



Derinleştirme Aşamasına Yönelik Geliştirilen Kılavuzun Öğrencilerin Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirebilmelerine Etkisi*

Sibel ER NAS¹, Salih ÇEPNİ²

¹ Yrd. Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, sibelernas@hotmail.com

² Prof. Dr., Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, cepnisalih@yahoo.com

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, “Madde ve Isı” ünitesindeki kavramların günlük hayata transfer edilmesinde derinleştirme aşamasına uygun kılavuz hazırlamak ve bu kılavuzun öğrencilerin kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilmelerine yönelik etkisini araştırmaktır. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 6. sınıfta öğrenim gören 67 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada veriler “Madde ve Isı Ünitesi Günlük Yaşamla İlişkilendirme Testi” ile elde edilmiştir. Elde edilen nicel veriler; Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi ve Mann Whitney U-Testi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan uygulamalar sonrasında uygulanan kılavuzun deney grubu öğrencilerinin kavramları günlük yaşamları ile ilişkilendirmelerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Madde ve Isı, Derinleştirme Aşaması, Günlük Yaşamla İlişkilendirme.

* Bu çalışma, Sibel Er Nas tarafından Prof. Dr. Salih Çepni danışmanlığında tamamlanan “Madde ve Isı Ünitesindeki Kavramların Günlük Hayata Transfer Edilmesinde Derinleştirme Aşamasına Uygun Kılavuz Hazırlamak ve Etkililiğini Değerlendirmek” başlıklı doktora tezinin bir bölümünden üretilmiştir.

Effectiveness of the Guide Materials Based on Elaborate Stage on Students' Associating Concepts with Daily Life

ABSTRACT

The aim of this study is to develop a guide material about elaborate stage in transferring concepts to daily life in "Matter and Heat" unit and to investigate the effects of this guide material on students' associating concepts with daily life. Semi-experimental research design was used in this study. The sample consisted of 67 sixth grade students. Data obtained from "Matter and Heat Unit Daily Life Associating Test". The quantitative data were analyzed with Wilcoxon Signed Rank Test and Mann Whitney U-Test. At the end of applications, it is determined that prepared guide material made statistically significant difference in experiment group students' associating concepts with daily life.

Key Words: Matter and Heat, Elaborate Stage, Associating with Daily Life.

GİRİŞ

Yeniden yapılandırılan ve revize edilen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında öğrenme ve öğretme kuram ve uygulamaları açısından bütüncül bir bakış açısı benimsenmiştir. Programda genel olarak öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı bilgiyi kendi zihninde yapılandırmaya olanak tanıyan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi benimsenmiştir (MEB, 2013). Bu strateji kapsamında birden fazla kuram ve uygulamaya açık bir program profili çizilmiştir. Yapılandırmacı öğrenme kuramı da araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisini içerisinde barındırabilecek bir kuramdır. Bu kurama göre birey bilgiyi aktif olarak yapılandırmalıdır (Matthews, 2002). Yapılandırmacı öğrenme kuramının uygulandığı öğrenme ortamlarında, öğrencilerin aktif olacağı ve daha fazla sorumluluk alabileceği öğrenme yaklaşımlarından yararlanılmaktadır (Donaldson, 2004). Yapılandırmacı öğrenme kuramının öğretimde kullanımını belirleyen birçok model geliştirilmiştir. Bu modellerden biri 5E modelidir. Bu model, öğrencinin araştırma merakını artırır. Ayrıca 5E modeli öğrencilerin konu ile ilgili beklentilerine cevap vererek, öğrendiklerini uygulama fırsatı yaratır. Bu şekilde öğrencilerin öğrendiklerini yapılandırmasını sağlar (Martin, 2000). 5E modelin her aşaması önemli olmakla birlikte, 2004 yılından önceki programlarda buluş yoluna dayalı bir öğretim yaklaşımı benimsendiğinden öğretmenlerin 5E modelinin derinleştirme aşaması hariç diğer basamaklarda çeşitli bilgi ve deneyimlere sahip oldukları

düşünülmektedir (Er Nas, Şenel Çoruhlu ve Çepni, 2009). 5E modelinin derinleştirme aşaması öğrencilerin elde ettikleri bilgileri çevrelerindeki olaylarda kullanarak olaylara anlam verdikleri aşamadır. Öğrencilerin bu aşamada olayları nedenleri ile birlikte açıklayabilmeleri gerekmektedir (Smerdan ve Burkam, 1999; Niederberger, 2009; Ayvacı ve Bakırcı, 2012).

Öğretim programında yer alan konuların günlük yaşamla ilişkilendirilerek verilmesinin son derece önemli olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirmeleri gereken aşama 5E modelinin derinleştirme aşamasıdır. Bu nedenle derinleştirme aşamasına yönelik hazırlanacak olan materyallerde yer alacak örneklerin öğrencilerin yakın çevrelerinden olması önemlidir. Fen kavramlarının günlük yaşamla ilişkilendirilerek öğrencilere sunulması, bilgilerin daha kalıcı olmasını sağlayacaktır. Kullanılmayan bilgilerin program kazanımlarına katkıda bulunmasının da söz konusu olamayacağı düşünülmektedir (İlkörücü Göçmençelebi, 2007). Öğrencilerin değişimi ve gelişimi göstermeleri gereken aşama derinleştirme aşamasıdır (Loyens, Rikers ve Schmidt, 2007). Bu nedenle derinleştirme aşamasında öğrencilere sunulacak örneklerin günlük yaşamla ilişkilendirilerek sunulması önem arz etmektedir. Yapılan çalışmalarda konuların günlük yaşamla ilişkilendirilmesinin öğrencilerin konulara olan ilgisini artırdığı ve öğrenmenin daha etkili olmasını sağladığı bildirilmektedir (Fortus, Krajcik, Charles, Marx ve Mamlok-Naaman, 2005; Özmen, 2003). Öğrencilerin verilen bilgileri günlük yaşamda karşılaşılan olaylarla bağdaştırabilme dereceleri onlara verilen eğitimin ezberden ne derece uzak olduğunun bir göstergesidir. Öğrenciler tarafından kazanılan bilgiler günlük yaşamdaki olaylarla ilişkilendirebildiği ölçüde karşılaşılan yeni durumları yorumlamada daha kolay kullanılabilirler (Özmen, 2003; Balkan Kıyıcı ve Aydoğdu, 2011). Bu nedenle fen derslerinde öğrencilere sadece eğitim süreci içerisinde kullanacakları alana ilişkin değil, günlük hayatta karşılaşılabilecekleri problemlere mantıklı çözüm önerileri sunabilmeleri sağlanmalıdır (Erdemir ve Bakırcı, 2009). Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemlere mantıklı çözüm önerileri sunmaları beklenen aşama derinleştirme aşamasıdır. Bu aşamada öğrenciler öğrendikleri kavramları genişleterek birlikte ulaştıkları bilgileri veya problem çözme yaklaşımlarını yeni olaylara uygularlar. Derinleştirme aşamasında öğretmen öğrencilerin yeni bilgilerini farklı durumlara uygularken öğrencilerden daha çok çaba ve sorumluluk ister (Boddy, Watson ve Aubusson, 2003; Niederberger, 2009; Patro, 2008; Wilcox ve Sterling, 2006).

Fen bilimlerinde birçok alanda ve özellikle fizik alanında anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi açısından problemler bulunmaktadır. Çepni,

Aydın ve Ayvacı (2000), fen bilgisi programındaki fizik kavramlarının öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyleri ile ilgili yürüttükleri çalışma sonucunda, ısı kavramının öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyi en düşük olan kavramlardan biri olduğunu belirtmişlerdir. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde (Lubben, Netshisaulu ve Campbell, 1999; Harrison, Grayson ve Treagust, 1999; Kaptan ve Korkmaz, 2001; Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003; Başer ve Çataloğlu, 2005; Bischoff, 2006; Buluş Kırıkkaya ve Güllü, 2008; Er Nas, Çalık ve Çepni, 2012; Uzoğlu ve Gürbüz, 2013) öğrencilerin ısı ve ısının yayılma yolları kavramları hakkında çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmektedir. Örneğin, öğrenciler ısı ve sıcaklığın aynı kavramlar olduğunu (Kaptan ve Korkmaz, 2001; Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003; Başer ve Çataloğlu, 2005; Uzoğlu ve Gürbüz, 2013) ve ısıyı bir madde gibi (Harrison, Grayson ve Treagust, 1999; Başer ve Çataloğlu, 2005; Buluş Kırıkkaya ve Güllü, 2008) düşünmektedirler. Ayrıca öğrenciler ısının yayılma çeşitlerinin birbirlerine benzer kavramlar olduğunu (Lubben, Netshisaulu ve Campbell, 1999; Jacobi, Martin, Mitchell ve Newell, 2004) ifade etmektedirler. Jasien ve Oberem (2002) çalışmalarında öğrencilerin ısı transferi ile sıcaklık değişimi arasındaki ilişkiyi öğrenmekte zorluk çektiklerini tespit etmişlerdir. Lee, Eichinger, Anderson, Berkheimer ve Blakeslee (1993) çalışmalarında öğrencilerin gözle görülmeyen mikroskobik kavramlar hakkında birçok yanlışlığa düştükleri belirlenmiştir. Madde ve ısı ünitesi ile ilgili kavramsal zorlukların asıl kaynağı, üniteye soyut kavramların bolca yer almasıdır (Sezer, 2008). Madde ve Isı ünitesinde öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ve ısı, iletim, ışınım, konveksiyon ve ısı yalıtımı kavramlarını kavramaları amaçlanmaktadır. Öğrencilerin bu üniteyi kavramsal olarak anlamaları için mikroskobik kavramları somutlaştırıcı materyallere ihtiyaç vardır. Dolayısıyla, bu kavramların öğretimi amacıyla yanlış anlamaların giderilmesine yönelik eğitim durumlarının etkili bir şekilde planlanması ve uygulanması gerekmektedir. Öğrencilerin “Madde ve Isı” ünitesi kapsamında yer alan kavramların ileri sınıflarda bu kavramlarla ilgili konuların öğrenilmesinde öğrencilere temel oluşturacağı düşünülmektedir. Bu nedenle konu kapsamında geçen kavramların doğru ve eksiksiz öğrenilmesinin önemi artmaktadır.

Bu araştırmanın amacı, “Madde ve Isı” ünitesindeki kavramların günlük hayata transfer edilmesinde derinleştirme aşamasına uygun öğrenci ihtiyaçlarına yönelik kılavuz hazırlamak ve bu kılavuzun öğrencilerin kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilmelerine yönelik etkisini araştırmaktır. Bu amaca ulaşmak için aşağıdaki soruya cevap aranmıştır:

Derinleştirme aşamasına uygun geliştirilen kılavuz deney grubu öğrencilerinin “Madde ve Isı” ünitesindeki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilmelerinde ne derece etkilidir?

YÖNTEM

Deneysel yaklaşım; bir araştırmada, değişkenleri ölçebilmek ve bu değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkilerini ortaya çıkarmak için kullanılan bir yöntemdir (Çepni, 2007). Bu çalışmada derinleştirme aşamasına yönelik geliştirilen kılavuzun deney grubu üzerindeki etkisinin ölçülmesi ve elde edilen sonuçların karşılaştırılması amaçlandığından yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Yarı deneysel yöntem kişilerin deney ve kontrol gruplarına gönderilmesinde rasgele dağılımın kullanılmadığı bir deney yaklaşımını içeren bir araştırma tasarımı şeklinde açıklanmaktadır (Robson, 1993). Yarı deneysel yöntem kullanılarak yürütülecek olan çalışmalarda seçilen örneklemin olabildiğince benzer niteliklerde olmasına özen gösterilmelidir (Karasar, 2000).

Örnekleme

Bu çalışma, aynı okulun iki ayrı şubenin altıncı sınıfında öğrenim gören 67 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma kapsamında rastgele olarak 6F sınıfı deney ve 6D sınıfı kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmanın deney grubunda 33 (19 kız, 14 erkek), kontrol grubunda 34 (18 kız, 16 erkek) öğrenci yer almaktadır. Çalışmada deney grubu öğrencilerinin sosyo-ekonomik ve kültürel özellikleri ile kontrol grubunun özelliklerinin birbirine oldukça yakın olması sebebiyle, aynı okulun farklı iki altıncı sınıfı kullanılmıştır. Uygulama yapmak üzere 6D ve 6F sınıflarının seçilmesindeki önemli etkenlerden biri bu sınıfların fen ve teknoloji öğretmenlerinin aynı kişi olmasıdır.

Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada, çalışmanın problemine cevap bulabilmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan “Madde ve Isı Ünitesi Bilgileri Günlük Yaşamla İlişkilendirme Testi (MİGİT)” veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. MİGİT, 6. sınıf öğretim programında yer alan “Madde ve Isı” ünitesindeki 17 kazanıma uygun olarak hazırlanmıştır. MİGİT’te yer alan ifadeler öğrencilerin ilgili üniteye yer alan kavramlar hakkında yorum yapma ve bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirebilmelerini ölçmeye yönelik düzenlenmiştir. Bu amaçla Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı, ilköğretim 6. sınıf kitapları (Korkmaz, Tatar, Kıray ve Kibar, 2007; MEB,

2006; Özer Keskin, Uysal ve Özkan Kaşker, 2006) yanında konu ile ilgili bilimsel yazılar da (Campbell ve Lubben, 2000; Yiğit, Devocioğlu ve Ayvacı, 2002) incelenmiştir. Test ile ilgili yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışması ile ilgili açıklamalara aşağıda sırasıyla yer verilmiştir.

Veri Toplama Aracının Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

MİGİT'in kapsam geçerliliği, okunabilirliği ve konu ile ilişkisini ortaya çıkarmak için uzman 4 öğretim üyesi ve 5 fen bilimleri öğretmeninin görüşlerine başvurulmuştur. MİGİT'in ilk hali 30 maddeden oluşmaktadır. Uzman görüşleri alınmak için hazırlanan testte yer alan her bir madde için uzmanların çok iyi düzeyde ilişkilendirilmiş, orta düzeyde ilişkilendirilmiş, kısmen ilişkilendirilmiş, ilişkisiz madde şeklinde testi doldurmaları istenmiştir. Uzman görüşleri alınırken testte belirtke tablosu eklenmiştir. Ayrıca teste anlaşılamayan ve kazanım dışı olduğu düşünülen maddeler için uzmanların açıklamaları istenmiştir. Uzmanların görüşleri ve testin geliştirilmesinde uygulamaya katılan öğrencilerin anlamakta sıkıntı yaşadıkları veya soru sordukları maddeler incelenerek testin son hali verilmiştir. Testin geliştirilmesinde 349 yedinci sınıf ("Madde ve Isı" ünitesini altıncı sınıfta işlemiş olmalarından dolayı) öğrencisi uygulamaya katılmıştır. Asıl çalışma altıncı sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür.

MİGİT'te yapılan değişiklikler aşağıda ayrıntılı olarak sunulmuştur. Testin ilk ve ikinci maddeleri "Ocağa kaynamakta olan tenceremizi mermer bir zemine koyduğumuzda mermerden tencereye ısı akışı olur" ve "Tereyağının erimesi ısı verme sonucu gerçekleşir" şeklinde iken uzmanlar tarafından kazanımlarla ilişkisinin tam olmadığı ifade edilmesi üzere bu maddeler "Kaynamakta olan suyun taneciklerinin hızı artar" ve "Güneş'in altına bırakılan dondurmanın tanecikleri yavaşlar" şeklinde düzenlenmiştir.

Testin üçüncü maddesinin ilk kısmı "*Maddeler ısı alırken veya ısı verirken tanecikler arasında ısı aktarımını olur*" şeklinde hazırlanmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda ısı kavramının yerine enerji kavramının getirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu nedenle bu madde "*Maddeler ısı alırken veya ısı verirken tanecikler arasında enerji aktarımını olur*" şeklinde düzenlenmiştir.

Testin altıncı ve yedinci maddeleri ilk olarak "*Demir köprülerin giriş ve çıkışlarında boşluklar bırakılır*" ve "*Elektrik direklerine teller bağlanırken, mevsim yaz ise teller biraz uzun (gevşek) bağlanır*" şeklinde hazırlanmıştır. Fakat uzmanların bu iki maddenin genleşme kavramı ile ilgili olduklarını belirterek bu maddelerin testten çıkarılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu nedenle bu maddeler testten çıkarılmıştır.

Testin dokuzuncu maddesinin ilk hali “*Termos yalıtılmış bir alettir. Çayın uzun süre sıcak kalmasını sağlar*” şeklinde hazırlanmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda “*Termos ısı yalıtımı iyi sağlanmış bir alettir. Çayın uzun süre sıcak kalmasını sağlar*” şeklinde düzenlenmiştir.

Testin onuncu maddesinin ilk hali “*Güneş’e asılan çamaşırın kurumasında ısı aktarım şekli ışımadır*” şeklinde hazırlanmıştır. Bu madde uzman önerileri doğrultusunda “*Güneş’e asılan çamaşırını kurutan sebep ısının konveksiyon yoluyla yayılmasıdır*” şeklinde düzenlenmiştir.

Testin on dokuzuncu maddesinin ilk hali “*Yanan lambadaki ısı iletim yoluyla yayılır*” şeklinde hazırlanmıştır. Öğrencilerin soruları üzerine bu madde “*Çalışır konumdaki lambadan ısı iletim yoluyla yayılır*” şeklinde düzenlenmiştir.

Hazırlanan test 349 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. MIGİT’in geliştirilmesinde uygulamaya Trabzon (Kaleönü Murat Köse İlköğretim Okulu (n=12), Çarşıbaşı Kadıköy İlköğretim Okulu (n=8), Ticaret İlköğretim Okulu (n=53), Yol İş İlköğretim Okulu (n=83), Beşikdüzü Akkese İlköğretim Okulu (n=11), Maçka Cumhuriyet İlköğretim Okulu (n=62) ve Van (Güzel Konak YİBO (n=71), Gevaş Mehmet Akif İlköğretim Okulu (n=24), Süphan İlköğretim Okulu (n=25) illerindeki ilköğretim okullarındaki yedinci sınıf öğrencileri katılmıştır.

Uygulama sonucunda çok fazla boş bırakılan, öğrenciler tarafından hakkında çok fazla soru sorulan, anlaşılmayan ve açıklama istenen maddelerin yapısı değiştirilmiştir. MIGİT’ten elde edilen veriler için Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0,746 olarak hesaplanmıştır. Uzmanların görüşleri ve testin geliştirilmesinde uygulamaya katılan öğrencilerin anlamakta sıkıntı yaşadıkları veya soru sordukları maddeler incelenerek testin son hali verilmiştir. MIGİT’in son hali Ek 1’de sunulmuştur.

MIGİT’te yer alan 6 madde “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı”, 13 madde “Isının Yayılma Yolları” ve 9 madde “Isı Yalıtımı” konularına yönelik hazırlanmıştır.

MIGİT deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test şeklinde uygulanmıştır. Uygulama sürecinde MIGİT’i cevaplandırmak için öğrencilere 25 dakika süre verilmiştir.

Uygulama Süreci

Madde ve Isı ünitesinin öğretim programda 16 ders saatinde tamamlanması önerilmektedir. Yapılan uygulamada bu süreye bağlı kalınmıştır. Uygulama öğretmeni deney grubunda derinleştirme aşamasına

gelindiğinde araştırmacı tarafından hazırlanan kılavuzu kullanırken, kontrol grubunda derinleştirme aşamasında öğretmen kılavuz kitabını kullanmıştır. Her iki grupta da girme, keşfetme, açıklama ve değerlendirme aşamalarında öğretmen kılavuz kitabı kullanılmıştır. Uygulama öncesi deney grubu öğrencilerine araştırmacı ve öğretmen tarafından uygulama ve uygulamada kullanılacak kılavuz hakkında açıklayıcı bilgiler verilmiştir. Ayrıca öğrencilerle yapılacak olan değerlendirmelerin ders notunu etkilemeyeceği araştırmacı tarafından öğrencilere belirtilmiştir. Deney grubunda yapılan uygulamalar Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2. Deney Grubunda Derinleştirme Aşamasında Yapılan Uygulamalar

Süreç	Etkinlikler
1. Hafta	Kavramsal Değişim Metni 1: Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı Drama Etkinliği 1: Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı Örnek Olay 1: Balonun Sönmesi, Topun Şişmesi
2. Hafta	Kavramsal Değişim Metni 2: Taneciklerin Çarpışmasıyla Isının Yayılması Drama Etkinliği 2: Taneciklerin Çarpışmasıyla Isının Yayılması Örnek Olay 2: Onur Katı Maddelerde Isı İletimini Anlamaya Çalışıyor Kavramsal Değişim Metni 3: Tanecik Olmadan Isının Yayılması
3. Hafta	Örnek Olay 3: Masa Lambası Kavramsal Değişim Metni 4: Taneciklerin Yer Değiştirmesi ile Isının Yayılması Drama Etkinliği 3: Taneciklerin Yer Değiştirmesi ile Isının Yayılması Örnek Olay 4: Elbiselerin Hareketinin Nedeni
4. Hafta	Kavramsal Değişim Metni 5: Isı Yalıtımı Drama Etkinliği 4: Isı Yalıtımı Örnek Olay 5: Battaniyenin Sırrı

Aşağıda örnek teşkil etmesi açısından çalışmada kullanılan kılavuzda yer alan “Drama Etkinliği 1: Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı”, “Kavramsal Değişim Metni 5: Isı Yalıtımı”, ve “Örnek Olay 2: Onur Katı Maddelerde Isı İletimini Anlamaya Çalışıyor” örnekleri sırasıyla sunulmuştur.



MADDENİN TANECİKLİ YAPISI VE ISI

Süreç:

Hazırlık /Isınma

Etkinlik 1

Öğrenciler tahtaya kaldırılır ve 2'şer kişilik gruplar oluşturulur. Öğrencilere lunaparkta çarpışan otolar oldukları söylenir. Bir otunun yerinde dururken diğer otunun gelip duran otoyola çarpması söylenir.

Ara değerlendirme:

- 1- Hareket eden oto duran otoyola çarptığında neler gözlemlediniz?
- 2- Sizce bu oyunda sizler yani otolar neyi temsil etmektedir?
- 3- Sizce oyunumuzun amacı neydi?

Etkinlik 2

Öğrenciler tahtaya kaldırılır ve öğrencilerin 6 kişilik gruplar oluşturmaları sağlanır. Öğrencilerin her birine maddeyi oluşturan tanecikler oldukları belirtilir ve taneciklerin ısı aldıklarında ve verdiklerinde nasıl davrandıklarını göstermeleri istenir.

Açıklama: Burada dikkat edilmesi gereken en önemli husus öğrencilerin yapacakları canlandırmalara müdahale edilmemesidir. Bedenlerini istedikleri şekilde kullanmaları sağlanmalıdır.

Canlandırma

Ali ve Ahmet sokakta gezerken sönük bir top bulurlar. Topu alıp evlerinin balkonlarına koyarlar. Güneşli bir günde topu balkondan alıp dışarı çıkacaklarında çok şaşırırlar. Çünkü top bıraktıkları gibi değildir. Sönük olarak bıraktıkları top artık şişkindir. Ahmet ve Ali bu duruma çok şaşırılmışlardır. Öğrencilerden bu konu ile ilgili doğaçlama yapmaları istenir.

Ara değerlendirme

Burada bir ara değerlendirme yapılır. Aşağıdaki sorularla birlikte öğrencilerin tartışmaları sağlanır.

1. Doğaçlamada kimler vardı?
2. Neler izledik?
3. Sizce sönük top nasıl şişmiştir?
4. Topun içindeki tanecikler güneş altında kaldıklarında neler hissediyor olabilirler?

Değerlendirme/Tartışma

Öğrencilerin, canlandırmadaki taneciklerin hareketi, ısı aktarımı ile atom-moleküllerin çarpışması üzerinde konuşmaları sağlanır. Maddeler ısındıklarında nasıl hareket eder? Maddeler arası ısı aktarımı ile atom-moleküllerinin çarpışması arasında nasıl bir ilişki vardır? Sorular öğrencilere yöneltilir ve öğrencilerin bu sorular üzerine konuşmaları sağlanır. Tartışmalardan yola çıkarak öğrencilerin ısı aktarımı ile taneciklerin hareketi üzerine konuşmaları sağlanır.

Şekil 1. Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı Konusuna Yönelik Hazırlanan Drama Etkinliği Örneği

Kavramsal Değişim Metni



Öğrenciler;

- Havanın iyi bir iletken olduğunu ve hava taneciklerinin çarpışarak ısıyı iyi iletiklerini
- Boşluğun ışığı iletmediği için ısıyı da iyi iletmediğini
- Boşluğun iletken veya yalıtkan olamayacağını düşünmektedirler.

Yukarıda yer alan öğrenci düşüncelerinin üçü de bilimsel olarak yanlıştır. Hava bir gazdır. Gaz tanecikleri arasında büyük boşluklar bulunur. Bu nedenle havanın iyi bir yalıtkan olduğunu ve bu sayede ısı akışını yavaşlattığını söyleyebiliriz. Giysilerimizdeki pamuklularda, yünlülerde ve battaniyelerde hava bulunur. Bu gibi maddeler içinde hapseden hava sayesinde ısı aktarımını önlediği için vücut ısımızın düşmesini de önler. Kuşlar tüylerini kabartarak aralarını hava doldurur. Tüyler arasındaki bu hava katmanları çok iyi ısı yalıtımı yapar. Kutup ayıları da tüyleri ve yağları sayesinde vücut ısısını korurlar. Kutup ayılarının tüyleri arasına giren hava ve sahip oldukları yağ tabakaları iyi ısı yalıtkanlardır.

Isı akışını yavaşlatmak için havası boşaltılmış yalıtım malzemeleri kullanılır. Bu boşluklara vakum denir. Vakumlu bölge içinde ısı aktarımını yapacak yeterli tanecik olmadığı için ısı yalıtımı sağlar. Termos ve çift cam vakum özelliğinden yararlanılarak yapılan ısı yalıtımlarıdır. Isı yalıtkanı maddeler ısı akışını yavaşlatırlar.

Şekil 2. Isı Yalıtımı Konusuna Yönelik Hazırlanan Kavramsal Değişim Metni Örneği

ONUR KATI MADDELERDE ISI İLETİMİNİ ANLAMAYA ÇALIŞIYOR

Onur basketbolu çok sevmektedir. Okul çıkışı arkadaşları ile soğuk bir havada basket maçı seyretmeye giderler. Onur basket maçının birinci yarısını demir, ikinci yarısını ise tahta sandalyede oturarak izliyor. Onur demir sandalye üzerinde çok çabuk üşüdüğünü, tahta sandalye üzerinde ise daha az üşüdüğünü fark ediyor. Arkadaşlarına bu durumu fark edip etmediklerini soruyor. Arkadaşları da Onur gibi tahta sandalyede üşümediklerini söylüyor. Onur bu durumu anlamakta sıkıntı yaşıyor.



Onur okula gittiğinde bu soruyu fen ve teknoloji öğretmenine soruyor. Öğretmeni Onur'un bu sorusunun cevabını bugün işleyecekleri derste bulabileceğini söylüyor. Öğretmen bugün işleyecekleri konunun ısının katı maddelerde iletimi olduğunu belirtiyor. Onur dersi çok dikkatli bir şekilde izlemektedir. Öğretmen derse gösteri deneyi ile başlıyor. Bir metal kaşığı sapı üzerine eşit aralıklarla mum damlatarak birer kibrit çöpü yapıştırıyor. Sonra kaşığı sapını mumun üzerine gelecek şekilde tutuyor. Kibritler muma yakın olan taraftan sırasıyla düşüyorlar. Onur ve arkadaşları bu deneyi büyük bir heyecanla seyrediyorlar. Öğretmen etkinlik sonucunda öğrencilerine neden ilk olarak muma yakın olan kibritin düştüğünü sorar? öğrenciler bu sorunun cevabını açıklamaya çalışıyorlar.



Öğretmen öğrencilerine "İçerinde sıcak çay bulunan çay bardağını çay tabağının üzerine koyduğumuzda çay tabağının ısındığını hissederiz. Bu durumu nasıl açıklarsınız?" sorusunu sorar. Öğrenciler bu durumu düşünürler ve bu olayın nedenini açıklamaya çalışıyorlar. Öğrencilerden Ayşe isminin katı maddelerde iletimine yönelik farklı bir örnek verir. Öğretmen öğrencilerinden farklı örnekler ister. Öğrenciler ısının katı maddelerde iletime yönelik çeşitli örnekler verirler.

ÖRNEK OLAY ÇALIŞMA SORULARI:

1. Onur neden tahta sandalyede daha az üşümüş olabilir?
2. Öğretmenin yapmış olduğu gösteri deneyinde neden muma yakın olan kibrit önce düşmüş olabilir?
3. İçerinde sıcak çay bulunan çay bardağını çay tabağının üzerine koyduğumuzda çay tabağının ısındığını hissederiz. Bu durumu siz nasıl açıklarsınız?
4. Ayşe isminin katı maddelerde iletimine yönelik hangi örneği vermiş olabilir?
5. Sizde örnek olayda yer alan durumlara benzer örnekler verebilir misiniz?

Şekil 3. Isının Yayılma Yolları (İletim) Konusuna Yönelik Hazırlanan Örnek Olay Örneği

Kontrol Grubu Uygulama Süreci

Kontrol grubunda da yapılandırmacı öğrenme kuramının 5E modeline uygun geliştirilmiş mevcut ders kitabı kullanılmıştır (MEB, 2006). Deney grubunda olduğu gibi kontrol grubunda da “Madde ve Isı” ünitesi öğretim programında belirtildiği gibi 16 ders saatinde tamamlanmıştır. Derslerin uygulama süreci sadece derinleştirme aşamasında farklılık göstermektedir. Kontrol grubunda yapılan uygulamalara örnek teşkil etmesi açısından “Taneciklerin Yer Değiştirmesi ile Isının Yayılması” konusunun derinleştirme aşamasında yapılan etkinlikler aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Derinleştirme aşamasında öncelikle öğrencilere “Araştırılabilir-Hazırlanabilir” başlığı altında resim verilmiş ve resimde verilen numaralandırılmış durumları iletim, ışın ve konveksiyon olarak ayırt etmeleri istenmiştir. “Araştırılabilir-Hazırlanabilir” etkinliğinden sonra “İş birliği” başlıklı etkinliğe geçilmiştir. Bu etkinlikte de öğrencilere bir resim verilmiş ve öğrencilerin resmi inceleyerek resmin altında yer alan boşlukları doldurmaları istenmiştir.

Verilerin Analizi

MİGİT’in maddelerini öğrenciler “doğru”, “yanlış” ve “bilmiyorum” şeklinde cevaplandırmışlardır. MİGİT maddelerindeki ifadeler sayısallaştırılırken doğru, 2 puan, yanlış, 1 puan ve bilmiyorum, 0 puan olarak puanlandırılmıştır. MİGİT’den öğrencilerin alacakları maksimum puan 56’dır. Öğrencilerin MİGİT’ten aldıkları puanların istatistikî işlemleri SPSS paket programı kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen veriler normal dağılım göstermediği için verilerin analizinde non-parametrik testler kullanılmıştır. Grup içi karşılaştırmalar Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ve gruplar arası karşılaştırmalar Mann Whitney U-Testi kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR

MİGİT ön test puanlarının deney ve kontrol gruplarına göre Mann Whitney U-Testi sonuçları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. MIGİT Ön Test Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Mann Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney grubu	33	32,39	1069,00	508	0,506
Kontrol grubu	34	35,56	1209,00		

Analiz sonuçları uygulama öncesinde deney ve kontrol grubuna uygulanan MIGİT ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığına işaret etmektedir ($U=508$, $p>.05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında grupların ön test puanları arasında önemli bir farklılık olmadığı görülmektedir.

MIGİT son test puanlarının deney ve kontrol gruplarına göre Mann Whitney U-Testi sonuçları Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4. MIGİT Son Test Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Mann Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney grubu	33	40,98	1352,50	330,5	0,004
Kontrol grubu	34	27,22	925,50		

Analiz sonuçları uygulama sonrasında deney ve kontrol grubuna uygulanan MIGİT son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ($U= 330,5$, $p<.05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında kılavuzun uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin son test puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarına göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Deney grubunun MIGİT ön ve son test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5. Deney Grubunun MIGİT Ön ve Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test-Ön test	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sıra	0	0	0	-4,94*	0,000
Pozitif sıra	32	16,50	528,00	Eşit	1

*Negatif sıralar temelinde

Analiz sonuçları, hazırlanan kılavuzun uygulandığı deney grubu öğrencilerinin MIGİT'in ön ve son testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ($z=4,94$, $p<.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test puanı lehine olduğu görülmektedir.

Kontrol grubunun MIGİT ön ve son test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Kontrol Grubunun MIGİT Ön ve Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test-Ön test	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sıra	4	7,00	28,00	-4,41*	0,000
Pozitif sıra	28	17,86	500,00	Eşit	2

*Negatif sıralar temelinde

Analiz sonuçları, kontrol grubu öğrencilerinin MIGİT'in ön ve son testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ($z=4,41$, $p<.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test puanı lehine olduğu görülmektedir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Ön test puanları incelendiğinde (Tablo 3) grupların ön test puanları arasında anlamlı bir farklılığın ($U=508$, $p>.05$) bulunmadığı istatistiksel analiz sonuçlarında görülmektedir. Hem kontrol hem deney gruplarının ön-son test puanlarının arasında (Tablo 5, 6) anlamlı bir farka rastlanmasına rağmen, grupların son test puanları incelendiğinde (Tablo 4) grupların son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın ($U= 330,5$, $p<.05$) meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerin “Madde ve Isı” ünitesindeki kavramları günlük yaşamlarıyla ilişkilendirmelerinde kılavuzun uygulandığı deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduklarına işaret etmektedir. Öğrencilerin bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirme testinden aldıkları puanlar incelendiğinde derinleştirme aşamasına yönelik geliştirilen kılavuzun etkili olduğu sonucuna varılabilir. Öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirmeleri gereken aşamanın derinleştirme aşaması olduğu

düşünüldüğünde bu aşamaya yönelik hazırlanacak olan materyallerde yer alacak örneklerin öğrencilerin yakın çevrelerinden olması son derece önem arz etmektedir. Er Nas, Şenel Çoruhlu ve Çepni (2010) çalışmaları sonucunda hazırlanan materyallerin öğrencilerin günlük yaşamlarıyla ilişkili olarak hazırlanmasının öğrencilerin konuyu kavramaları açısından etkili olacağı sonucuna ulaşmışlardır. Millar ve Osborne (1998) öğrencilerin öğrenmelerini anlamlı hale getirecek kavramları günlük hayattaki karşılaşılanları ele almak gerektiğini ifade etmişlerdir. Derinleştirme aşamasında da öğrencilerden öğrendiklerini başka durumlara aktarmaları beklenmektedir. Öğrenilen bilgilerin farklı durumlar veya olaylar üzerine aktarılabilmesi ve böylece transferin sağlanabilmesi öğrenme öğretme süreci içinde önemli bir hedeftir. Bu nedenle kılavuzun uygulandığı deney grubu öğrencileri bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirmede daha başarılı oldukları söylenebilir. Nitekim, İlkörcü Göçmençelebi (2007) ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersinde verilen bilgilerini kullanma ve günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışması sonucunda öğrencilerin vücudumuzun bir parçası olan yağ dokusu ile ilgili soruya % 84 düzeyinde doğru yanıt verdiklerini belirlemiştir. Ders kitabında yağ dokusuna çok az yer verildiğini belirterek, öğrencinin yakın çevresinin öğrenmede çok daha etkili olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca öğrencilerin salgı dokuya yönelik cevaplarını inceleyen araştırmacı öğrencilerin doğru yanıtlarını özellikle Bursa ilinin coğrafi özellikleri nedeniyle çam ağaçlarını çok bulunması ve öğrencilerin reçine ile çok karşılaşılıyor olmasının bu sonucun çıkmasında etkili olabileceğini belirtmiştir. Bu sonuç, çalışmanın sonuçlarını destekler niteliktedir. Öğrencilere sunulacak bilgiler öğrencilerin yaşantıları ile ilişkilendirilerek sunulduğunda öğrencilerin bu bilgileri daha kolay anlamlandırabilecekleri söylenebilir. Gilbert, Bulteb ve Pilot (2011) çalışmalarında bu konuya vurgu yapmışlardır. Deney grubu öğrencilerinin Madde ve Isı ünitesindeki kavramları günlük yaşamlarıyla ilişkilendirmelerinde kontrol grubuna göre daha başarılı olmalarında kılavuzun etkili olduğu düşünülmektedir. Kılavuz örnek olaylar, drama etkinlikleri ve kavramsal değişim metinlerinden oluşmaktadır. Kılavuzda yer alan her bir uygulamanın öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamlarıyla ilişkilendirmelerinde etkileri olduğu düşünülmektedir. Nitekim, öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilmesinde kavramsal değişim metninin etkili olacağı (Er Nas, Çalık ve Çepni, 2012; Beerenwinkel, Parchmann ve Grasel, 2011; Sarı Ay ve Aydoğdu, 2015), örnek olayların öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağladığı (Dori, Tal ve Tsashu 2003; Özkan ve Azar, 2005; Hartfield 2010) ve drama etkinliklerinin öğrenmeyi eğlenceli hale getirerek kalıcı öğrenmeyi sağladığı (Er Nas, Çalık ve Çepni, 2012) çeşitli çalışmalarda belirtilmiştir. Özkan ve

Azar (2005) çalışmalarında örnek olaylarda yaşamdan alınan gerçek olayın öğrenmenin günlük yaşam sorunlarına transferini kolaylaştıracağını belirtmişlerdir. Ayvacı ve Yılmaz (2009) çalışmalarında 6. sınıf aynalar ve aynaların kullanımı ile ilgili 5E modelinin derinleştirme aşamasını dikkate alarak drama etkinliği geliştirmiş ve bu etkinliğin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda drama etkinliğinin kullanıldığı deney grubunun kontrol grubuna göre günlük yaşamla ilgili daha fazla örnek verdiği belirtilmiştir. Yukarıda yer alan çalışmaların sonuçları bu çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Öğrencilerin bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirme testinden aldıkları puanlar incelendiğinde derinleştirme aşamasına yönelik geliştirilen kılavuzun öğrencilerin “Madde ve Isı” ünitesindeki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilmelerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma kapsamında ulaşılan sonuçlar çerçevesinde aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir.

Derinleştirme aşamasına yönelik geliştirilen kılavuzun etkisinin incelendiği bu çalışmada, öğrencilerin günlük yaşamalarında karşı karşıya kaldıkları örneklerle yer verilerek hazırlanan kılavuzun öğrencilerin öğrendikleri kavramları günlük yaşamlarıyla ilişkilendirmelerinde etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle ilköğretim programları hazırlanırken derinleştirme aşamasında öğrenciye sunulacak materyallerin günlük yaşamla bütünleştirilmiş olmasına önem verilmelidir. Öğretim programına göre öğrencilere sunulacak örneklerde yakından uzağa ilkesi son derece önemlidir. Bu nedenle özellikle derinleştirme aşamasında öğrencilere yönelik hazırlanacak materyallerde öğrencilere yakın çevrelerinden örnekler sunulması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç., 2003. Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.
- Ayvacı, H. Ş. and Yılmaz, B. C., 2009. Investigating the effect of drama activity called “mirrors and their usage” to student succession developed according to elaborating stage of 5E model. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 2712–2717.
- Ayvacı, H.Ş. ve Bakırcı, H., 2012. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin fen öğretim süreçleriyle ilgili görüşlerinin 5E modeli açısından incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(2), 132-151.
- Balkan Kıyıcı, F. ve Aydoğdu, M., 2011. Fen bilgisi öğretmen adaylarının günlük yaşamları ile bilimsel bilgileri ilişkilendirebilme düzeylerinin belirlenmesi.

Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 5(1), 43-61.

- Başer, M. ve Çataloğlu, E., 2005. Kavram değişimi yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki "yanlış kavramlar"ının giderilmesindeki etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 43-52.
- Beerenwinkel, A., Parchmann, I. and Grasel, C., 2011. Conceptual change texts in chemistry teaching: A study on the particle model of matter. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 1235-1259.
- Bischoff, P.J., 2006. The role of knowledge structures in the ability of preservice teachers. *Science Education*, 90, 5.
- Boddy, N., Watson, K. and Aubusson, P., 2003. A trial of the Five Es: A referent model for constructivism teaching and learning. *Research in Science Education*, 33, 27-42.
- Buluş Kırkkaya, E. ve Güllü, D., 2008. İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık ve buharlaşma-kaynama konularındaki kavram yanlışları. *İlköğretim Online*, 7(1), 15-27.
- Campbell, B. and Lubben, F., 2000. Learning science through contexts: helping pupils make sense of everyday situations. *International Journal of Science Education*, 22(3), 239-252.
- Çepni, S., 2007. *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S., Aydın, A. ve Ayyacı, H. Ş., 2000. Dört ve beşinci sınıflarda fen bilgisi programındaki fizik kavramlarının öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyleri. IV. Fen Bilimleri Kongresi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Donaldson, N.L., 2004. The effectiveness of the constructing physics understanding (cpu) pedagogy on the middle school students' learning of force and motion concepts. Unpublished doctoral dissertation, Missouri Üniversitesi, USA.
- Dori, Y.J., Tal, R.T. and Tsaushu, M., 2003. Learning and assessing biotechnology topics through case studies with built-in dilemmas. *Science Education*, 87(6), 767-793.
- Er Nas, S., Şenel Çoruhlu, T. ve Çepni, S., 2010. 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik geliştirilen materyalin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Onokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 17-36.
- Er Nas, S., Çalık, M. and Çepni, S., 2012. Effect of different change pedagogies embedded within 5E model on grade 6 students' alternative conceptions of 'heat transfer'. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 4(1), 177-186.

- Er Nas, S., Şenel Çoruhlu, T. ve Çepni, S., 2009. 5E modelinin derinleşme aşamasına ilişkin fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşleri: Trabzon ili örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(3), 963-978.
- Erdemir, N. ve Bakırcı, H., 2009. Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen branşlarına karşı tutumlarının gelişim ve değişimi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 161-170.
- Fortus, D., Krajcik, J., Charles, D., Marx, R. W. and Mamlok-Naaman, R., 2005. Design-based science and real-world problem-solving. *International Journal of Science Education*, 27(7), 855-879.
- Gilbert, J. K., Bulte, A. M. W. and Pilot, A., 2011. Concept development and transfer in context-based science education. *International Journal of Science Education*, 33(6), 817-837.
- Harrison, A. G., Grayson, D. J. and 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.
- Hartfield, P. J., 2010. Reinforcing constructivist teaching in advanced level biochemistry through the introduction of case-based learning activities. *Journal of Learning Design*, 3(3), 20-31.
- İlkörücü Göçmençelebi, Ş., 2007. *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersinde verilen biyoloji bilgilerini kullanma ve günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri*. Yayınlanmamış doktora tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Jacobi, A., Martin, J., Mitchell, J. and Newell, T., 2004. Work on progress: A concept inventory for heat transfer. Asee/Ieee Frontiers in Education Conference. T3f-3.
- Jasien, P. G. and Oberem, G. E., 2002. Understanding of elementary concepts in heat and temperature among college students and K-12 teachers. *Journal of Chemical Education*, 79(7), 889-895.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H., 2001. Hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin fen eğitiminde ısı ve sıcaklıkla ilgili kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 59-65.
- Karasar, N., 2000. *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Korkmaz, H., Tatar, N., Kıray, S. A. ve Kibar, G., 2007. *İlköğretim fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabı 6*. Ankara: Pasifik Yayınları.
- Lee, O., Eichinger, D. C., Anderson, C. W., Berkheimer, G. D. and Blakeslee, T. D., 1993. Changing middle school students' conceptions of matter and molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(3), 249-270.

- Loyens, S. M. M., Rikers, R. M. P and Schmidt, H. G., 2007. Students' conceptions of distinct constructivist assumptions. *European Journal of Psychology of Educations*, 22(2), 179–199.
- Lubben F., Netshisaulu T. and Campbell B., 1999. Culture and comparative studies students' use of cultural metaphors and their scientific understandings related to heating. *Science Education*, 83(6), 761 – 774.
- Martin, D. J., 2000. *Elementary science methods: A constructivist approach*. Belmont, CA: Wadsworth/Thomason Learning.
- Matthews, M.R., 2002. Constructivism and science educations: A further appraisal. *Journal of Science Education and Technology*, 11(2), 121–134.
- Millar, R. and Osborn, I., 1998. Beyond 2000: Science education for the future, from <http://www.kcl.ac.uk/depsta/educationlpublications/be2oo0.pdf>, 22.04.2006.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2013. *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Ankara: MEB.
- Milli Eğitim Bakanlığı., 2006. *İlköğretim fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabı 6*. Ankara: Evren Yayıncılık.
- Niederberger, S., 2009. Incorporating young adult literature into the 5E learning cycle. *Middle School Journal*, 40(4), 25–33.
- Özer Keskin, M., Uysal, E. ve Özkan Kaşker, Ş., 2006. *İlköğretim fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabı 6*. Ankara: Pasifik Yayınları.
- Özkan, M. ve Azar, A., 2005. Örnek olaya dayalı öğretim yönteminin dokuzuncu sınıf öğrencilerinin ders başarıları ve derse karşı olan tutumlarına etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, sayı: 168.
- Özmen, H., 2003. Kimya öğretmen adaylarının asit ve baz kavramlarıyla ilgili bilgilerinin günlük olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 317–324.
- Patro, E. T., 2008. Teaching aerobic cell respiration using the 5 Es. *The American Biology Teacher*, 70(2), 85–87.
- Robson, C., 1993. *Real world research*. Blackwell Publishers Ltd., Oxford UK & Cambridge USA.
- Sarı Ay, Ö. ve Aydoğdu, C., 2015. Maddenin halleri ve ısı konusunda kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 99-111.
- Sezer, D., 2008. *Yeni programdaki “Madde ve Isı” ünitesine yönelik laboratuvar etkinliklerinin çoklu zekâ kuramına göre yürütülmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.

- Smerdan, B. A. and Burkam, D. T., 1999. Access to constructivist and didactic teaching: Who gets IT? Where is it practiced?. *Teachers College Record*, 101(1), 5–34.
- Uzoğlu, M. ve Gürbüz, F., 2013. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesinde öğrenme amaçlı mektup yazma aktivitesinin kullanılması. *International Journal of Social Science*, 6(4), 501-517.
- Wilcox, D. R. and Sterling, D. R., 2006. Twisters, tall tales & Science teaching. *Science Scope*, 29(8), 36–41.
- Yiğit, N., Devocioğlu Y. ve Ayvacı, H., 2002, Eylül. İlköğretim fen bilgisi öğrencilerin fen kavramlarını günlük yaşamdaki olgu ve olaylarla ilişkilendirme düzeyleri. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.

EXTENDED ABSTRACT

According to constructivist learning theory, students do not adopt other people's thoughts and understanding. But students create their own by comparing new experiences with their own previous experiences and understanding through active engagement in their learning process. Students are given an opportunity to connect the information and ideas in constructivist approach learning. Students have just learned to other information and ideas outside of the classroom as the constructivist classroom allows the students to transfer what they are learning in the classroom to the real word outside of the classroom. Science and technology course books were prepared based on 5E Model of constructivist learning approach in Turkey. Elaborate stage of 5E Model is activity-oriented and this stage is student-centered. In this phase, students are allowed to apply learned information to new situations. This is a good time for students to practice their new knowledge. In elaborate stage, students integrate new knowledge with prior knowledge. Thus students expand the knowledge base. Besides, in elaboration stage, students should apply concepts and skills in new situations and use definitions. Remind students of alternative explanations and to consider existing data and evidence as they explore new situations. In this stage, students should be using the previous information to ask questions, make decisions, propose solutions, experiment and record observations. Elaboration strategies help students store information into long-term memory by building internal connections between items to be learned. Elaboration allows a student to work out new information in detail. In summary, the elaboration phase of the 5E model allows students to apply knowledge they have gained to new situations so they can expand their understanding. The constructivist learning theory supports the idea of student-centered approach in learning process. According to this learning theory, in order to provide meaningful and effective learning, some guided materials about the elaborate stage of the 5E model for students and teachers are needed. The aim of this study is to develop guide material according to students

needs about transferring concepts to daily life in elaborate stage in Matter and Heat unit and to investigate the effects of this guide material on students' associating concepts with daily life. Guide material consist of conceptual cahange texts, creative drama activities, and case based learnings. Using case-based learning, students associated concepts with daily life and explained events with reasons. Creative drama activities can be provided correct the students' errors arising from experience they gained in real life with scripting of the events in microscopic dimension. It is aimed that the students will face with the alternative conceptions and also it has been tried to provide the students correct their fallacies scientifically with the conceptual change texts.

Semi-experimental research design was used in this study. The study was conducted in one elementary school. Application is carried out with 6th grade students. The sample consists of 33 experiment and 34 control group students. At the elaborate stage of lessons were being taught using prepared guide material according to students needs about transferring concepts to daily life in Matter and Heat unit in the experiment group and using course book in the control group. Process is the same at the enter, explore, explain and evaluate stages of courses. Implementation took 16 hours. In this study, the data was collected through the "Matter and Heat Unit Daily Life Associating Test". This test consists of 28 items. Test were answered by students as "true", "wrong" and "do not know". Students are given 25 minutes to answer the test. Cronbach's alpha reliability coefficient of the test was calculated as 0.746. The test was implemented to the control and experimental groups as pre-test and post-test. The quantitative data were analysed with Wilcoxon Signed Rank Test and Mann Whitney U-Test.

At the end of applications, it is determined that prepared guide material made statistically significant difference in students' associating concept with daily life. As the result of analyses, both experiment and control group' pre-test and post-test associating concepts with daily life average scores indicated significant difference in favour of post tests. But, there was significant difference ($U= 330,5$, $p<.05$) between experiment and control groups post-test associating concepts with daily life average scores in favour of the experiment group. The use of conceptual change text, drama activity, and case-based learning embedded within the elaborate stage of 5E model has a positive effect on students' associating concept with daily life. It can be said that, guide materials according to students needs about transferring concepts to daily life in elaborate stage are effective in improving students' associating concepts with daily life.

Başvuru: 09.11.2015

Yayına Kabul: 09.04.2016

Ek 1. “Madde ve Isı” Ünitesi Bilgileri Günlük Yaşamla İlişkilendirme Testi

Sevgili Öğrenciler;



Aşağıdaki test bir araştırma için sizin “Madde ve Isı” ünitesindeki kavramları günlük yaşantınızdaki olaylarla ilişkilendirme düzeyinizi ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Testteki maddelere Doğru, Yanlış veya Bilmiyorum şeklinde cevap vermeniz istenmektedir. Her maddede sizin için uygun olan cevap için “X” işaretini kullanınız. Testten alınacak puan derslerinizdeki notlarınızı kesinlikle etkilemeyecektir. Yardımlarınız ve katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.

Adı Soyadı:

No:

Sınıfı:

Okulu:

No	Maddeler	Doğru	Yanlış	Bilmiyorum
1	Kaynamakta olan suyun taneciklerinin hızı artar.			
2	Güneş’in altına bırakılan dondurmanın tanecikleri yavaşlar.			
3	Maddeler ısı alırken veya ısı verirken tanecikler arasında enerji aktarımını olur. Bu durumu yavaş hareket eden bilyeye hızla gelen başka bilye çarptığında yavaş bilyenin hızının artmasına benzetebiliriz.			
4	Buzdolabına konan limonatanın tanecikleri gittikçe daha hızlı hareket eder.			
5	Yanmakta olan sobanın üzerine asılan çamaşırlar sobanın hava taneciklerini hızlandırması nedeni ile hafifçe sallanır.			
6	Şişirilmiş bir balonu buzdolabına koyarsak balonun içindeki taneciklerin hareketi yavaşlar ve balon biraz söner.			
7	Çayımıza attığımız şekeri metal kaşıkla karıştırırken elimizin hafif yanmasının nedeni ısının ışıma yoluyla yayılmasıdır.			
8	Yemekleri pişirirken tahta kaşık kullanılmasının tercih edilmesinin nedeni tahtanın iyi ısı iletkeni olmasıdır.			
9	Termos ısı yalıtımı iyi sağlanmış bir alettir. Çayın uzun süre sıcak kalmasını sağlar.			
10	Güneş’e asılan çamaşırı kurutan sebep ısının konveksiyon yoluyla yayılmasıdır.			
11	Ampulün masayı ısıtması ışıma ile olur.			
12	Geceleri güneşten ısı enerjisi gelmediği için dünyamız gündüz kazandığı ısıyı ışıma yoluyla dışarı verir.			

13	Ülkemizin doğu bölgelerinde binaların dış cephelerinin koyu renkli olması kış aylarında ısınmayı zorlaştırır.			
14	Elektrikli sobaların arkasındaki parlak metal yüzeyler ışınları yansıtarak ısının oda içine yayılmasını sağlar.			
15	Odanın soba ile ısıtılmasında en çok ısının iletim yoluyla yayılması etkilidir.			
16	Kış günü beyaz mont ile okula gittiğimizde siyah mont göre daha az üşürüz.			
17	Petrol tankları güneş ışınlarını yansıtmaları için beyaza boyanır.			
18	Sıcak suya, soğuk su ilave edildiğinde ısı aktarım şekli konveksiyondur.			
19	Çalışır konumdaki lambadan ısı iletim yoluyla yayılır.			
20	Bina yapımında kullanılan tuğlaların içi, ısı iletimini artırmak için boşluklu yapıdadır.			
21	Soğuk günlerde kalın kazak yerine kat kat ince kazak giymek insanı daha sıcak tutar.			
22	Strafor köpükten yapılmış bir bardağa konan çay, cam bardağa konan çaydan daha uzun süre sıcak kalır.			
23	Çift camlı pencereler ısı iletimini sağlar.			
24	Duvarların dış cephelerinde inşaat sırasında strafor köpük kullanılması ısı kaybını artırır.			
25	Karlı günde yapmış olduğumuz kardan adamın üzerine giydirmiş olduğumuz mont kardan adamın erimesini kolaylaştırır.			
26	Kışın kuşlar vücut sıcaklığını korumak için, tüylerini kabartır ve tüylerinin arası hava dolar.			
27	Isı yalıtımı için kullanılan strafor köpüğün arasında hava boşlukları bulunur.			
28	Battaniye bizi ısıtmaz. Biz onu ısıtırız.			

