

Maddenin Halleri ve Isı Konusunda Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi*

The Effect of Conceptual Change Texts in the Misconceptions Identified Removal in the Unit of States of Matter and Heat

Özge SARI AY **, Cemil AYDOĞDU ***

OZ: Araştırmanın amacı, sekizinci sınıf öğrencilerinin ‘Maddenin Halleri ve Isı’ ünitesindeki ‘Isı ve Sıcaklık’ konusunda yer alan kavram yanılgıları üzerinde, kavramsal değişim yaklaşımı içerisine giren kavramsal değişim metinlerinin etkisini incelemektir. Çalışma grubu olarak, Amasya Gümüşhacıköy Kızılca İlköğretim Okulu 8. sınıf öğrencilerinin iki şubesi seçilmiştir. Bu sınıflardan biri araştırmanın deney grubu (20 öğrenci) olarak, diğeri ise kontrol grubu (20 öğrenci) olarak belirlenmiştir. Araştırmada veri toplama araçları olarak, çeşitli araştırmacıların hazırladığı ve araştırmacı tarafından geliştirilen kavram başarı testi ve görüşme formu kullanılmıştır. Bu araçlardan elde edilen veriler SPSS yardımıyla t-testi ile analiz edilmiştir. Veriler değerlendirilirken, öncelikle deney ve kontrol gruplarının kavram başarılarının ne şekilde etkilendiği belirlenmiş, ardından da deney grubundaki öğrencilerin yöntemle ilgili görüşleri alınmıştır. Bu araştırmanın sonunda, kavramsal değişim yaklaşımının geliştirilmesine ve gelecekte yapılacak olan araştırmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Fen Öğretimi, Kavram Öğrenimi, Kavram Yanılgıları, Kavramsal Değişim Yaklaşımı, Kavramsal Değişim Metinleri

ABSTRACT: The purpose of study was to investigate the effects of conceptual change texts related with conceptual changing approach on students’ misconceptions which are about heat and temperature in the unit of states of matter and heat. The research was applied on students from two eight-class in Amasya Gümüşhacıköy Kızılca Primary School. One of classes is control (20), other is experiment group (20). The data were collected with ‘Concept Achievement Test’ and ‘Interview Form’ which was prepared by other researchers was developed by researcher. The data obtaining from instruments was analyzed with t-test via SPSS. Evaluation of the data, firstly it was determined that how concept achievements of control and experiment groups were affected by applied teaching process. Then, the students’ who were in the experiment group interviews which were about method were determined. At the end of research, offers were given to develop the conceptual changing approach for future research.

Key Words: Science Education, Concept Learning, Misconceptions, Conceptual Changing Approach, Conceptual Changing Texts

1. GİRİŞ

Fen bilimleri, günlük hayatta farklı şekillerde karşımıza çıkmaktadır. Yaşamımızın oldukça içinde bulunmakta ve edindiğimiz tecrübeler yardımıyla fen bilimleri ile ilgili bazı kavramlar hakkında fikirler üretilmektedir. Çoğu zaman ise üretilen bu fikirler bilimsel gerçeklerle uyumsuzlar. Bilimsel gerçeklerle örtüşmeyen bu bilgiler kavram yanılgıları olarak adlandırılırlar ve öğrenmenin anlamlı ve kalıcı olmasını engellerler. Kavram kişisel deneyimler sonucu oluşan, bilimsel gerçeklerle uyumayan ve bilimsel bilgilerle uyuşan ve kanıtlanan kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak açıklanırlar (Yürük, Çakır ve Geban 2000). Kavram yanılgısı, zihinde bir kavramın yerine yerleşir ancak bu kavramın bilimsel tanımıyla örtüşmez. Kişi, hatalarının doğru olduğunu sebepleri ile birlikte açıklıyorsa ve kendinden emin olduğunu söylüyorsa o zaman kavram yanılgıları var diyebiliriz. Yani bütün

* Bu çalışma, ilk yazarın ikinci yazarın yönetiminde hazırladığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

** Öğretmen, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Bölümü

*** Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Bölümü, caydogdu@hacettepe.edu.tr

kavram yanlışları birer hatadır ama bütün hatalar birer kavram yanlışlığı değildir. Kavram yanlışları, bilimsel bir gerçeğin yanlış olarak ezberlenmesinden daha farklıdır.

Kavram yanlışları öğrenci başarısını olumsuz etkiler. Fen bilimleri eğitiminde uygulanan geleneksel öğretim, kavramsal değişimin gerçekleşmesinde yetersizdir. Öğrencilerde anlamlı öğrenmeyi sağlamak yerine onları ezbere yönlendirmektedir. Tanımlama, açıklama ve tahmin yürütmeyi gerektiren konularda öğrencilerde var olan kavram yanlışları öğrencilerin konuyu öğrenmelerine engel olmaktadır. Bu sebeplerden dolayı kavram yanlışlarının giderilmesi için geliştirilen yöntemler ve yapılan araştırmalar, fen bilimleri eğitiminde önemli bir yer tutmaktadır (Sönmez vd. 2001). Etkili bir öğrenme için öğrencide var olan kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması zorunluluğu gerekmektedir. Açığa çıkan bu kavram yanlışlarının düzeltilmesi için gerekli olan uygulamalar da bu alanda çok fazla çalışılmasının sebepleri arasındadır.

Öğrencilerde en sık karşılaşılan, en çok kavram yanlışlığına sahip olan konu ısı ve sıcaklık konusudur. Sadece öğrencilerde değil çoğu bireyde de ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışları bulunmaktadır. Çünkü günlük hayattaki konuşmalarda bu iki kavram birbirleri yerine sanki aynı kavramlarmış gibi kullanılmaktadır. Isı ve sıcaklık konusunda öğrencilerin yaşadıkları öğrenme güçlüklerini ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amacıyla yapılan çok sayıdaki çalışma, öğrencilerin sıcaklık ve ısıyı anlamakta ve ayırt etmekte zorlandıklarını göstermiştir (Erickson 1979; Shayer & Whllam 1981; Bar & Travis 1991; Kesidou & Duit 1993; Lewis & Linn 1994; Adamczyk & Wilson 1996; Harrison et al. 1999; Carlton 2000; Kaptan ve Korkmaz 2000; Aydoğan vd. 2003; Gönen ve Akgün 2005; Başer ve Geban 2005; Başer 2006; Aydın 2007; Başer ve Geban 2007; Gürbüz 2008; Zacharia, Olympiou & Papaevripidou 2008).

Isı ve sıcaklık ile ilgili yanlış kavramların çoğu nesne tabanlı kavramlardır (Erickson 1979; Harrison et al. 1999). Örneğin öğrenciler ısıyı, hava veya buhar gibi nesnel olarak algılamaktadırlar (Erickson 1979, 1980; Jara-Guerro 1993). Genellikle de ısı ve sıcaklığı birbirinin yerine kullanılmaktadırlar (Jara-Guerro 1993). Bu bağlamda birçok öğrenci "hava ısındı veya hava ısısı düştü" gibi cümleler kurmaktadır (Thomaz et al. 1995). Yine öğrencilerin aynı ortamda uzun süre kalan cisimlerin aynı sıcaklığa sahip oldukları fikrini kabul etmeleri konusunda zorlandıklarını ortaya çıkmıştır. Bunun sebebi, dokunma duyusunun sıcaklık tespitinde yeterli olduğunu sanmaları ve cisimlere dokunduklarında onları farklı sıcaklıkta hissetmeleridir. Sıcaklık, bazen de cisimlerin karakteristik özellikleri gibi algılanmaktadır. Öğrencilerin ısı ve sıcaklık ile ilgili sahip oldukları yanlış kavramlar, ilgili literatür (Erickson 1979,1980; Shayer & Wyllam 1981; Bar & Travis 1991; Kesidou & Duit 1993; Jara -Guerro 1993; Lewis & Linn 1994; Harrison, Grayson & Treagust 1999; Kaptan ve Korkmaz 2000; Koray ve Bal 2002; Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek 2003; Başer ve Çataloğlu 2005; Gönen ve Akgün 2005; Başer 2006; Başer ve Geban 2007) taranarak aşağıda listelenmiştir.

1. Isı ve sıcaklık kavramları aynı kavramlardır ve birbirleri yerine kullanılabilirler.
2. Sıcaklık cismin büyüklüğüne bağlı olarak değişiklik gösterir.
3. Bir maddeden başka bir maddeye sıcaklık akar.
4. Cismin yapıldığı madde sıcaklığı etkiler.
5. Sıcaklık arttıkça veya azaldıkça ısı da artar veya azalır.
6. Bir cismin hacmi büyükse sıcaklık artışı da daha fazladır.
7. Isı arttıkça maddenin kütlesi de artar.
8. Farklı sıcaklıklardaki iki sıvı karıştığında oluşan karışımın sıcaklığı karışan iki sıvının sıcaklıkları toplamına eşittir.
9. Isı ve sıcaklık birimleri aynıdır.
10. Hem ısı hem de sıcaklık termometre ile ölçülür.
11. Isı her yöne sürekli akabilir.
12. Sıcaklık tespiti yapabilmek için duyular yeterlidir.

Posner ve arkadaşlarına (1982) göre fen bilimlerinde kavram değişimi iki temel basamaktan oluşmaktadır. Birinci basamak, öğrencinin var olan bilgileriyle karşılaştığı problemi

tanımlamakta, onunla baş etme yöntemlerini ortaya koymakta ve neyin çözüm sayılacağı konusundaki ölçütleri belirlemektedir. İkinci basamak ise bu temel bilgilerin değişikliğe ihtiyacı olduğu noktada başlamaktadır. Bu noktada kişi kendinde var olan bilgileriyle problemi başarıyla çözmede yeterli ve uygun olmadığını fark etmekte, kavramlarını değiştirme ve yeniden düzenleme ihtiyacı duymaktadır. Hangi düzeyde olursa olsun öğrencilerde küçük yaşlarda yerleşmeye başlamış olan kavram yanılgılarını gidermek oldukça güçtür. Kavram yanılgılarını gidermek için gerçekleştirilmesi gereken durumları dört maddede özetlemek mümkündür (Posner vd. 1982):

1) Hoşnutsuzluk (dissatisfaction): Öğrenci var olan kavramdan hoşnutsuz olmalıdır. Öğrenciler bilim adamlarının aksine temel kavram değişikliğini daha az radikal bir değişikliğin işe yaramayacağını görmedikleri sürece yapmak istemezler.

2) Anlaşılabilirlik (intelligibility): Yeni kavramlar, öğrenciler tarafından kolay anlaşılabilir olmalıdır. Birey, yeni kavramla deneyimlerini nasıl açıklayacağını ya da yeni kavramla ilgili nasıl bir uygulamada bulunabileceğini anlamalıdır.

3) Mantıklılık (plausibility): Yeni kavramlar, akla yatkın ve mantıklı olmalıdırlar. Yerleştirilen yeni kavramlar en azından kendilerinden önceki kavramlar tarafından oluşturulan sorunları çözme gücüne sahip olmalıdırlar. Kişi yeni kavramı:

- Temel inanç ve varsayımlarıyla uyumlu bulmalı,
- Diğer kavram ve bilgilerle uyumlu bulmalı,
- Geçmiş deneyimleriyle uyumlu bulmalı,
- Karşılaştığı problemleri çözmede kullanabilmeli,
- Kullanarak uygulamalar oluşturabilmelidir.

4) Verimlilik (fruitfulness): Yeni kavramlar, yeni fikirler üretimine açık olmalıdır. Bu sayede gelecekte karşılaşılabilecek olan benzer sorunlar çözülebilir.

2. YÖNTEM

2.1. Amaç

Araştırmanın amacı, sekizinci sınıf öğrencilerinin ‘Maddenin Halleri ve Isı’ ünitesindeki ‘Isı ve Sıcaklık’ konusunda yer alan kavram yanılgıları üzerinde, kavramsal değişim yaklaşımı içerisine giren kavramsal değişim metinlerinin etkisini incelemektir. Aynı zamanda öğrencilerin bu konudaki görüşlerine de yer verilmiştir. Elde edilen veriler incelenirken t-testi kullanılmıştır.

2.2. Evren ve Örneklem

Araştırmada deneysel yöntem kullanılacağı için evren ve örneklem tayinine gidilmemiştir. Veriler deneklerden toplanmıştır. Çalışma grubu rastgele grup atama ile tespit edilmiştir. Deney grubunda 20 öğrenci, kontrol grubunda 20 öğrenci olmak üzere toplam 40 öğrenci üzerinde çalışılmıştır.

2.3. Araştırmanın Modeli ve Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada deneysel yöntemin ön test-son test kontrol gruplu deseni ve öğrenci görüşlerini alabilmek için görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formu açık uçlu sorulardan

oluşmaktadır. Deneysel desenler, neden sonuç ilişkilerini tespit etmek için, bizzat araştırmacının kontrolünde, gözlenmek istenen ve araştırılan verilerin açığa çıkarıldığı araştırma desenleridir. Bu desenlerin içinden “Ön Test- Son Test Kontrol Gruplu Desen” seçilmiştir. Bu desen, çok fazla kullanılan biraz karışık bir desendir. Araştırmaya katılanlar, deneysel işleme başlamadan ve bir de deneysel işlem bittikten sonra bağımlı değişken ile ilgili olarak ölçülürler. Bu desen bir ilişki desendir. Bunun nedeni, bağımlı değişkenin üzerinde iki kez ölçülenin aynı kişiler olmasıdır. Bu desen şöyle gösterilebilir:

R G1 T1 Geleneksel Yöntem T1

R G2 T1 Kavramsal Değişim Metinleri Kullanılması T1

2.3.1. Isı ve Sıcaklık Kavram Başarı Testi

Ölçek hazırlanmadan önce öğrencilerde var olduğu düşünülen başka araştırmacılar tarafından belirlenmiş kavram yanlışları ele alınmıştır (Başer ve Çataloğlu 2005; Güler 2005; Başer 2006; Aydın 2007; Başer ve Geban 2007; Gürbüz 2008; Zacharia, Olympiou, Papaevripidou 2008) . Bu yanlışlar ilköğretim sekizinci sınıf öğrencileri seviyesinde değerlendirilerek 12 kavram yanlışlığı seçilmiş ve bu yanlışlara yönelik 27 soru hazırlanarak 110 öğrenciye uygulanmıştır. Bu 27 soru, öğrencilere iki oturumda uygulanmıştır. Toplam öğrencilerin yarısından (%50) fazlasının doğru cevapladığı ve açıklamalarının doğru olduğu sorular ölçekten çıkarılmıştır. Çünkü bu soruların doğru cevap yüzdesi fazla olduğu için sorunun içerdiği kavram yanlışlığının öğrencilerde bulunmadığı kabul edilmiştir. Hem ön test, hem son test olarak kullanılan kavram başarı testinin geliştirilmesi ve son şeklinin verilip uygulamalara hazır hale getirilmesinde izlenen adımlar aşağıda gösterildiği gibidir;

- a) Öncelikle literatür taranarak ısı ve sıcaklık konusunda öğrencilerde bulunduğu düşünülen kavram yanlışları belirlenmiştir.
- b) Belirlenen bu kavram yanlışlarıyla ilgili üç aşamalı çoktan seçmeli sorular ve aşamaları oluşturulmuştur.
- c) Hazırlanan bu üç aşamalı sorulardan oluşan kavram başarı testinin, geçerlik ve güvenilirliğini hesaplamak için çalışmalar yapılmıştır (Testin geçerliği ve güvenilirliğini tespit edebilmek için 17-21 Ocak 2011 tarihleri arasında toplamda 110 tane 8. sınıf öğrencisi üzerinde uygulama yapılmıştır. Uygulama yapılan okuldaki öğrenciler de bu çalışmaya dahil edilmiştir).
- d) Kapsam geçerliği için uzman görüşleri alınmıştır.
- e) Önce hazırlanan testin (27 soru) güvenilirlik katsayısını hesaplamak için Cronbach alfa değerine bakılmış ve 0,70 bulunmuştur.
- f) Kavram yanlışlarının her biri için üçer soru yazılmış ve bu sorulardan en iyi çalışanları seçilmiştir. Öğrencilerde bulunmadığı saptanan kavram yanlışlarını içeren sorular testten çıkarılmıştır. Test, bunun ardından 20 soruluk haliyle tekrar yazılmış ve uygulamalara hazır hale getirilmiştir.

2.3.2. Görüşme Formunun Hazırlanması ve Geliştirilmesi

Görüşme sırasında tartışılacak konu başlık ve alt başlıkları daha önceden belirlenmiştir. Belirlenen bu başlıklar doğrultusunda açık uçlu sorular hazırlanarak öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmanın bu bölümünde ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin kavramsal değişim metinleri

kullanımına yönelik görüşleri alınmıştır. Çalışmada açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu kullanılmıştır (İzgi ve Kaptan 2010).

2.3.3. Öğretim Süreci

Araştırmanın verilerini elde edebilmek amacıyla faydalanılan ölçme araçlarından kavram başarı testi ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Bu test, deney (20 öğrenci) ve kontrol (20 öğrenci) gruplarına aynı araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Uygulama süreci, 2010-2011 öğretim yılının ikinci döneminde yürütülmüştür. Öğrencilerin kavram başarı testinden aldıkları puanlara göre sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma şu şekildedir;

1. 0 ile 6 arasında doğru cevap veren öğrenciler 0 ile 30 arasında puan almaktadırlar. Bu öğrenciler 'düşük',
2. 7 ile 13 arasında doğru cevap veren öğrenciler 35 ile 65 arasında puan almaktadırlar. Bu öğrenciler 'orta',
3. 14 ile 20 arasında doğru cevap veren öğrenciler 70 ile 100 arasında puan almaktadırlar. Bu öğrenciler 'yüksek' grubu oluşturmaktadır.

Araştırmanın en sonunda deney grubundaki öğrencilere dört tane açık uçlu soru içeren görüşme formu dağıtılmış ve öğrenci cevapları değerlendirilmiştir. Araştırmanın veri toplama süreci üç aşamadan meydana gelmektedir. Bunlardan ilki ön testlerin uygulanması, ikincisi son testlerin uygulanması ve üçüncüsü de görüşme formunun uygulanmasıdır.

Aşağıda verilen kavramsal değişim metni, Posner'in geliştirdiği kavramsal değişim yaklaşımına uygun olacak şekilde deney yöntemi ile birleştirilerek 8.sınıf öğrencilerine 'ısı ve sıcaklık' konusundaki 'İki tane aynı sıcaklıkta olmayan sıvı karıştırılınca karışımın sıcaklığı bu iki farklı sıcaklıktaki sıvıların sıcaklıklarının toplamına eşit olur.' Kavram yanılgısını giderebilmek için bir ders saati boyunca uygulanmıştır:

Kavramsal Değişim Metni: *Çay içerken bize fazla sıcak gelip ağzımızı yakıyorsa çaya su ekleriz. Eğer iki tane aynı sıcaklıkta olmayan sıvı karışınca karışımın son sıcaklığı, bu farklı sıcaklıktaki sıvıların sıcaklıkları toplamına eşit olsaydı, bu işlem yapıldığında ağzımızın çok daha fazla yanması gerekmez miydi? Yani içtiğimiz çayın sıcaklığı 80 derece olsa, ekleyeceğimiz suyun sıcaklığı da 25 derece olsa ikisi karıştığında 105 derece olup ağzımızı çok daha fazla yakmaz mı? O zaman acaba neden bu işlemi yapıyoruz?*

Birinci aşama Posner'in hoşnutsuzluk ilkesine uygun yazılmıştır. Burada verilen örnek yardımıyla öğrencilerin sahip oldukları yanılgıdan rahatsız olmaları sağlanmıştır.

Deney No: 6

Deney Adı: Farklı sıcaklıktaki sıvıların karışım sıcaklığı nasıl olur?

Kullanılacak Malzemeler: İki adet bardak, bir tane beher, su, üç tane termometre.

Deneyin Yapılışı:

- 1- Önce suyu kaynatalım.
- 2- Kaynattığımız suyu bardaklardan birine koyalım.
- 3- Diğer bardağa ise soğuk suyu koyalım.
- 4- Sularımızın başlangıç sıcaklıklarını ölçelim ve kaydedelim.
- 5- Sularımızı behere boşaltalım ve beherdeki suyun sıcaklığını tahmin edelim.
- 6- Beherdeki suyumuzun sıcaklığını termometre ile ölçelim ve kaydedelim.
- 7- Tahminlerimizle karşılaştıralım.

İkinci aşama Posner'in mantıklılık ilkesine uygun yazılmıştır. Yani öğrenciye yeni verilecek olan kavram öğrenci tarafından anlaşılır olmalıdır ve bu da deney yöntemi ile sağlanmıştır.

Açıklama: Sıvıların sıcaklıkları farklıysa bu sıvıların tanecik hareketleri de farklıdır. Bu yüzden ortalama hareket enerjileri de farklı olacaktır. Ortalama hareket enerjilerinin farklı olması demek ısılarının da farklı olması demektir. Isıları farklı olan bu sıvılar aynı kaba aktarıldıklarında daha sıcak olan sıvıdan sıcaklığı az olan sıvıya doğru ısı enerjisi akar. Son durumda karışımın son sıcaklığı karıştırılan sıvıların sıcaklıklarının arasında değer alır. Isı vererek enerji kaybeden sıvının sıcaklığı azalırken, ısı alarak enerji kazanan sıvının sıcaklığı bu oranda artar. Taneciklerin hareket enerjileri de bu oranlarda değişir.

Üçüncü aşamada öğrenciye verilen kavramlar hakkında mantıklı açıklamalar yapmıştır. Bu da mantıklılık aşamasına uygun yazılmıştır.

Bu günlük hayattaki olumlu ve olumsuz örneklerini bulmaya çalışalım...

En son aşama olan verimlilik aşamasında ise öğrenciye günlük hayattan örnekler buldurulmaya çalışılmıştır.

Deney grubunda ders sırasında, deney yöntemi ve kavramsal değişim metinlerinden yararlanılmıştır. Deney grubunda yapılan öğretimde ilk önce kavramsal değişim metinleri uygulanarak öğrencilerin sahip oldukları ön kavramlardan rahatsız olmaları sağlanmıştır. Bu şekilde Posner'in birinci ilkesi olan hoşnutsuzluk ilkesi gerçekleştirilmiştir. Ardından ikinci ilke olan anlaşılabilirlik ilkesi doğrultusunda öğrencilere deney yaptırılmıştır. Bu şekilde öğrenci yeni kavramla nasıl uygulamada bulunacağını anlayabilir. Üçüncü ilke olan mantıklılık ilkesi kapsamında öğrencilere bilimsel bilgiler mantığa uygun bir şekilde açıklanmıştır. Dördüncü ilke olan verimlilik ilkesi doğrultusunda ise öğrencilere öğrendikleri yeni kavramları gelecekte karşılaştıkları olası bir sorunda nasıl kullanacakları hakkında sorular sorularak ders tamamlanır.

Aynı kavram yanlışları kontrol grubundaki öğrencilere, geleneksel yaklaşım kapsamında deneyler yapılarak anlatılmıştır. Bu grupta yapılan öğretimde, ön kavramların yeni kavramları açıklamada yetersiz kaldığını gösterecek ve öğrencilerin kendi kavramlarına karşı güvensizlik hissettirecek aktivitelere veya yöntemlere yer verilmemiştir. Sonuçta bilimsel bilgilerin ve kavramların yapılandırılmasında, deney grubundaki öğrenciler daha aktif hale getirilmiştir. Geleneksel deney tipinde öğrencilere sadece deneyler yaptırılmış ve deneylerden ulaşılan sonuçlar açıklanmıştır.

3. BULGULAR

Araştırmanın ana problemi; 'Sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji Dersi 'Maddenin Halleri ve Isı' ünitesinde mevcut kavram yanlışlarının giderilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin kullanıldığı ve kullanılmadığı grupların erişileri arasında anlamlı bir fark var mıdır? Bu konuda öğrenci görüşleri nelerdir?' şeklinde ifade edilmiştir. Araştırmada asıl aranan nokta; öğrencilerin kavram başarıları üzerinde, kavram öğretiminde etkili olduğu düşünülen kavramsal değişim metinlerinin etkisini incelemek ve ayrıca bu konuda öğrenci görüşlerini almaktır.

Araştırmanın birinci alt problemi 'Kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı grubun erişi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?' şeklinde belirtilmiştir. Isı ve sıcaklık konusu deney grubundaki öğrencilere, üç hafta boyunca, hem deney yöntemi hem de kavramsal değişim metinleri kullanılarak verilmiştir. Uygulamaya başlamadan önce öğrencilere ön test olarak uygulanan kavram başarı testinin aynısı uygulamalardan sonra da son test olarak tekrar uygulanmıştır. Sonuçta elde edilen verilerin karşılaştırılmasında (ön test-son test) bağımlı t-testi kullanılmış ve sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Tablo 1.1: Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Başarı Testi (Ön test-Son test) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları

KAVRAM	N	Ortalama	Ortalama farkı	sd	t	P
Ön test	20	7,9	5,9	19	7,7	,000
Son test	20	13,8				

Tablodan da anlaşılacağı üzere, kavramsal değişim yaklaşımına uygun bir şekilde yapılan öğretimin sonrasında deney grubundaki öğrencilerin kavram başarılarında anlamlı bir şekilde yükselme olmuştur ($t(19)_{\text{kavram}} = 7,7$; $p < 0,05$). Öğrencilerin uygulama öncesi kavram başarı puanlarının ortalaması $X = 7,9$ iken, uygulama sonrasında bu değer $X = 13,8$ 'e yükselmiştir. Bu bulgulara göre, kavramsal değişim yaklaşımı yöntemi, öğrencilerin kavram başarılarını artırmada önemli bir etkiye sahiptir. Araştırmanın birinci alt problemi doğrulanmaktadır.

Araştırmanın ikinci alt problemi 'Kavramsal değişim metinlerinin kullanılmadığı grubun erişileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?' şeklinde belirtilmiştir. İlgili konu kontrol grubundaki öğrencilere, geleneksel yaklaşım kapsamında uygulanan deney yöntemi ile verilmiş ve kavramsal değişim metinleri kullanılmamıştır. Uygulamaya başlamadan önce öğrencilere ön test olarak uygulanan kavram başarı testinin aynısı uygulamalardan sonra da son test olarak tekrar uygulanmıştır. Sonuçta elde edilen verilerin karşılaştırılmasında (ön test-son test) bağımlı t-testi kullanılmış ve sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Tablo 1.2: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Başarı Testi Puanlarının (Ön test-Son test) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları

KAVRAM	N	Ortalama	Ortalama farkı	sd	t	P
Öntest	20	8,9	1,1	19	2,7	0,012
Sontest	20	10				

Tablodan da anlaşılacağı üzere, geleneksel yaklaşımına uygun bir şekilde yapılan öğretimin sonrasında kontrol grubundaki öğrencilerin kavram başarılarında anlamlı bir şekilde yükselme olmuştur ($t(19)_{\text{kavram}} = 2,7$; $p < 0,05$). Öğrencilerin uygulama öncesi kavram başarı puanlarının ortalaması $X = 8,9$ iken, uygulama sonrasında bu değer $X = 10$ 'a yükselmiştir. Elde edilen bu bulgular, geleneksel yaklaşıma uygun öğretim şeklinin, öğrencilerin kavram başarılarını artırmada olumlu yönde beklenen bir etkiye sahip olduğunu göstermekte ve araştırmanın ikinci alt problemi doğrulanmaktadır. Çünkü kontrol grubunda geleneksel olsa dahi, kavram öğrenimine yönelik bir öğretim gerçekleştirilmekte ve öğrencilerin kavram başarıları belli bir noktada daha ileriye doğru yükselmektedir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi 'Kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı ve kullanılmadığı grupların erişileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?' şeklinde belirtilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulanan kavram başarı testinin ön test ve son test sonuçlarına göre elde edilen erişileri t- testi ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen veriler aşağıdaki gibidir;

Tablo 1.3: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Başarı Testi Puanlarının (Ön test-Son test) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları

KAVRAM	N	Ortalama	Ortalama Farkı	sd	t	P
Kontrol	20	1,1	4,8	19	5,7	,000
Deney	20	5,9				

Tablodan da anlaşılacağı üzere, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin kavram başarı testi erişileri arasında, deney grubunun lehine anlamlı bir yükselme olmuştur ($t(19)_{\text{kavram}} = 5,7$; $p < 0,05$). Kontrol grubundaki öğrencilerin kavram başarı puanlarının erişilerinin ortalaması $X = 1,2$ iken, deney grubundaki öğrencilerde bu değer $X = 5,9$ 'a yükselmiştir. Elde edilen bu bulgular, kavramsal değişim yaklaşımına uygun öğretim şeklinin, öğrencilerin kavram başarılarını arttırmada olumlu yönde beklenen bir etkiye sahip olduğunu göstermekte ve araştırmanın üçüncü alt problemi doğrulanmaktadır.

Araştırmanın birinci ve ikinci alt problemlerine ait bulgulara bakıldığında, öğrencilerin kavram başarılarının artmasında hem kavramsal değişim yaklaşımının hem de geleneksel yaklaşımın etkili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Çünkü deney ve kontrol gruplarına ait verilerin istatistiksel analizleri sonucunda, son test lehine olan artışlar anlamlı düzeyde gerçekleşmiştir.

Araştırmanın dördüncü alt problemi ‘Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı olarak uygulanan bu öğretim konusunda öğrenci görüşleri nelerdir?’ şeklinde belirtilmiştir. Çalışmada öğrencilerin kavramsal değişim metinleri kullanımına ilişkin görüşlerinin analizleri şu şekildedir: (Her bir öğrenci kendine göre kavramsal değişim metinlerinin birden fazla özelliğini anlatan görüşler belirtmiştir.) Alınan yanıtlar doğrultusunda analizler şu şekildedir;

Tablo 1.4: “Kavramsal Değişim Metinleri ile İlgili Bildiklerinizi Yazar Mısınız?” Sorusunun Frekans Değerleri

Genel özellikleri	f	%
Eğlenceli metinler	14	70
Kafa karıştıran yazılar	16	80
Bilimsel metinler	12	60
Her zaman kullanılabilirlik	10	50
Her derste kullanılabilirlik	7	35
Monotonluktan uzak	12	60
Günlük hayattan örnekler	17	85
Sıkıcı ve anlaşılamayan metinler	3	15

Tablo 1.5: “Kavramsal Değişim Metinlerinin Kullanılmasının Yararları Nelerdir?” Sorusunun Frekans Değerleri

Kullanımının Faydaları	f	%
Yanlış bilgileri fark ettirme	16	80
Derse dikkati çekme	14	70
Akılda kalıcı örnekler	16	80
Yanlış bilgileri düzeltme	9	45
Düşündürme	7	35
<i>Pekiştirme</i>	10	50

Tablo 1.6: “Kavramsal Değişim Metinlerinin Fen ve Teknoloji Derslerinde Kullanılması Hakkında Ne Düşünüyorsunuz?” Sorusunun Frekans Değerleri

	f	%
Derse dikkati çekme	14	70
Kafa karışıklığını giderme	16	80
Her zaman kullanılabilir	9	45
Merak uyandırma	11	55
Günlük hayatla ilişki kurma	17	85
Başarıyı arttırma	15	75
Tartıştırmak öğretme	11	55
<i>Feni zevkli hale getirme</i>	14	70

Tablo 1.7: “Kavramsal Değişim Metinlerinin Fen ve Teknoloji Derslerinde Kullanılabileceği Aşamalar Neler Olabilir?” Sorusunun Frekans Değerleri

	f	%
Giriş	16	80
Hatırlatma	6	30
Konu anlatımı	11	55
Pekiştirme	10	50
Ders sonunda	4	20
<i>Değerlendirme</i>	5	25

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmanın deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son test sonuçları karşılaştırıldığında kavramsal değişim metinleri kullanılmasının kavram yanlışlarının giderilmesinde oldukça etkili olduğu görülmüştür. Bu şekilde kavramsal değişim metinleri kullanılarak kavram yanlışlarının giderilmesiyle yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde daha etkili bir öğretim yapılabilecektir. Çünkü öğrenci, alternatif kavramın giderilmesiyle sahip olduğu kavramlar arasında anlamlı bağlar kurarak yeni bilgiyi kendi zihninde inşa edebilecektir. Öğrenci görüşlerinin de bu yönde olumlu olması öğretimin daha zevkli hale getirildiğinin bir göstergesidir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin de öntest ve sontest sonuçları karşılaştırıldığında anlamlı bir yükselme olduğunun görülmesine rağmen deney grubundaki kadar etkili bir artış olmamıştır. Erişi farkı deney grubunda daha yüksektir. Bu da geleneksel yaklaşım kapsamında yapılan deney yönteminin de bu konuda etkili olduğunu ancak kavramsal değişim metinleri ile birleştirilmiş deney yöntemine göre zayıf kaldığını göstermektedir. Bu yöntemle ilgili de öğrenci görüşleri olumludur.

Araştırmadan elde edilen ve kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisini açıkça ortaya koyan bu sonuç, kavramsal değişim metinlerinin etkisini inceleyen diğer araştırma sonuçlarıyla da uyumluluk göstermektedir (Diakidoy ea. 2008; Gürbüz 2008; Başer ve Geban 2007; Çaycı 2007; Başer 2006; Dilber 2006; Şeker 2006; Balcı 2005; Başer ve Çataloğlu 2005; Günay 2005; Alparslan ve diğ. 2003; Pınarbaşı vd. 1998; Mikkila-Erdman 2001; Ölmez 2001; Sönmez 2001; Sungur ve diğ. 2001; Geban ve Bayır 2000; Yürük, Çakır ve Geban 2000; Chambers ve Andre 1997; Guzzetti ve diğ. 1992; Wang ve Andre 1991).

Kavram değiştirme metinlerinin, geleneksel formda hazırlanan ve sadece konu aktarımına dayanan metinlere göre başarılı sonuçlar verdiği bazı araştırmalarca ortaya konmuştur. Örneğin Mikkila-Erdman (2001), kavram yanlışlarının giderilmesinde ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesinde kavram değiştirme metinlerinin, geleneksel metinlere kıyasla daha etkili olduğunu, ayrıca kavramsal gelişimi artırmak adına kullanılan en önemli kaynaklardan biri olan metinlerin, kavramsal değişimi sağlayacak tarzda hazırlanması gerektiğini belirtmektedir. Diğer yandan Akgün ve Aydın (2009); Başer ve Geban (2007); Başer ve Çataloğlu (2005); Alparslan (2003); Diakidoy ve diğ. (2003); Özmen ve Demircioğlu (2003); Niaz ve Chocon (2003); Pınarbaşı (2002); Sönmez ve diğ. (2001); Ölmez ve diğ. (2001); Geban ve Bayır (2000); Chambers ve Andre (1997); Guzzetti ve diğ. (1992); Wang ve Andre (1991); Hewson ve Hewson (1983) yaptıkları araştırmalarda, kavramsal değişim metinlerinin geleneksel metinlerle karşılaştırıldığında bu metinlere göre daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Ölmez ve diğ. (2001) yaptıkları çalışmada kavramsal değişim yaklaşımı çerçevesinde tartışma, deney, drama ve kavram haritalarını içeren eğitim yöntemlerini de deney grubuna uygulamışlardır ve bu yöntemlerle birleştirilen kavramsal değişim metinlerinin etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Balcı (2005) yaptığı çalışmada kavramsal değişim metinleri ve 5E modelinin kavram yanlışlarını gidermeye etkisini incelemiştir ve her iki yöntemin de aynı olumlu etkiyi yarattığı sonucuna ulaşmıştır. Yine Şeker (2006) yaptığı çalışmasında benzetimlerle desteklenmiş kavramsal değişim metinlerini kullanmış ve geleneksel yöntemle göre çok daha etkili sonuçlar elde etmiştir.

5. KAYNAKLAR

- Adamczyk, P., & Willson, M. (1996). Using concept maps with trainee physics teachers. *Physics Education*, 31(6), 374-381.
- Alparslan, C., Tekkaya C., ve Geban, Ö. (2003). *Using The Conceptual Change Instruction to Improve Learning*. Journal of Biological Education, 37(3), 133-137.
- Aşçı, Z., Özkan, S., ve Tekkaya, C. (2001). *Students' misconceptions about respiration*. Eğitim ve Bilim Dergisi, 26(120), 29-36.

Aydın, Z. (2007). *Isı ve sıcaklık konusunda rastlanan kavram yanılgıları ve bu kavram yanılgılarının giderilmesinde kavram haritalarının kullanılması*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Balcı, S. (2005). *Improving 8th grade students' understanding of photosynthesis and respiration in plants by using the learning cycle and conceptual change text*. Ms Thesis. Middle East Technical University, Department of Secondary Science and Mathematics Education. Ankara.

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

Başer, M. (2006). Effectiveness of conceptual change oriented instruction on students' understanding of heat and temperature concepts. *Journal of Maltese Education Research*, 4(1), 64-79.

Başer, M., ve Çataloğlu, E. (2005). Kavram değişimine dayalı öğretimin öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki 'yanlış kavramlar'ının giderilmesindeki etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 43-52.

Başer, M., ve Geban, Ö. (2007). Effectiveness of conceptual change instruction on understanding of heat and temperature concepts. *Research in Science & Technological Education*, 25(1), 115-133.

Carlton, K. (2000). Teaching about heat and temperature. *Physics Education*, 35(2), 101-105.

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

Çapa, Y. (2000). *An analysis of 9th grade students' misconceptions concerning photosynthesis and respiration in plants*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Çaycı, B. (2007). *Kavram öğreniminde kavramsal değişim yaklaşımının etkililiğinin incelenmesi*. Doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Diakidoy, I. A. N., Kendeou, P. and Ioannides, C., (2003). Reading about Energy: The Effects of Text Structure in Science Learning and Conceptual Change. *Educational Psychology*, 28(3), 335-356.

Dilber, R. (2006). *Fizik öğretiminde analogi kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin kavram yanılgılarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisinin araştırılması*. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Erickson, G. L. (1979). Children's conceptions of heat and temperature. *Science Education*, 63(2), 221-230.

Geban, Ö. ve Bayır, G. (2000). Effect of conceptual change approach on students' understanding of chemical change and conservation of matter. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 79-84.

Gönen, S., & Akgün, A. (2005). Bilgi eksiklikleri ve kavram yanılgılarının tespiti ve giderilmesinde, çalışma yapıları ve sınıf içi tartışma yönteminin uygulanabilirliği üzerine bir araştırma [Elektronik versiyonu]. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(13), 99-111.

Guzzetti, B.J., Snyder, T.E., & Glass, G.V. (1992). Promoting conceptual change in science: Can texts be used effectively? *Journal of Reading*, 35(8), 642-649.

Güler, (2005). *Ortaöğretimde ısı, sıcaklık, genleşme ve elektrik akımı konularının deney yöntemiyle anlatımının öğrenci başarısına etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, S.D.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü.

Günay, B. (2005). *Conceptual change text oriented instruction to facilitate conceptual change in atoms and molecules*. Ms Thesis. Middle East Technical University, Department of Secondary Science and Mathematics Education. Ankara.

Gürbüz, F. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarının düzeltilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Fizik Eğitimi Anabilim Dalı.

Harrison, A. G., Grayson, D. J., & Treagust, D. F. (1999). Investigating a grade 11 student's evolving conceptions of heat and temperature. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(1), 55-87.

Hewson, M. G., & Hewson, P. W., (1983). Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(8), 731-743.

Jara-Guerrero S. (1993). Misconceptions on heat and temperature. *In the Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*, Ithaca, USA.

Kaptan, F., ve Korkmaz, H., (2000). Yapısalcılık (Constructivism) kuramı ve fen öğretimi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 265, 22-27.

Kesidou, S., & Duit, R. (1993). Students' conceptions of the second law of thermodynamics- an interpretive study. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(1), 85-106.

Lewis, E. L., & Linn, M. C. (1994). Heat energy and temperature concepts of adolescents, adults, and experts: Implications for curricular improvements. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 657-677.

Mikkilä-Erdmann, M. (2001). Improving conceptual change concerning photosynthesis through text design. *Learning and Instruction*, 11 (3), 241-257.

Niaz, M., & Chagon, E., (2003). A conceptual change teaching strategy to facilitate high school student's understanding of elektrochemistry. *Journal of Science Education and Technology*, 12(2), 129-134.

Ölmez, O., Geban, O., ve Ertepinar, H. (2001). 4. sınıf öğrencilerinin dünya ve gökyüzü konularındaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim yaklaşımının etkisi. *Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, İstanbul.

Posner, J. G. vd. (1982). Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-227.

Shayer, M., & Wylam, H., (1981). The development of the concepts of heat and temperature in 10-13 years-old. *Journal of Resear'h in Science Teaching*, 18, 419-434.

Sönmez, G., Geban, O., ve Ertepinar, H. (2001). Altıncı sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim yaklaşımının etkisi. *Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, İstanbul.

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*, 101(2), 91-101.

Şeker, A. (2006). *Facilitating conceptual change in atom, molecule, ion and matter. ms thesis*. Middle East Technical University, Department of Secondary Science and Mathematics Education. Ankara.

Wang, T., & Andre, T. (1991). Conceptual change text versus traditional text and application questions versus no questions in learning about electricity. *Contemporary Educational Psychology*, 16(2), 103-116.

Yürük, N., Çakır, O.S., ve Geban, O. (2000). Kavramsal değişim yaklaşımının hücrel solunum konusunda lise öğrencilerinin biyoloji dersine karşı tutumlarına etkisi. *4. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*, Ankara.

Zacharias C. Z., Georgios, O., & Marios, P. (2008). Effects of experimenting with physical and virtual manipulatives on students’ conceptual understanding in heat and temperature. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(9), 1021-1035.

Extended Abstract

The purpose of this study was to examine the effects of conceptual change texts related with conceptual changing approach on students’ understanding the concepts about heat and temperature. This topic is the most difficult topic in the science education units. Because the students always mix them each other. For instance, they say that heat and the temperature are the same thing. But this knowledge is not scientifically correct. Also the students can’t understand this subjects which have very similar usage with each other in the vulgar tongue easily. So their mind gets confused. Therefore, they want to learn the distinction about this subjects which get them confused.

Conceptual change texts are used to eliminate the students’ misconceptions which are generally obtained by personal experience and inconsistent with the scientifically accepted ideas. These misconceptions aren’t changed very easily by the students. Because the students believe that knowledge is true. The researchers try to find effective methods in order to overcome these misconceptions. In this study, conceptual change texts were used because of the importance for the students. The students like this texts which are prepared in four sections very much. While their sections were been writing, the rules which owns to Posner were adapted. The conceptual texts have four sections. First section’s aim is that the students are become displeased. So they wonder about the topics and feel desire for learning the topics. Second section’s name is logical section. In this study, the students do some experiments in there. They try to find true answers on their own with their experiments. The third section is explanation section. The teacher tells the topic to the students clearly here. Also some evidences are given to show that the students’ opinions are wrong. And the finally the last fourth section is the productivity section. In this section, the teacher wants students to give some examples about the everyday life. Thus, the knowledge which is scientifically correct is consolidated.

The research was applied on students from two eight-class in Amasya Gümüşhacıköy Kızılca Primary School. The data were obtained from a sample consisting of 40 students. The data were collected by using “Concept Achievement Test” and “Interview Form”. This test and form were prepared by another researchers, these tests was developed by this researcher. Concept Achievement Test’s questions are three sections. First section is a only text which has choices. The students choice only. In the second section, the students are asked if they are sure or they are not sure about their choices. Last section wants Students explanations about choices. If they choice the wrong-answer, explain wrong and nevertheless they are confident with their answers, they have misconceptions about heat and temperature. If they answer other, they don’t have misconceptions. Because the students are insistent on misconceptions.

In the curriculum, firstly the texts were carried out to the students because of calculating the reliability and validity. Also common misconceptions were identified by the researcher. After that, the texts were organized again in accordance with this. Then conceptual change texts were used to teach this topics and the distinction between them. The students became unpleased with their existing conceptions because of these texts. They did some experiments to improve the conception which the students exist before. But they noticed the conception which was previous was wrong and they learned the new conception. The new conception was intelligible for them. The teacher explained the conceptions which were scientifically correct and gave some examples in the everyday life. Finally, at the end of the curriculum, the texts were carried out again.

The data obtaining from these instruments were analyzed via SPSS for windows package program. T-test was used for analyzing data. During evaluation of the data, firstly it was determined that how concept achievements of students were affected by applied teaching process. Then, the Students interviews were determined. The effects of applied methods on permanence of concept achievement of students were also examined.

The results being obtained from the analyses of data were summarized below;

1. After application of instruction, there were significant differences between experimental and control groups for post-test concept score.
2. Posttest concept score of experimental group being instructed with conceptual changing approach was significantly more than the posttest concept score of control group being instructed with traditional approach.
3. The result indicated that conceptual changing approach is more successful on concept learning than traditional approach.
4. The students' interviews were positive about the conceptual changing texts.

In this research study's proposals based on findings, some offers were given to develop the conceptual changing approach for future research.

Kaynakça Bilgisi

Sarı Ay, Ö. ve Aydoğdu, C. (2015). Maddenin Halleri ve Isı Konusunda Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education]*, 30(2), 99-111.

Citation Information

Sarı Ay, Ö. & Aydoğdu, C. (2015). Maddenin Halleri ve Isı Konusunda Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi. [in Turkish]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education]*, 30(2), 99-111.