.
- Nazlıççek,N., ve Erkin, E., 2002. İlköğretim Matematik Öğretmenleri İçin Kısaltılmış Matematik Tutum Ölçeği, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek5/b_kitabi/PDF/Matematik/Poster/t194.pdf . 18 Haziran 2009.
- Nicoll, G. A., 2001. Report of Undergraduates' Bonding Misconception, International Journal of Science Education, 23, 7, 707-730.

- Oluk, S. ve Özalp, I., 2007. The Teaching of Global Environmental Problems According to the Constructivist Approach: As A Focal Point of The Problem and The Availability Of Concept Cartoons, Educational Science: Theory & Practice, 7(2), 881-896.
- Özalp, I., 2006. Karikatür Tekniginin Fen ve Çevre Eğitimde Kullanılabilirliği Üzerine Bir Arastırma, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Özer, A., Karikatür ve Eğitim,
<http://www.krkmr.anadolu.edu.tr/Karikat%C3%BCr%20ve%20E%C4%9Fitim.html> 5 Haziran 2009
- Özer, A., 2005. Karikatür Eğitimcinin Yazı Tahtası Üzerindeki İşini Kolaylaştırır, Hürriyet Gösteri Dergisi, 275.
- Özmen, H., 2004. Some Students' Misconceptions in Chemistry: A Literature Review of Chemical Bonding, Journal of Science Education and Thechnology, 13, 2, 147-159.
- Özmen, H., 2011. Effect Of Animation Enhanced Conceptual Change Texts On 6th Grade Students' Understanding Of The Particulate Nature Of Matter And Transformation During Phase Changes, Computers and Education, 57, 1114-1126.
- Özmen, H., Ayas, A. ve Coştu, B., 2002. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Hakkındaki Anlama Seviyelerinin ve Yanılgılarının Belirlenmesi, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 2, (2), 507-529.
- Özmen H., Demircioğlu H. ve Demircioğlu, G., 2009. The Effects Of Conceptual Change Texts Accompanied With Animations On Overcoming 11th Grade Students' Alternative Conceptions Of Chemical Bonding, Computer Education., 52, 681-695.

- Özmen H., Demircioğlu G. ve Coll, R.K., 2009. A Comparative Study Of The Effects Of A Concept Mapping Enhanced Laboratory Experience On Turkish High School Students' Understanding Of Acid-Base Chemistry, *International Journal Science and Mathematics Education*, 7, 1-24.
- Özsevgeç, T., Çepni, S. ve Özsevgeç, L., 2006. 5E Modelinin Kavram Yanılgılarını Gidermedeki Etkililiği: Kuvvet-Hareket Örneği, 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Peterson, R. ve Treagust, D., 1989. Grade – 12 Students' Misconceptions of Covalent Bonding and Structure. *Journal of Chemical Education*, 66(6), 459 – 460.
- Piaget, J., Inhelder, B., 1974. *The Child's Construction of Quantities*, London: Routledge, Kegan Paul.
- Posner, G., Strike, K., Hewson, D., Gertzog, W., 1982. Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change, *Science Education*, 66, 2, 211-227.
- Renström, L., Andersson, B. ve Marton, F., 1990. Students' Conceptions of Matter, *Journal of Educational Psychology*, 82, 3, 555-569.
- Rule, A. C., ve Auge, J., 2005. Using Humorous Cartoons to Teach Mineral and Rock Concepts in Sixth Grade Science Class, *Journal of Geoscience Education*, 53 (5), 548-558.
- Song, Y., Heo, M., Krumeraker, L., ve Tippins, D., 2008. Cartoons-An Alternative Learning Assessment, *ERIC*, Document Reproduction Service No. EJ782877.
- Stephenson, P., ve Warwick, P., 2002. Using Concept Cartoons To Support Progression in Students' Understanding of Light, *ERIC*, Document Reproduction Service No. EJ647907.

- Şeker, A., 2006. Facilitating Conceptual Change, in Atom, Molecule, Ion and Matter, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Taber, K. S., 2000. Chemistry Lessons for Universities: A Review of Constructivist Ideas, University Chemistry Education, 4, 2, 26-35.
- Tan, K. D., Taber, K. S., Goh, N., Chia, L., 2005. The Ionisation Energy Diagnostic Instrument: A Two-Tier Multiple-Choice Instrument to Determine High School Students' Understanding of Ionisation Energy, Chemistry Education Research and Practice, 6 (3), 180-197.
- Tarhan, L., ve Kayalı, H. A., 2004. İyonik Bağlar Konusunda Kavram Yanılgılarının Giderilmesi Amacıyla Yapılandırmacı-Aktif Öğrenmeye Dayalı Bir Rehber Materyal Uygulaması, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27, 145-154.
- Tezcan, H. ve Çelik, T., 2009. Kimya Öğretmen Adaylarının Atomla İlgili Bazı Kavramları Anlama Derecelerinin Belirlenmesi, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7(1), 49-67.
- Tezcan, H. ve Salmaz, Ç., 2005. Atomun Yapısının Kavratılmasında ve Yanlış Kavramların Giderilmesinde Bütünleştirici ve Geleneksel Yöntemlerin Etkileri, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25 (1), 41-54.
- Treagust, D.F., 1988. Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students' Misconceptions in Science, International Journal of Science Education, 10, 2, 159-169
- Tsai, C. C., 2001. Probing Students' Cognitive Structure in Science: The Use of a Flow Map Method Coupled with a Meta-Listening Technique, Studies in Educational Evaluation, 27, 257-268.

Uğurel, I. ve Moralı, S., 2006. Karikatürler ve matematik öğretimi. Milli eğitim Dergisi. 170: 32-46.

URL1: http://tr.wikipedia.org/wiki/Karikatür_Karikatür, 10 Mayıs 2010.

URL2: <http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.php?Git=KonuKategorileri&Sayfa=KonuDeneyListesi&baslikid=43&DeneyNo=169>, 11 Eylül 2009.

URL3: <http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.php?Git=KonuKategorileri&Sayfa=KonuDeneyListesi&baslikid=43&DeneyNo=154>, 11 Eylül 2009.

Uslu, H., 2007. Karikatürün Egitsel İşlevi. <http://www.hakkiuslu.com/yazi01.php>. 2 Nisan 2009.

Ünal, S., 2007. Atom ve Molekülleri Bir Arada Tutan Kuvvetler Konularının Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım: BDÖ ve KDM'nin Birlikte Kullanımının Kavramsal Değişime Etkisi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Ünal, R. ve Zollman, D., 1997. "Students' Description of an Atom: A Phenomenographic Analysis", Department of Physics Kansas State University.

Ünlü, S., 2000. The Effect of Conceptual Change Texts in Students' Achievement of Atom, Molecule, Matter Concepts, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Üstün, Ö., 2007. Ortaöğretim Üçüncü Sınıfta Türk Dili Ve Edebiyatı Dersinde Karikatür Kullanımının Yazılı Anlatım Öğretimine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.

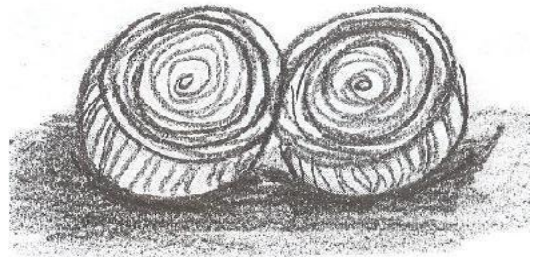
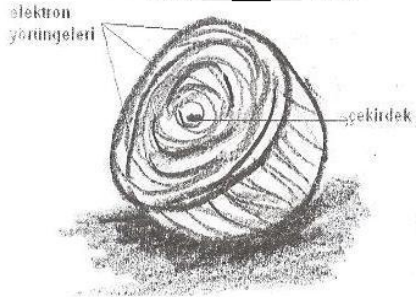
Ürek, R., ve Tarhan, L., 2005. Kovalent Bağlar Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Yapılandırıcılığa Dayalı Bir Aktif Öğrenme Uygulaması, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28, 168-177.

- Wittrock, M., 1994. Generative Science Teaching. In P. Fensam, R. Gungstone and R. White (eds), the Content of Science (London: Falmer), 29-38.
- Yavuz, A., 2005. Öğrencilerin Madde Kavramlarını Anlamalarında, Gösteri Deneyleri ve Bilgisayar Destekli Kavram Haritalarıyla Desteklenen Kavramsal Değişim Metodunun Etkileri, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yeğnidemir, D., 2000. Temel eğitim 8. Sınıf Öğrencilerinde Madde ve Maddenin Tanecikli-Boşluklu-Hareketli Yapısı ile ilgili Yanlış Kavramaların Tespiti ve Giderilmesi, Gazi Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yıldız, İ., 2008, Kavram Karikatürlerinin, Kavram yanlışlarının Tespitinde ve Giderilmesinde Kullanılması: Düzgün Dairesel Hareket, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, A., ve Morgil, İ., 2001. Üniversitede Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Kavram Yanlışlarının Belirlenmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20

8. EKLER

Ek 1: Çalışma Kapsamında Geliştirilen Ve Uygulanan Kavram Karikatürleri

Ek 1. 1: 1. Karikatür Serisi

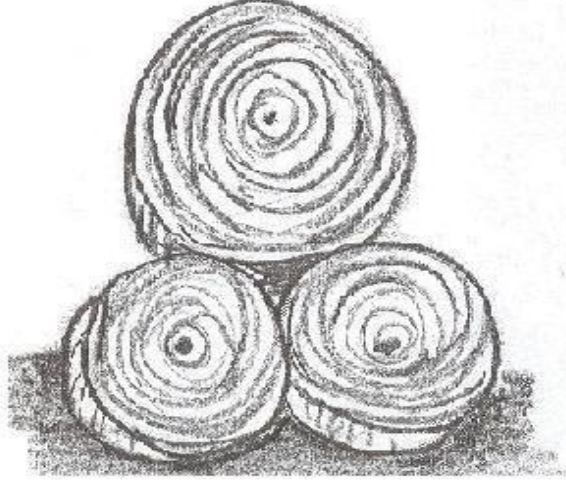


Ya farklı cinsteki atomlar
bir araya gelirse Őu Şekilde?

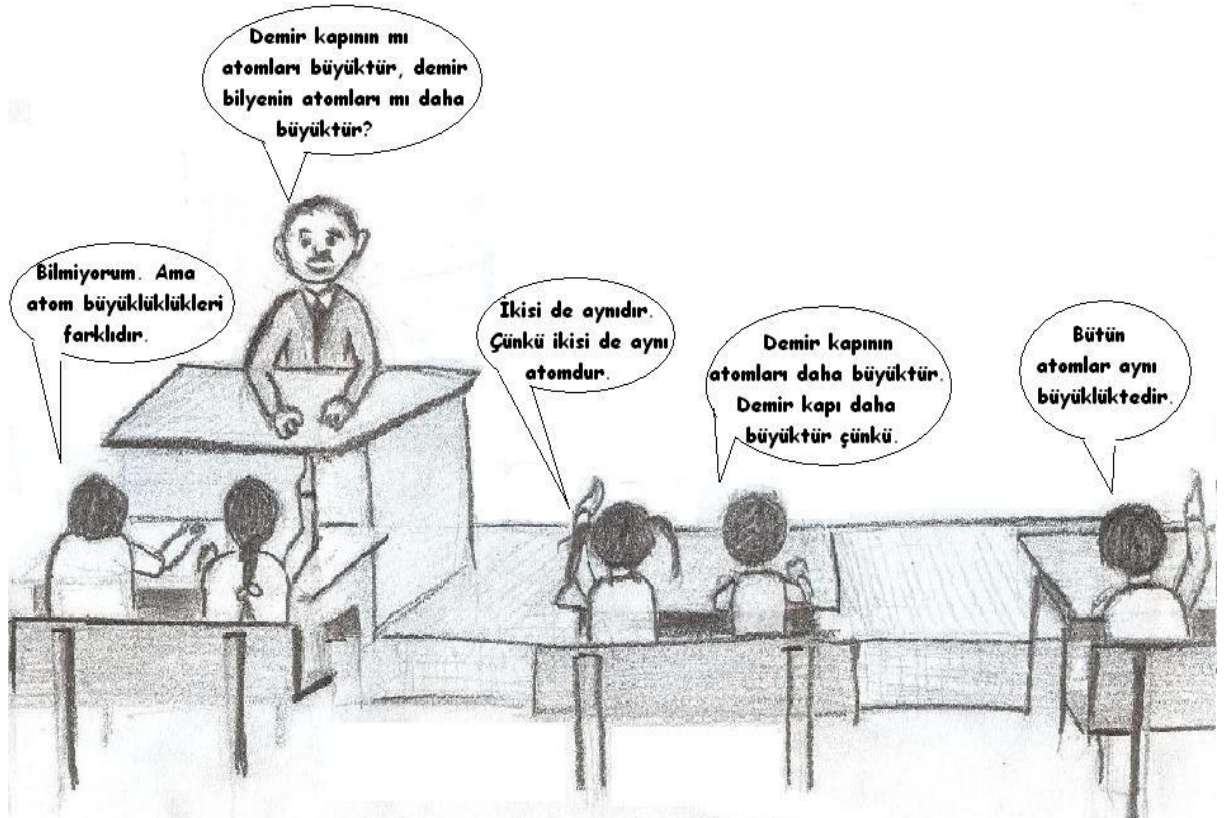
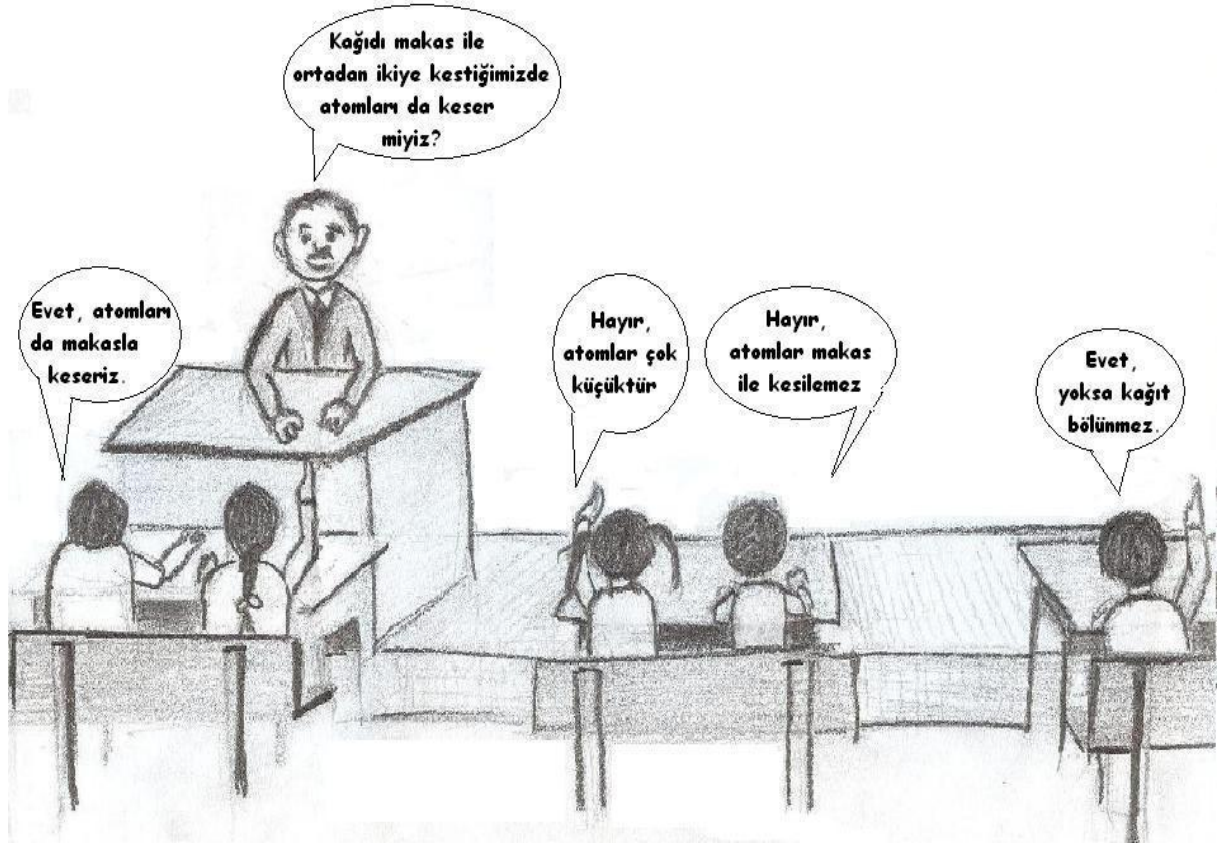
İŞte o zaman element olur.

Bileşik olmaz mı?
Bileşik ne o zaman?

O tamamen farklı bir konu



Ek 1.2: 2. Karikatür Serisi

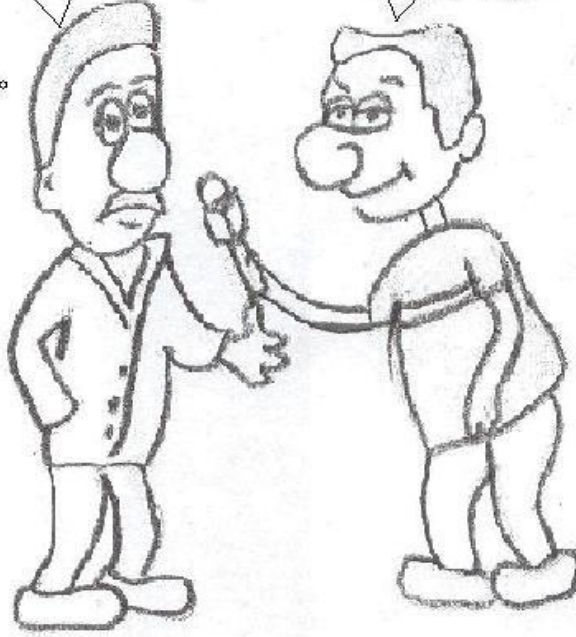
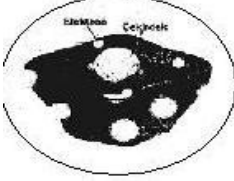


Ek 1.3: 3. Karikatür Serisi



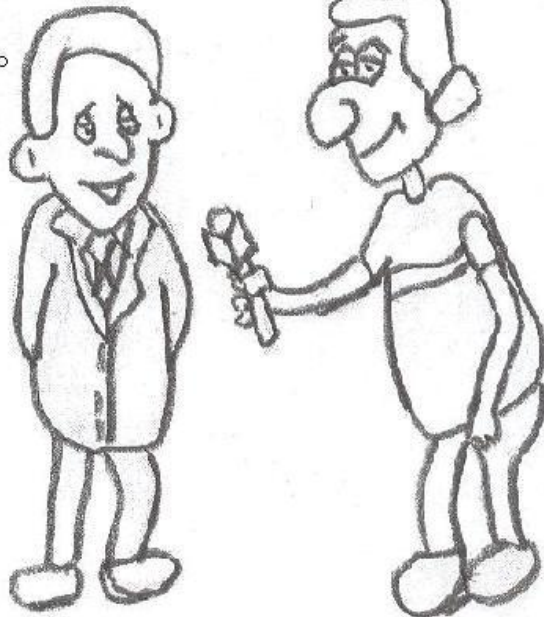
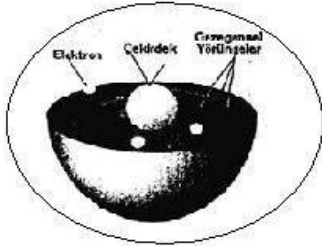
Efendim, atomun içi boş zaten. Elektronlar da bu boşlukta rastgele dolanıyolar. Bence atomda elektronlardan başka bir de çekirdek var

Sayın Rutherford, elektronlar nerelerdedir?

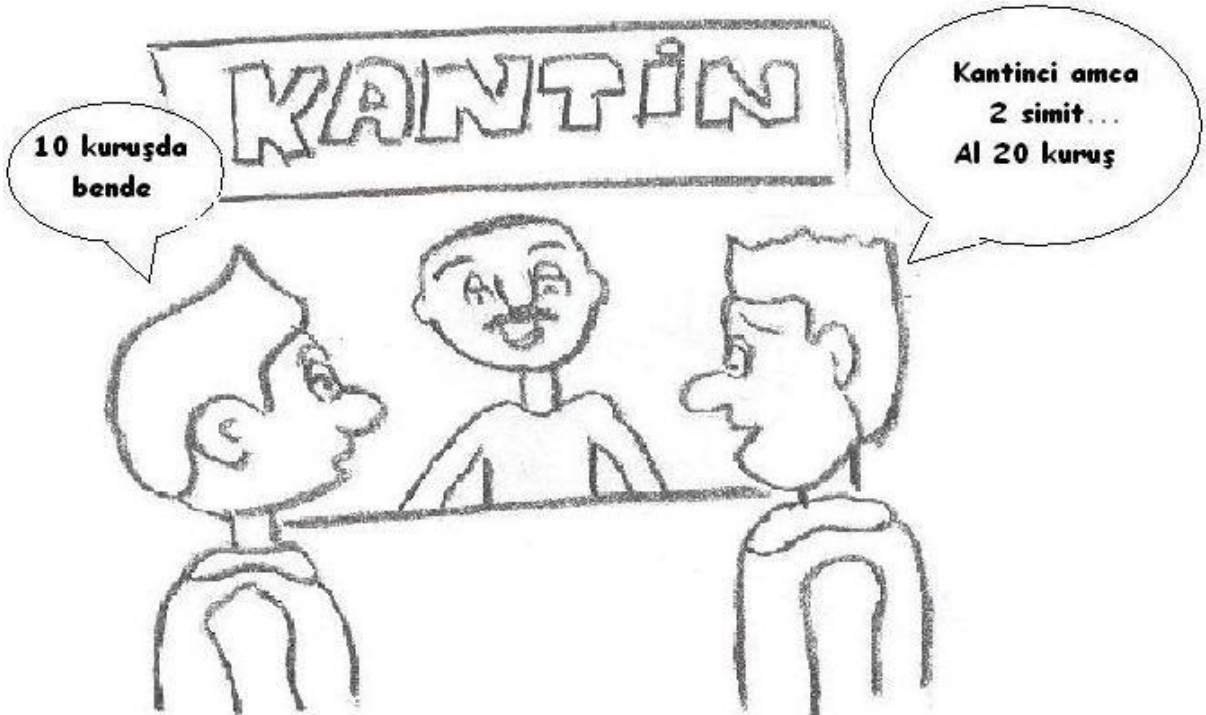


Elektronlar, kendilerine ayrılmış yörüngelerde çok hızlı bir şekilde dolanırlar.

Sayın Bohr, elektronlar nerelerdedir?

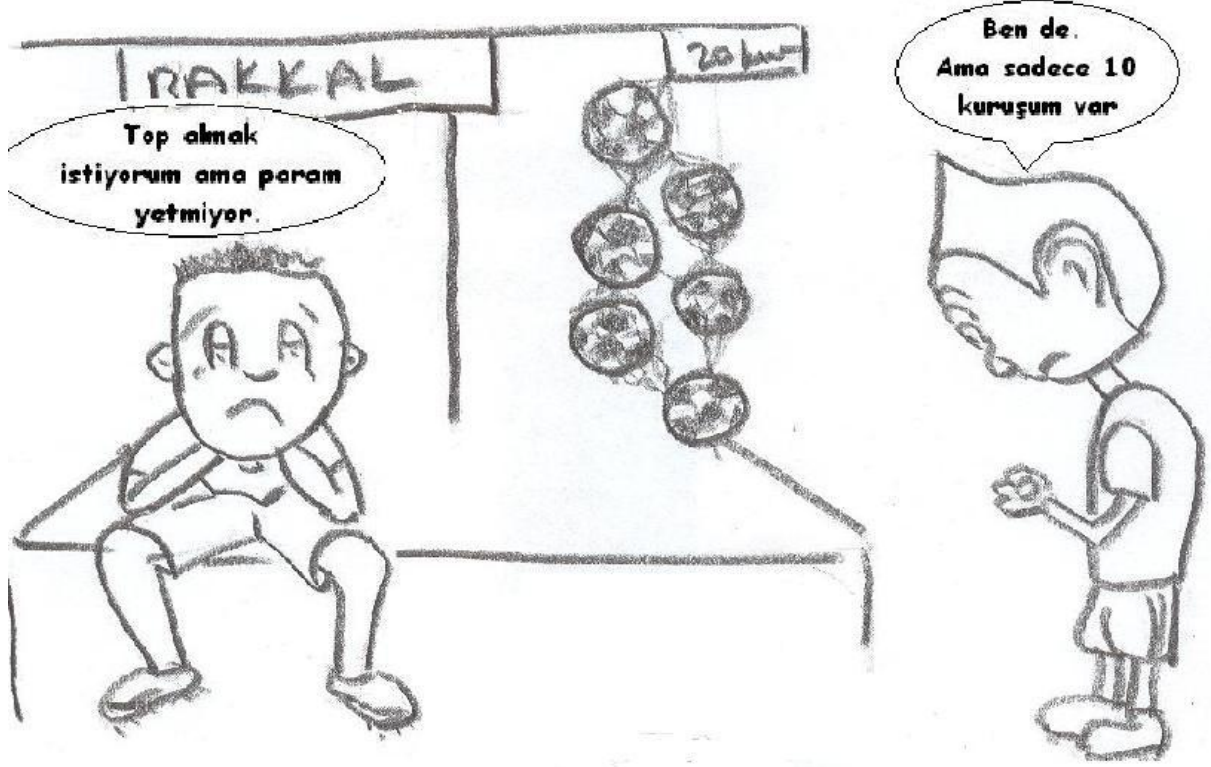


Ek 1.4: 4. Karikatür Serisi





Ek 1.5: 5. Karikatür Serisi

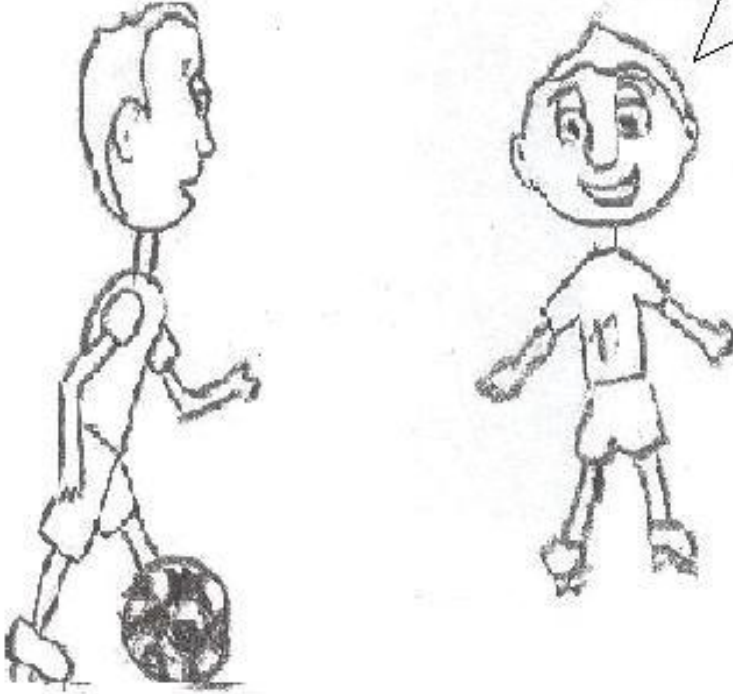


**İkimiz de top oynayabiliyoruz.
İkimizin de istediği oldu.**

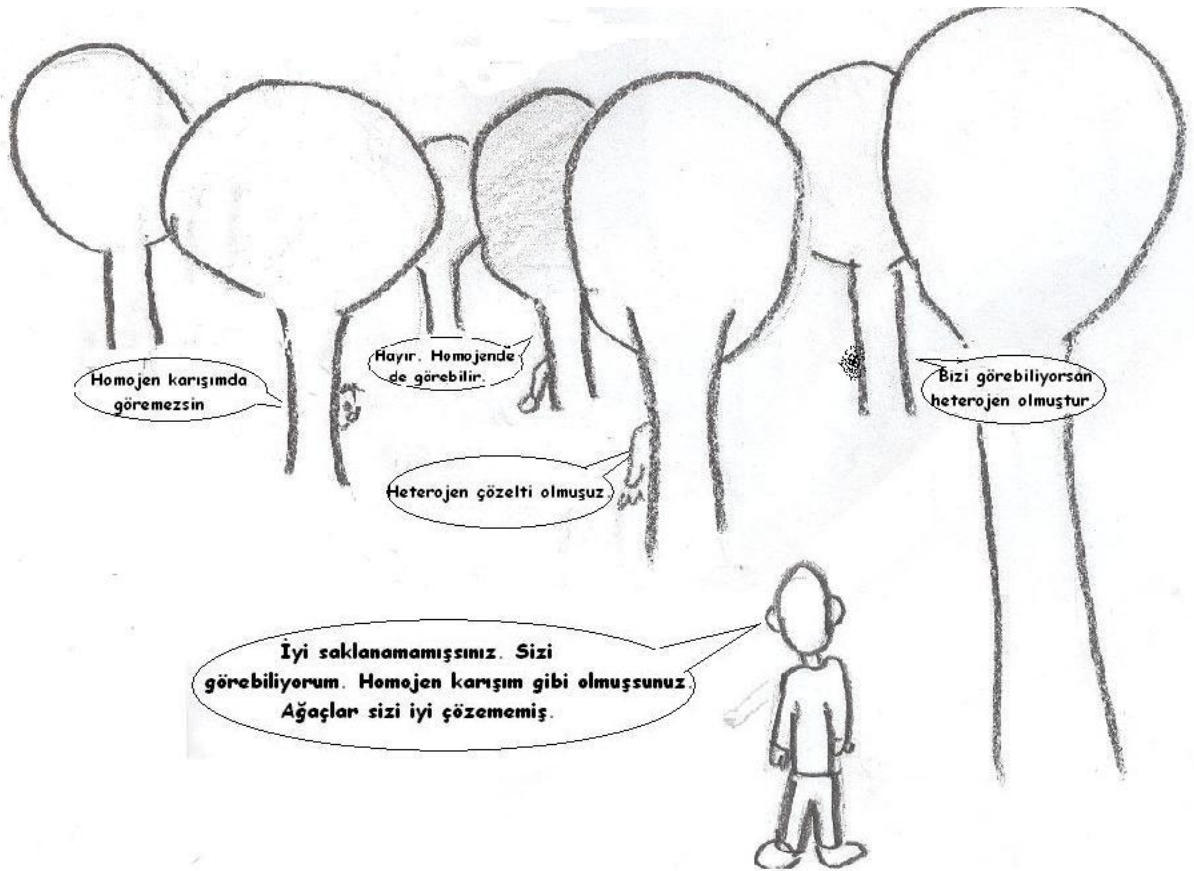
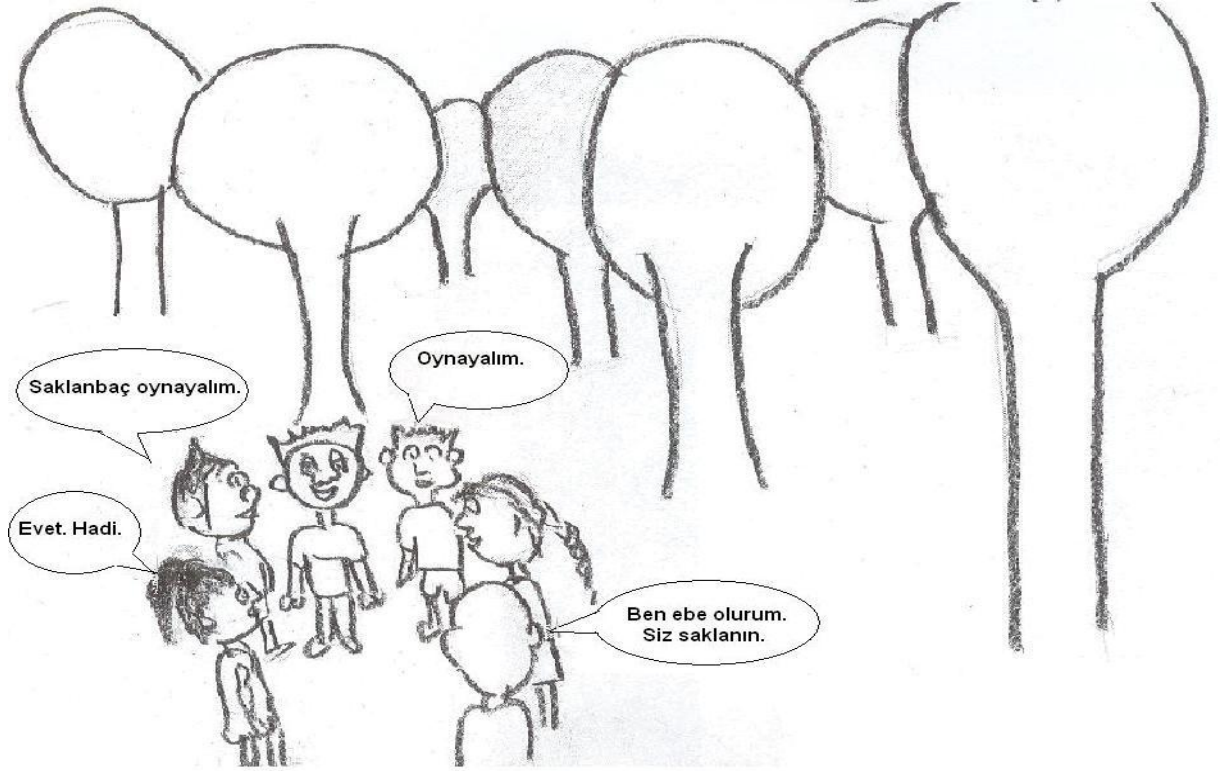
Evet. Ortaklaşa kullanırız.

**Derste gördüğümüz
iyonik bağ gibi. Atomlar da
elektronları ortak kullanarak
iyonik bağ yapıyorlar.**

**Ortak kullanma
kovalent bağda değil
miydi?**



Ek 1.6: 6.Karikatür Serisi



Ek 2: Çalışma İçin Alınan İzin

TC
MERSİN VALİLİĞİ
İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

Sayı : B:08.4.MEM.4.33.00.05.010/13 2569
Konu: Araştırma izini


27 OCA 2010

VALİLİK MAKAMINA
MERSİN

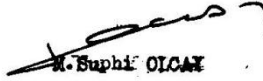
İlgi : Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 19/01/2010 tarih ve 595/147 sayılı yazısı.

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Fuat Serkan SAY'ın "Fen Eğitiminde Karikatür Kullanımının Madde ve Özellikleri Konusundaki Kavram Yanılgılarını Gidermedeki Etkisi" konulu tez çalışmasını İlimiz Akdeniz İlköğretim Okulu öğrencilerine yönelik gerekli çalışmanın yapılabilmesi ile ilgili izin talebi görüşüldü. Müdürlüğümüzce oluşturulan değerlendirme komisyonunca görüşülüp, yapılan değerlendirmesi sonucu uygun görüldüğüne dair karar ilişikte sunulmuştur.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.


Hasan GÜL
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
26/01/2010


N. Suphi OLCAY
Vali a.
Vali Yardımcısı

ÖZGEÇMİŞ

SAY; 7 Mart 1985'te Kayseri'nin Yahyalı ilçesinde doğdu. İlkokul birinci sınıfı 1991-1992 döneminde Nevşehir'in Derinkuyu İlçesine bağlı Yazıhöyük kasabasında bulunan Yazıhöyük İlköğretim Okulunda okudu. Daha sonra öğretmen olan anne ve babasının tayinlerinin Mersin'in Erdemli ilçesine çıkması nedeniyle buraya yerleşti. İlkokul ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfını burada bulunan Erdemli İlköğretim okulunda, ilkokul beşi ise yine aynı ilçede bulunan Akdeniz İlköğretim okulunda tamamladı. Orta öğretimini Anadolu Lisesinde tamamladı. 2003 yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı'na girdi ve 2007 yılında mezun oldu. 2008 yılında KTÜ İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda tezli yüksek lisans öğrenimine başladı.

Yabancı dili İngilizcedir.