M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi
Yıl: 2009, Sayı: 30, Sayfa: 159 -172

KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİNİN MADDE VE ÖZELLİKLERİ KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDEKİ BAŞARIYA ETKİSİ

Musa ÜCE *
Hakan SARIÇAYIR **

ÖZET

Bu araştırma kavramsal değişim metinleri yöntemine dayalı öğretimin, üniversite birinci sınıf madde ve özellikleri konusundaki kavramları öğrenmeleri ve genel kimya dersine karşı tutumlarını incelemek üzere yapılmıştır. Araştırmanın verileri madde kavram testi, kimya tutum ölçeği ve mantıksal düşünme yeteneği testi ile toplanmıştır. Örneklemi üniversite birinci sınıftaki toplam 72 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada öntest-sontest kontrol grubu deneme modeli kullanılmıştır, gruplardan birisi rastgele deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak atanmıştır. Deney ve kontrol gruplan arasındaki tek fark, deney grubundaki öğrencilere derslerde kavramsal değişim metinleri yönteminin uygulanmasıdır. Uygulama sonunda öğrencilerin madde konusundaki kavramları kavramsal değişim metinleri ile daha iyi öğrendikleri görülmüştür.

Anahtar sözçükler: Kavramsal değişim metinleri, madde ve özellikleri, kimya eğitimi.

THE EFFECT OF THE USE OF CONCEPTUAL CHANGE TEXTS ON THE SUCCESS OF TEACHING MATTER AND PROPERTIES

SUMMARY

In this study, the effect of teaching using conceptual change texts was investigated on students' achievement on the subject "matter and properties" and their overall attitudes to general chemistry. Data were collected by administering a concept test, a chemistry attitude scale and a logical thinking ability test to 72 first year university freshman students majoring in primary science education. Pretest-posttest control group model was used by assigning one group randomly as control group and the other as experimental group. Statistical analysis of the data using SPSS showed that teaching by using conceptual change texts

* Yard.Doç.Dr., M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi OFMA Kimya Öğretmenliği ABD
** Öğrt.Grv.Dr., M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi OFMA Kimya Öğretmenliği ABD

increased students' achievement in understanding the concepts in "matter and properties." However, there was not a significant change in their attitudes towards chemistry.

Key words: Conceptual change texts, matter and properties, chemistry education

Fen eğitiminin temelini teşkil eden "madde ve özellikleri" konusu, genel kimya dersi kapsamında yer alan önemli konulardan biridir. Madde konusu mevcut ilköğretim fen bilgisi müfredatından, ortaöğretim ve üniversite eğitimine kadar uzanmaktadır. Konunun günlük yaşamla, biyoloji ve fizik gibi diğer fen alanlarıyla ilişkisi düşünüldüğünde, özellikle öğretmen adayı öğrenciler tarafından madde kavramının anlamlı olarak öğrenilme düzeyini belirlenmesi son derece önemlidir.

Fen bilimleri alanında yapılan eğitim araştırmaları, öğrencilerin bilimsel olaya, olguya ve kavramlara yönelik öğrenme düzeylerinin belirlenmesi ve öğrenci başarısının arttırılması açısından önem taşımaktadır. Literatürlerde madde ve özellikleri, maddenin halleri, kaynama, buharlaşma, yoğunlaşma, erime, donma, süblimleşme, maddenin taneçikli yapısı, maddelerin difüzyonu, bileşikler ve karışımlar gibi kavramları üniversite seviyesindeki öğrencilerin de açıklamakta zorluk çektikleri kavramlar arasında yer almaktadır (Novick ve Nussbaum 1978; Ben-Zvi, Eylon ve Silberstein, 1987; Gabel, Samuel ve Hunn, 1987; Bar ve Travis, 1991; Bar ve Galili, 1994; Özmen, Ayas ve Çoştu, 2002; Özmen, 2002; Erdem, Yılmaz, Atav ve Güçüm, 2004; Karaer, 2007).

Fen bilgisi öğretmen adaylarına maddenin taneçikli yapısı ünitesine ait yapılan çalışmada; "soğutulmuş bir maddenin taneçiklerinin birbirinden uzaklaşır", "fiziksel değişimler geri dönüşümlü kimyasal değişimler geri dönüşümsüz" gibi kavram yanığılarına rastlanmaktadır (Canbazoğlu, Demirelli ve Kavak, 2009). Yine fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerine yapılan çalışmada saptanan kavram yanılğıları şunlardır. "Parfüm veya benzin gibi maddelerinin buhar moleküllerinin havanın oksijeni ile birleşerek koku veren yeni bir madde oluşması sonucu bu maddelerin varlığını belli bir uzaklıktan gözle görmeden hissedilmesinin nedenidir". "Isıtılan maddelerin genleşmesi veya ısıtılınca maddelerin yoğunluklarının azalmasından buz, çikolata gibi maddeler ısıtıldığında sıvı hale gelmelerinin nedenidir". "Buz küpleri içeren kapalı bir kavanoz teraziye konuluyor, buz eridiğinde ne gözlersiniz sorusuna terazinin ibresi negatif veya pozitif yöne sapar" (Erdem, Yılmaz, Atav ve Güçüm, 2004). Üniversite dördüncü sınıf öğrencilerine yapılan maddenin oluşumu konusu ile ilgili bir çalışmada kimya öğretmeni adayların bu konuyu anlamakta güçlük çektikleri belirtilmiştir (Nakipoğlu, 2001).

Sınıf öğretmenleri adaylarına madde konusunda yapılan çalışmada; "şeker bir

elemnttir", "altın bir bileşiktir", "karışımı oluşturan bileşenler arasında belli oran vardır", "toprak bir homojen karışımdır" gibi kavram yanılgıları tesbit edilmiştir (Karaer, 2007). Madde ve maddenin tanecikli yapısı ile ilgili yapılan çalışmada ise, öğrencilerden suyun yapısını ve suyun hal değişimi sırasında gerçekleşen bilimsel olayları yorumlamaları istenildiğinde, öğrencilerde; suyun buharlaşması, yoğunlaşması, kaynaması, buzun erimesi konularında kavram yanılgılarına sahip olduğunu saptamıştır (Osborne ve Cosgrove 1983).

Özmen ve arkadaşları (2002) fen bilgisi öğretmen adaylarına yaptığı çalışmada, "mürekkep suya damlatıldıktan bir süre sonra su taneçiklerine etki ederek onlerın renginide maviye çevirir", "bir topun içerisindeki hava sıcakta çözünür soğuta az çözünür dolaysıla top sıcakda daha sert soğukta ise yumuşak olabilir" gibi yanılgıları tesbit etmişlerdir. Konu ile ilgili kavram yanılgıları lise öğrencilerinde de tesbit edilmiştir. Lise kimya öğrencilerinin maddenin taneçikli yapısı kavramını anlamay yönelik çalışmada; "sıcaklık değişimi ile taneçiklerin büyüklüğünün değiştiği" yanılgısına rastlanmıştır (Ayas ve Özmen, 2002).

Genelikle araştırmalarda bu gibi kavram yanılgılarının geleneksel öğretim yöntemi ile giderilmesi oldukça güç olduğu görülmüştür. Yanlış kavramların giderilmesi için yapılandırıcı kuramı temel alarak geliştirilen yöntemlerden biriside kavramsal değişim yöntemidir (Dykstra, Boyle ve Monarch, 1992; McDermot ve Shaffer 1992; Hameed, Haekling ve Garnett, 1993; Başer ve Çataloğlu, 2005). Yapılandırmacı öğrenme kuramı, öğrencilerin zihinleri, üzerine bilgi yazılabilecek boş bir kâğıt olarak görülmemesi esasına dayanır. Bunun yerine, öğrencilerin konu ile ilgili daha önceden fikirleri olduğu ve öğrenecekleri yeni bilgilerin, bu fikirleri kullanarak kendileri tarafından oluşturması istenir (Çepni, 2005). Posner ve diğerleri (1982) tarafından geliştirilen kavram değiştirme yöntemi, öğrencilerin ön bilgilerinin olduğunu kabul eder. Anlamlı öğrenmenin başlayabilmesi için, öğrencilerin ön kavramları ile açıklayamayacakları bir durumun ortaya konulmasını önerir. Takip eden süreçlerde, yeni kavramın oluşması için öğrencilere rehberlik edilir. Son yıllarda kavramsal değişim yöntemi öğrenciyi öğrenme ortamında aktif hale gelmesini sağlayan bir yöntem olarak da kabul edilmiştir (Guzzetti, Synder ve Glass, 1992).

Öğretmen eğitim programlarını tasarlama ve geliştirme modellerinde kavramsal değişim işlemlerini içeren bütünleştirici öğrenme modeline dayalı bir eğitim-öğretim anlayışının benimsenmesi hem aday öğretmenlerin hem de ileride öğretecekleri öğrencilerin temel fen kavramlerını anlamlı bir şekilde öğrenmeleri acısından son derece önemlidir (Demircioğlu, Ayas ve Demircioğlu, 2002).

Kimya eğitiminde ve birçok alanda kavramsal değişim metinleri yöntemini kullanarak araştırmalar yapılmıştır (Abraham ve Williamson, 1994; Chambers ve Andre, 1997; Case ve Fraser, 1999; Güler ve Sağlam, 2002; Özkaya, Üce ve Şahin, 2003).

Ön bilgi, mantıksal düşünme yeteneği ve başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar yapılmıştır (Chandran, Treagust ve Tobin 1987; Zeitoun, 1989; Atasoy, Kadayıfcı ve Akkuş 2003). Bu literatürlere dayanılarak çalışmanın başlangıcında her iki gruba da mantıksal düşünme yeteneği testi uygulanmıştır.

Sonuç olarak yapılan çalışmalarda, öğrencilerin bilimsel kavramları öğrenmekteki zorluklarını gidermek için farkı öğretim metotları geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Ancak özellikle kavramsal değişim metinleri kullanılarak öğrencilerin madde ve özellikleri konusundaki başarıların artırılması üzerine yapılan çalışmalar azdır. Bu nedenle bu çalışmada öğrencilerin madde ve özellikleri konusundaki başarılarına artırmak amacıyla yeni kavramsal değişim metinleri hazırlanmış ve söz konusu metinlerin öğrenci başarısına ve derse karşı tutumlarına etkileri araştırılmıştır. Ayrıca hazırlanan kavramsal değişim metinlerinin değişik bilimsel alanlardaki kullanılabilirliği belirlenmeye çalışılmıştır.

YÖNTEM

Çalışmada öntest-sontest kontrol grubu deneme modeli kullanılmıştır. Rasgele şubelerden birisi kontrol grubu diğeri deney grubu olarak belirlenmiştir (Fraenkel ve Wallen, 2003; Karasar, 2003). Gruplara dersler aynı öğretim üyesi tarafından verilmiştir. Kontrol grubunda, öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemi, deney grubunda ise öğrenci merkezli kavramsal değişim metinleri kullanılarak ders işlenmiştir. Araştırmanın uygulama süresi 3 hafta (12 ders saati) sürmüştür.

Verilerin Toplanması

Çalışma verileri madde kavram testi, kimya tutum ölçeği ve mantıksal düşünme yeteneği testi ile elde edilmiştir.

Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi

Çalışmanın başlangıcında öğrencilerin mantıksal düşünme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla bu test uygulanmıştır. Bu test değişken tanımlama, kontrol etme, orantı kurabilme, ilişki geliştirebilme, olasılık hesaplama ve birleştirebilme kabiliyetlerini ölçen 10 soruluk bir testtir. Güvenirliği 0.81 olarak bulunmuştur (Tobin ve Kappie, 1981).

Kimya Tutum Ölçeği

Bu ölçek liker tipi ölçek olup 5 seçeneği vardı ve toplam 12 sorudan oluşmuştur. Bu tutum ölçeğinin güvenirliği 0,83 olarak bulunmuştur (Geban, Ertepınar, Yılmaz, Atlan ve Şahbaz, 1994). Bu ölçek uygulama öncesi ve sonrası verilmiştir.

Madde Kavram Testi

Üniversite birinci sınıf öğrencilerinin madde ve özellikleri konusundaki başarılarını ölçmek amacıyla araştırmacılar tarafından 30 soruluk soru bankası oluşturulmuştur. Ölçme değerlendirme uzmanı ve alan uzmanları bu soruları değerlendirmiş, bazı sorular elenmiş bazıları ise düzeltilmiş ve soru sayısı 22'ye indirilerek madde kavram testi (M.K.T.) hazırlanmıştır ve tüm değerlendirmeler 22 soru üzerinden yapılmıştır. M.K.T.'indeki her sorunun bir dogru dört celdiricisi vardır. Testteki tüm sorular madde ve özellikleri konusu

ile ilgili olup tamamı kavramsaldır. M.K.T., çalışma başlamadan önce öntest, çalışma sonrasında sontest ve hatırlatma testi olmak üzere üç defa uygulanmıştır. M.K.T.'nin öntest olarak uygulamasındaki amaç, çalışma öncesi oluşturulan kontrol ve deney gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ve uygulamadan önce öğrencilerin konu ile ön bilgilerini tespit etmektir. Aynı test soruların sadece yerleri ve şıkları değiştirilerek sontest olarak tekrar uygulanmıştır. Bundaki amaç ise eğitimden önce gruplar arsındaki farkın çalışma sonunda nasıl değiştiğini değerlendirmekti. Son test uygulaması yapıldıktan üç hafta sonra M.K.T. hatırlatma testi olarak üçüncü kez uygulandı. M.K.T. için α- güvenirlik katsayısı 0.86 olarak hesaplandı.

Örnek Soru

Sonuç		**Sebep**
Her katı belli bir buhar basıncına sahiptir.	**ÇÜNKÜ**	Katının yüzeyinde bulunan bazı yüksek enerjili tanecikler kristalin çekim kuvvetlerini yenerek gaz fazına geçebilir.

1. ifade (Sonuç)	(Sebep)	2.ifade
a) Doğru	Doğru	İkinci ifade birinci ifadenin doğru bir açıklamasıdır
b) Doğru	Doğru	İkinci ifade birinci ifadenin doğru bir açıklaması değildir
c) Doğru	Yanlış	
d) Yanlış	Doğru	
e) Yanlış	Yanlış	

Verilerin Çözümlenmesi ve Yorumlanması

Araştırmada verilerin çözümlenmesinde SPSS 10,0 programı kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan istatistiksel işlemlerde anlamlılık düzeyi en az 0.05 olarak kabul edilmiştir.

Öğretim

Kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi, deney grubuna ise, kavramsal değişim yöntemine dayalı öğretim uygulanmıştır. Geleneksel kimya öğretimi şu şekilde yapılmıştır: Öğretim üyesi madde ve özellikleri konularını öğretmek için düz anlatım ve tartışma yöntemlerini kullanarak ders anlatmıştır ve ders öğretmen merkezlidir. Deney grubundaki öğrencilere ise kavramsal değişim metinleri yöntemi uygulanmıştır. Deney

grubu için hazırlana kavramsal değişim metinleri projeksiyon ile ders işelnirken ara ara perdeye yansıtılmış ve ders öğrenci merkezli işlenmiştir. Deney grubu için kullanılan kavramsal değişim metinlerinin bir örneği aşağıda verilmiştir.

Çalışmada deney grubu için hazırlanan kavramsal değişi metin:

Derse başlarken öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak ve zihinsel çatışma için madde teriminin tanımlanması istenmiştir ve öğrenciler tarafından yapılan tanımların bazıları şunlardır: "Doğada bulunan her şey maddedir". "Taş kum çakıl hava vb. şeyler maddedir". "Katı, sıvı ve gaz halinde olan her şey maddedir". "Eşya, odun, cam, plastik kısacası tüm sanayi ürünleri maddedir". "Kütlesi hacmi ve eylemsizliği olan her şey maddedir" gibi tanımlar. Konuyu daha iyi açmak için öğrencilere şu sorular yöneltildi. Rüzgâr, ateş, ışık, ses birer maddemidir?" Öğrencilerin bir kısmı maddedir bir kısmı ise madde de olabilir olmaya bilir gibi cevaplar verdiler. Bu cevaptan sonra deney grubuna aynı soru ile ilgili araştırmacı tarafından hazırlanmış olan kavramsal değişim metinlerini projeksiyon kullanarak açıklamıştır. Çevrede gördüğünüz her şey maddedir. Sizde bir maddesiniz. Madde olmayan herhangi bir şey düşünebilir misiniz? Örneğin rüzgar, ısı, hava birer madde midir? Madde, boşlukta yer tutan, kütleye sahip ve eylemsiz olan her şey olduğuna göre rüzgâr madde değildir. Çünkü rüzgâr havanın yer değiştirmesi ile oluşan atmosferik bir harekettir. Hava hareketlerinin temel prensibi, mevcut atmosfer basıncının bölgeler arasında değişmesidir. Rüzgâr, alçak basınçla yüksek basınç bölgesi arasında yer değiştiren hava akımıdır, daima yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru hareket eder. Isı, maddeyi oluşturan atom veya molekül gibi parçacıkların ortalama kinetik enerjilerine bağlı bir enerji türü olup, madde değildir. Örneğin: Buz küpleri içeren kapalı bir kavanoz teraziye konuluyor. Buz eridiğinde ne gözlersiniz? Terazinin ibresi hangi yöne sapar? Buradan hareketle ısının ne olduğuna kara verebilirmisiniz? Veya hareket halindeki bir topun kinetik enerjisi, topun madde yapısından bağımsız bir unsur ise, ısı nedir?

Ses, hava veya bir başka gazın moleküllerinin, ortalama kinetik enerjilerindeki ve buna paralel olarak basıncındaki değişimlerin dalgalanmalarından oluşur. Birim yüzey alanı başına kuvveti temsil eden basınç, madde olmayıp, maddeyi oluşturan parçacıkların yol açtığı bir etki ise, ses de öyledir ve madde değildir.

Işık, 10 gram ışık, 100 kilo ışık... sözlerini hiç duydun mu? Şu zamana kadar ışığın kütlesi ölçülmüş mü? Ya hacmi?

BULGULAR

Araştırmada elde edilen verilerin analizi SPSS (Statistical Package for Social Sciences) programı ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçları aşağıda tablo 1 ve 2 de verilmiştir.

Tablo1. Denel işlem öncesi deney ve kontrol grupların mantıksal düşünme yeteneği testi, kimya tutum ölçeği testi ve madde kavram öntesti puanlarına ilişkin t testi sonuçları

		N	X	ss	t	p
Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi	Deney grubu	36	77.10	14.12	1.470	0.145
	Kontrol grubu	36	82.50	17.29		
Kimya tutum ölçeği testi	Deney grubu	36	35.10	4.21	0.465	0.626
	Kontrol grubu	36	34.24	4.22		
Madde Kavram Öntest	Deney grubu	36	8.72	3.10	0.550	0.584
	Kontrol grubu	36	8.38	2.66		

Tablo 1'de deney grubunun mantıksal düşünme yeteneği testi ortalaması 77.10 kontrol grubunun ortalamasının ise 82.50 ve manidarlık düzeyi ise 0.145 dir. Buradan her iki grubun mantıksal düşünme yeteneklerinin aynı olduğu görülmektedir. p> 0.05 den çok büyük olması deney ve kontrol grubunun mantıksal düşünme yeteneklerinin birbirine yakın olması başlangıçta her iki grubunda mantıksal düşünme yeteneklerinin birbirine yakın olması gerekliliğini doğrular. Deney grubunun kimya tutum ölçeği testi ortalaması 35.10 kontrol grubunun ortalamasının ise 34.24 ve manidarlık düzeyi ise 0.626 dir. Grupların kimya dersine karşı olan tutumlarının aynı olduğu görülmektedir. Her iki grubun ön test puanlarındaki ortalamalarının deney grubu için 8.72 kontrol grubu için 8.38 değerler birbirlerine çok yakın değerlerdir. Anlamlılık katsayısının 0.05 den büyük olması da deney ve kontrol gruplarının madde ve özellikleri konusundaki kimya bilgilerinin arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Bu da çalışmamızın başlangıcında iki grubun madde konusundaki ön bilgileri arasında fark olmadığını kabul etmemizi sağlar.

Tablo1. Denel işlem öncesi deney ve kontrol grupların mantıksal düşünme yeteneği testi, kimya tutum ölçeği testi ve madde kavram öntesti puanlarına ilişkin t testi sonuçları

		N	X	ss	t	p
Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi	Deney grubu	36	77.10	14.12	1.470	0.145
	Kontrol grubu	36	82.50	17.29		
Kimya tutum ölçeği testi	Deney grubu	36	35.10	4.21	0.465	0.626
	Kontrol grubu	36	34.24	4.22		
Madde Kavram Öntest	Deney grubu	36	8.72	3.10	0.550	0.584
	Kontrol grubu	36	8.38	2.66		

Tablo 1'de deney grubunun mantıksal düşünme yeteneği testi ortalaması 77.10 kontrol grubunun ortalamasının ise 82.50 ve manidarlık düzeyi ise 0.145 dir. Buradan her iki grubun mantıksal düşünme yeteneklerinin aynı olduğu görülmektedir. p> 0.05 den çok büyük olması deney ve kontrol grubunun mantıksal düşünme yeteneklerinin birbirine yakın olması başlangıçta her iki grubunda mantıksal düşünme yeteneklerinin birbirine yakın olması gerekliliğini doğrular. Deney grubunun kimya tutum ölçeği testi ortalaması 35.10 kontrol grubunun ortalamasının ise 34.24 ve manidarlık düzeyi ise 0.626 dir. Grupların kimya dersine karşı olan tutumlarının aynı olduğu görülmektedir. Her iki grubun ön test puanlarındaki ortalamalarının deney grubu için 8.72 kontrol grubu için 8.38 değerler birbirlerine çok yakın değerlerdir. Anlamlılık katsayısının 0.05 den büyük olması da deney ve kontrol gruplarının madde ve özellikleri konusundaki kimya bilgilerinin arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Bu da çalışmamızın başlangıcında iki grubun madde konusundaki ön bilgileri arasında fark olmadığını kabul etmemizi sağlar.

Tablo 2. Denel işlem sonrası deney ve kontrol gruplarının madde kavram son testi, kimya tutum ölçeği ve madde kavram hatırlatma testi puanlarına ilişkin t testi sonuçları

		N	X	ss	t	p
Madde kavram sontest	Deney grubu	36	18.16	2.41	5.273	0.000
	Kontrol grubu	36	15.63	1.69		
Kimya tutum ölçeği testi	Deney grubu	36	36.10	4.41	0.475	0.636
	Kontrol grubu	36	35.64	4.00		
Madde kavram Hatırlatma testi	Deney grubu	36	16.07	1.87	4.972	0.000
	Kontrol grubu	36	12.74	1.28		

Konu bitiminde yapılan madde kavram son testi sonuçlarına göre 22 sorudan deney grubunun doğru cevap ortalaması 18.16 iken, kontrol grubunun ise 15.63 olması ve p değerinin 0.05 den küçük olması iki grup arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir (tablo 2). Bu sonuç da kavramsal değişim metinleri destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısını daha çok artırdığı ve kavramsal değişim metinleri yöntemin alternatif öğretim yöntemi olarak kullanılabileceği kanısına varmamızı sağlamıştır. Yine tablo 2'den deney grubunun kimya tutum ölçeğinin ortalamasının 36.10 kontrol grubunun ortalamasının ise 35.64 dır. Manidarlık düzeyi ise 0.636 dır. Deney grubundaki öğrencilerin tutum ortalamalarının kontrol grubundaki öğrencilerin tutum ortalamalarına çok yakındır. Buradan her iki grubun tutumları arasında bir değişme olmadığı gözlemlenmiştir. $p > 0.05$ den büyük olması deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin tutumlarında anlamlı bir farkın olmadığını gösterir.

Sontest uygulaması yapıldıktan üç hafta sonra yapılan madde kavram hatırlatma testi sonuçlarına göre 22 sorudan deney grubunun doğru cevap ortalaması 16.07 iken, kontrol grubunun ise 12.74 olması ve p değerinin 0.05 den küçük olması iki grup arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Bu sonuca göre, kavram değiştirme metinleriyle yapılandırılan kavramların, ilgili öğretim sürecinden sonraki zamanlarda da hatırlandığı ifade edilebilir.

TARTIŞMA

Bu araştırmada, öğrencilerin fen kavramlarını doğru ve kalıcı bir şekilde öğrenmeleri için uygulanan kavram değiştirme metinlerinin etkinliği incelenmiş ve sonuçlar aşağıda özetlenmiştir;

Kavram değiştirme metinlerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin kavram başarıları, geleneksel öğretiminin gerçekleştirildiği kontrol grubu öğrencilerinin başarılarından anlamlı düzeyde yüksektir. Buna göre kavram öğrenimi üzerinde, kavram değiştirme metinlerinin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın ortaya koyduğu bu sonuç, kavram değiştirme metinlerinin kavram öğrenimi üzerindeki etkisini inceleyen diğer araştırmaların sonuçlarıyla uyum içerisindedir (Wang ve Andre, 1991; Chambers ve Andre, 1997; Sungur, Tekkaya ve Geban, 2001; Özkaya, Üce, Sarıçayır ve Şahin, 2006).

Literatürde tutum ile ilgili ilkokul seviyesinden üniversite seviyesine kadar değişik öğrenci gruplarıyla yapılan çalışmalarda çok farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Öğrenci tutumları istatistiksel olarak bazen değişmiş (Hounshell ve Hill 1989; Greenbowe, Burke ve Windschitl, 1998) bazen ise değişmemiştir (Deese, Ramsey, Walczyk ve Eddy, 2000; Güler ve Sağlam, 2002; Wong, 2001). Araştırmalarda daha çok ilkokul ve ortaokul seviyesinde öğrencilerin derslere karşı tutumları değişirken lise ve üniversite seviyesinde derslere yönelik tutumlarda fazla değişiklik olmadığı görülmüştür. Yaptığımız araştırmada da gruplar arasında öğrencilerin kimya tutumları istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir. Öğrenci gruplarının herhangi bir derse karşı tutumlarının değişmesi için belli bir zaman geçmesi gerekir. Çünkü öğrenciler bir derse karşı tutumlarını yıllar içinde kazanmaktadırlar (Marty, 1985). Araştırmamızda öğrencilerin kimya dersine karşı tutumlarını değiştirmeye yetecek kadar uzun bir zaman aralığında çalışılamaması, öğrencilerin tutumlarının değişmemesinin önemli nedenlerinden biri olabilir.

Deney grubu öğrencilerinin kavram başarılarıyla ilgili kalıcılık puanları, kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık puanlarından anlamlı düzeyde yüksektir. Bu sonuca göre, kavram değiştirme metinleriyle yapılandırılan kavramların, ilgili öğretim sürecinden sonraki zamanlarda da hatırlandığı ifade edilebilir.

Fen eğitimindeki konuların daha çok soyut kavramları içermesi nedeni ile soyut düşünme yeteneğinin öğrencilerin başarılarını etkileyebileceği dikkate alınarak mantıksal düşünme yeteneği testi uygulanmıştır ve mantıksal düşünme düzeylerinin aritmetik ortalaması (100 üzerinden) 79.80'dir. Bu sonuca göre örneklemi oluşturan öğrenciler mantıksal düşünme bakımından somut düşünmeden soyut düşünmeye geçiş yapmıştır (Erdem ve diğerleri, 2004).

Fen bilimleri eğitimi üzerinde en yaygın öğrenme teorileri Piaget, Bruner ve Ausubel tarafından geliştirilen teorilerdir. Geliştirilen bu teorilerin hepsi, öğrenmenin nasıl meydana geldiğini açıklamaya çalışmakta ve fen bilimlerine özellikle kavram öğretimi adına birçok katkı sağlamaktadır. Bu araştırmanın konusu olan kavramsal değişim yaklaşımı ise yapılandırmacı öğrenme kuramından temellenmiştir. Çünkü kavramsal değişim yaklaşımı; kavram öğrenimi üzerinde ön bilgilerin önemine değinmesi, kavram öğrenme sürecinde özümleme ve düzenleme basamaklarına yer vermesi, yine kavram öğreniminde öğrenciyi aktif kılarak, onları bilginin keşfedicisi ve yapılandırıcısı konumuna getirmesi gibi özelliklere sahiptir.

Öğrenme sürecinde önemli olan, hangi yaklaşım içine girerse girsin, kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerin yerine ve zamanına göre ayarlanmasıdır. Birçok kavramın sahip olduğu özelliklerden dolayı, geleneksel öğretim yöntemlerinin, öğrenci başarısını üst seviyelere çekemediği de bir gerçektir. Bu nedenle kavram öğreniminde hedeflenen başarılara ulaşmak için, öğrencinin bilgiyi ve kavramları kendisinin keşfedeceği ve yapılandıracağı bir öğrenme ortamı hazırlanmalı, bu amaçla kullanılacak öğretim yöntem ve tekniklerinin seçimine ve dayandığı temellere çok dikkat edilmelidir.

Elde edilen sonuçlara göre, araştırmacılara şu öneriler getirilmiştir;

Kavram öğretimi sürecinde öğrencilerde var olan kavramları (ilk kavramları ve kavram yanılgılarını) ortaya çıkarıcı çalışmalar yapılmalı,

Kavramsal değişimi sağlayan yöntemlerin, kavram öğretiminde kullanılan diğer yöntem ve tekniklerle karşılaştırmasını sağlayan çalışmalar yapılmalı.

Bu çalışmada madde ve özellikleri üzerine hazırlanan Kavramsal değişim metinleri değişik bilimsel konuların öğretilmesi amacıyla düzenlenerek kullanılabilir.

KAYNAKLAR

Abraham, M.R. ve Williamson, V.M. (1994). A cross-age study of the understanding of five chemistry concepts. *Journal of Research in Science Teaching* 31, 147-165.

Ayas, A. ve Özmen, H. (2002). Lise kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi,* 19(2), 45-60.

Atasoy, B., Kadayıfçı, H. ve Akkuş, H. (2003). Lise 3. sınıftaki öğrencilerin kimyasal bağlar konusundaki yanlış kavramları ve bunların giderilmesi üzerine yapılandırıcı yaklaşımın etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi,* 1(1), 61-77.

Bar, V. ve Travis, A.S. (1991). Children's views concerning phase changes. *Journal of Research in Science Teaching,* 28(4), 363-382.

Bar, V. ve Galili, I. (1994). Stages of children's views about evaporation. *International Journal of Science Education,* 16, 157-174.

Başer, M. ve Çataloğlu, E. (2005). Kavramsal Degişimi Yöntemine Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konusundaki "Yanlış Kavramlar"ının Giderilmesindeki Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 29, 43-52.

Ben-Zvi, R., Eylon, B. ve Silverstein, J. (1986). Is an atom of copper malleable? *Journal of Chemical Education* 63, 64-66.

Canbazoğlu, S., Demirelli, H. ve Kavak, N. (2009). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine Ait Konu Alan Bilgileri ile Pedagojik Alan Bilgileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Elementary Education Online,* 9(1), 275-291.

Case, J.M. ve Fraser, D.M. (1999). An investigation into chemical engineering students' understanding of the mole and the use of concrete activities to promote conceptual change. *International Journal of Science Education* 21(12), 1237-1249.

Chambers, S. K. ve Andre, T. (1997). Gender, Prior Konuwledge, Interest and Experience in Electricity and Conceptual Change Text Manipulations in Learning About Direct Current. *Journal of Research in Science Teaching.* 34 (2), 107–123.

Chandran, S., Treagust, D. ve Tobin, K. (1987). The role of cognitive factors in chemistry achievement. *Journal of Research in Science Teaching,* 24, 145-160.

Çepni, S. (2005). *Kuramdan Uygulamaya: Fen ve Teknoloji Öğretimi.* Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Deese, C.W., Ramsey, L.L., Walczyk, J. ve Eddy, D. (2000). Using demonstrations assessments to improve learning. *Journal of Chemical Education,* 77(11), 1511-1516.

Demircioğlu, H. Ayas, A. ve Demircioğlu, G. (2002) Sınıf öğretmen adaylarının kimya kavramlarının anlama düzeyleri ve karşılaşılan yanılgılar, *V. Ulusal fen bilimleri ve matematik eğitimi kongresi bildiriler* 16-18 Eylül 2002 ODTÜ,Ankara, 719-726.

Duit, R. (1994). Conceptual change approaches in science education. Revised version of a paper presented at the symposium on conceptual change. Friedrich-Schiller-University Jena, Germany, Sept. 1-3, 1994.

Dykstra, D.I., Boyle, C.F. ve Monarch, I. A. (1992). Studying conceptual change in learning physics. *Science Education,* 76, 615-652.

Erdem, E., Yılmaz, A., Atav, E. ve Güçüm, B. (2004). An investigation of the students' levels of understanding the concept of matter, misconceptıons and the logical thinking ability, attitude towards science. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 27, 74-82.

Fraenkel, J.R. ve Wallen, E.N. (2003). How to design and evaluate research in education (5th ed.)Ny: McGraw Hil.

Gabel, D.L., Samuel, K.V. ve Hunn, D. (1987). Understanding the particulate nature of matter. *Journal of Chemical Education,* 64(8), 695-697.

Geban Ö., Ertepınar H., Yılmaz. G., Atlan A. ve Şahbaz F. (1994). Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına ve fen bilgisine ilgilerine etkisi, *I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiri Özetleri Kitabı* 7-11, 9 Eylül Üniversitesi.

Greenbowe, T., Burke, K.A. ve Windschitl, M. (1998). Developing and using computer animations for chemistry ınstruction. *Journal of Chemical Education,* 75(12), 1658-1661.

Guzzetti, B.J., Synder, T.E. ve Glass, G.V. (1992). Promoting conceptual change in science: can text be used effectively? *Journal of Reading.* 35 (8), 642–649.

Güler, M. ve Sağlam, H. (2002). Biyoloji öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin ve çalışma yapraklarının öğrencilerin başarısı ve bilgisayara karşı tutumlarına etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 23, 117-126

Hameed, H., Hackling, M.W. ve Garnett, P.J. (1993). Facilitating conceptual change in che mical equilibrium using a CAl strategy. *International Journalaf Science Education,* 15,221-230.

Hounshell, P.B. ve Hill, S.R. (1989). The microcomputer and achievement and attitudes in high school biology. *Journal of Research in Science Teaching,* 26(6), 543-549.

Karaer, H. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının madde konusundaki bazı kavramların anlaşılma düzeyleri ile kavram yanılgılarının belirlenmesi ve bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi,* 15(1), 199-210.

Karasar, N. (2003). Bilimsel araştırma yöntemi (scientific research techniques). nobel yayın dağıtım, ankara.

McDermot, L.C. ve Shaffer, P.S. (1992). Research as a guide for curriculum development: an example from introductory electricity. Part i: investigation of student understanding. *American Journal of Physics,* 60, pp. 994-1002.

Nakipoğlu, C. (2001). Maddenin Yapısı Ünitesinin İşbirlikli Öğrenme Yöntemi Kullanılarak kimya Öğretmen Adaylarına Öğretilmesinin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 21sayı 3, 131-143.*

Novick, S. ve Nussbaum, J. (1978). Junior high school pupils' understanding of the particulate nature of matter: An interview study. *Science Education,* 62, 273-281.

Osborne, R. J. ve Cogrove, M.M. (1983). Childrens' conceptions of the changes of the state of water. *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 825-838.

Özkaya, A.R., Üce, M. ve Şahin, M. (2003). Prospective teachers' conceptual understanding of electrochemistry: Galvanic and Electrolytic cell. *University Chemistry Education,* 7, p:1-12.

Özkaya, A.R., Üce, M., Sarıçayır, H. ve Şahin, M. (2006). Effectiveness of conceptual change-oriented teaching strategy to improve students' understanding of electrochemistry concerning galvanic cells. *Journal of Chemical Education,* 83 (11): 1719-1723.

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.

Posner, G.I., Strike, K.A., Hewson, P.W. ve Gertzog, W.A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education.* 66. 211-227.

Sungur. S.. Tekkaya, C. ve Geban, Ö. (2001). The contribution of conceptual change texts accompanied by concept mapping to students' understanding of the human circulatory system. *School Science and Mathematics,* 1001, pp. 91-101.

Tobin, K. D. ve Copie, W. (1981). Development and validation of a group test of logical thinking. *Educational and Psychological Measurement*. 41, 413-424

Wong, C.K. (2001). Attitudes and Achievement. *Journal of Research on Computing in Education,* 33/5.

Wang, T. ve Andre, T. (1991). Conceptual Change Text Versus Traditional Text Application Questions Versus No Questions in Learning About Electricity. *Contemporary Educational Psychology.* (16), 103–116.

Zeitoun, H. (1989). The relationship between abstract concept achievement and prior knowledge, formal reasoning abilitiy, and gender. *International Journal of Science Education,* 11, 227-234.