



Rehber Materyallerin Öğrencilerin Olayları Nedenleri ile Açıklamaları Üzerine Etkisi: “Madde ve Isı” Örneği

Sibel Er Nas¹, Salih Çepni²

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, “Madde ve Isı” ünitesindeki kavramların günlük hayata transfer edilmesinde derinleştirme aşamasına uygun öğrenci ihtiyaçlarına yönelik rehber materyaller hazırlamak ve bu materyallerin öğrencilerin olayları nedenleri ile birlikte açıklayabilmelerine yönelik etkisini araştırmaktır. Yarı deneysel yöntem kullanılarak yürütülen çalışmada, Madde ve Isı ünitesinde 5E modelinin derinleştirme aşamasına yönelik rehber materyaller geliştirilmiştir. Çalışmanın örneklemini 67 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Madde ve Isı ünitesi Olayları Nedenleri ile Açıklama Testinden faydalanılmıştır. Deney grubunda 5E modelinin derinleştirme aşamasındaki dersler hazırlanan rehber materyaller ile yürütülürken; kontrol grubunda ise dersler bu aşamada mevcut ders kitabı kullanılarak işlenmiştir. Yapılan uygulamalar sonrasında uygulanan rehber materyallerin deney grubu öğrencilerinin olayları nedenleri ile açıklamalarında anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Madde ve ısı, 5E modeli, Derinleştirme aşaması, Olayları nedenleri ile açıklama

Effectiveness of the Guide Material on Students' Explaining Events with Reasons: “Matter and Heat” Sample

ABSTRACT

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' explaining events with reasons. Semi-experimental research design was used in this study. Guide material is developed based on elaborate stages of 5E model in “Matter and Heat” unit. Sample is consist of 67 sixth grade students. The data was collected by using Matter and Heat Unit Explanation with Reasons of Events Test. Lessons at the elaborate stage of 5E model were being taught using prepared guide material in the experiment group and using course book in the control group. At the end of applications, it is determined that prepared guide material made statistically significant difference in students' explaining events with reasons.

Keywords: Matter and heat, 5E Model, Elaborate stage, Explaining events with reasons

¹ Yrd.Doç.Dr. Karadeniz Teknik Üniversitesi , İlköğretim Bölümü e- posta : sibelernas@ktu.edu.tr

² Prof.Dr. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi , İlköğretim Bölümü e-posta : cepnisalih@yahoo.com

1. GİRİŞ

Yapılandırmacı öğrenme kuramının öğretimde kullanımını belirleyen birçok öğretim modeli geliştirilmiştir. Bu modellerden biri de 5E modelidir. 5E modelinin aşamaları; Girme (Engage), Keşfetme (Explore), Açıklama (Explain), Derinleştirme (Elaborate) ve Değerlendirme (Evaluate) şeklindedir. 5E modelinin derinleştirme aşaması öğrencilerin elde ettikleri bilgileri çevrelerindeki olaylarda kullanarak olaylara anlam verdikleri aşamadır. Öğrenciler derinleştirme aşamasında öğrendikleri kavramları genişleterek, birlikte ulaşılmış oldukları bilgileri veya problem çözme yaklaşımlarını yeni olaylara uygularlar. Öğrencilerin keşfettikleri, anladıkları bilgi veya kavramları günlük olaylarla, çevresiyle veya günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmeye çalıştıkları aşama derinleştirme aşaması olarak tanımlanır (Boddy, Watson ve Aubusson, 2003; Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000; Kurnaz ve Çalık, 2008; Niederberger, 2009; Patro, 2008; Smerdan ve Burkam, 1999; Ürey ve Çalık, 2008; Wilcox ve Sterling, 2006). Bu aşamada öğrenciler öğrendikleri kavramları genişleterek, birlikte ulaşılmış oldukları bilgileri yeni olaylara uygularlar. Ayrıca, öğrencilerin bu aşamada olayları nedenleri ile birlikte açıklayabilmeleri gerekmektedir (Smerdan ve Burkam, 1999). Öğrencilerin olayları nedenleri ile açıklayabilmeleri için araştırma, sorgulama, problem çözme ve karar verme gibi yetilere sahip olmaları gerekmektedir. Öğretim programında araştırma sorgulama, problem çözme ve karar verme süreçlerine yer verildiği görülmektedir. Öğretim programı ile bireyi ve toplumu belli bir düzeye çıkarmak hedeflenmektedir. Bu nedenle programda yer alan konuların günlük yaşamla ilişkilendirilerek verilmesinin son derece önemli olduğu düşünülmektedir (Smith ve Siegel, 2004; İlkörücü Göçmençelesi ve Özkan, 2011; Dede Er, Şen, Sarı ve Çelik, 2013). 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 önemlidir.

“Madde ve Isı” ünitesinde yer alan kavramlarla öğrenciler altıncı sınıfta karşılaşmaktadırlar. İlköğretim seviyesinde öğrenilen önemli bazı fen kavramlarının daha ileri düzeydeki fen konuları için bir çatı oluşturduğu düşünüldüğünde, ilköğretim seviyesinde verilen fen kavramlarının doğru öğretilmesinin önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Madde ve ısı ünitesinde soyut kavramların bolca yer alması ve bu üniteye yer alan kavram yanılgılarından dolayı soyut kavramların somutlaştırılarak öğrencilere sunulması önem arz etmektedir. Kolay (2004) çalışmasında toplumun kültürel ve ekonomik yapısının okulu ve dolayısıyla öğrencileri dolaylı veya dolaysız olarak etkilediğini ifade etmiştir. Öğrencilerin keşfettikleri, anladıkları bilgi veya kavramları günlük olaylarla, çevresiyle veya günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmeye çalıştıkları aşamanın derinleştirme aşaması olduğu düşünüldüğünde bu aşamada öğrencilerin kültürel yapılarına uygun yakın çevrelerinde yer alan örneklerle karşı karşıya getirilmelerinin son derece önemli olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerin gerçek yaşam sorunları ile karşı karşıya getirildikleri yöntemlerden biri örnek olay yöntemidir. Bu yöntemin öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşılan bir olayı çözmeleri esasına dayanması nedeniyle öğrencilerin sürece aktif olarak katılmaları ve olayların nedenleri hakkında fikirler ve çözüm önerileri üretmeleri istenir (Saban, 2004). Örnek olay yönteminin öğrencilerin problem çözme, analiz edip sonuca ulaşma ve karar verme becerilerini (Merseth, 1991; Hartfield 2010) ve yaratıcılıklarını (Merseth, 1991) geliştirmesine rağmen ders kitaplarında örnek olaylara sınırlı sayıda yer verildiği görülmektedir.

Öğretim programında yer alan öğrenci merkezli öğretim tekniklerinden biri de dramadır. Drama bir grup çalışması içinde, bireylerin bir yaşantıyı, bir olayı, kimi zaman soyut bir kavramı ya da bir davranışı, eski bilişsel örüntülerin yeniden düzenlenmesi yoluyla ve gözlem, deneyim, yaşantı ve duyguların gözden geçirildiği “oyunsu” süreçlerde canlandırılmasıdır (Kara ve Çam, 2007; Çam, Özkan ve Avinç, 2009). Dramalar sayesinde fen dersleri öğrenciler için etkili ve zevkli bir hale getirilebilir (Er Nas, Çalık ve Çepni, 2012). Dramaların öğrencilerin başarılarını ve motivasyonunu

artırdığı, kavram yanlışlarının giderilmesine yardımcı olduğu, soyut fen kavramlarını somutlaştırarak öğretimi kolaylaştırdığı (Arielli, 2007) bildirilmesine rağmen ders kitapları incelendiğinde drama etkinliklerine yeterince yer verilmediği dikkat çekmektedir (Ural Keleş, 2009).

Kavramsal değişim yaklaşımı çerçevesinde, öğrencinin konu hakkındaki ön kavramlarını ortaya koyacak ve öğrencinin kavram yanlışlarını değiştirmeye yardımcı olacak stratejilerin kullanılması gerekmektedir. Bu amaçla kullanılacak etkili stratejilerden biri de kavramsal değişim metinleridir (Chambers ve Andre, 1997; Kim ve Van Dunsen, 1998; Köse, Ayas ve Uşak, 2006; Cerit Berber ve Sarı, 2009; Sarı Ay ve Aydoğdu, 2015). Kavramsal değişim metinleri öğrencilerin yanlışlarının giderilmesine başarılı ve öğrencilerde kavramsal değişimi meydana getirmek için faydalanılan (Berber ve Sarı, 2009) stratejilerden biri olarak ifade edilmesine rağmen, öğretim programının hiçbir kademesinde bu metinlere yer verilmediği görülmektedir (Ural Keleş, 2009).

“Madde ve Isı” ünitesine yönelik yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. “Madde ve Isı” ünitesinde derinleştirme aşamasına odaklanmış çalışmanın bulunmaması ve bu aşamanın nasıl uygulandığı ve öğrencilere bu aşamada ne tür örneklerin sunulacağı yönünde çalışmaların olmayışı, öğretmenlere ve öğrencilere derinleştirme aşamasında yardımcı olabilecek rehber materyallerin gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır. Bu kapsamda “Madde ve Isı” ünitesinin derinleştirme aşamasında kavramsal değişim metinleri, örnek olay ve drama etkinliklerini içeren öğrenme ortamının öğretmenlere derinleştirme aşamasının uygulanmasında bir rehber olacağı düşünülmektedir. Rehber materyaller ile öğrencilerin yakın çevrelerinde yer alan örneklerle karşı karşıya kalarak konulara olan ilgilerinin artacağı ve öğrenmenin daha etkili olmasının sağlanacağı bunun da öğrencilerin olayları nedenleri ile açıklamalarına olumlu etkiler yapacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada, “Madde ve Isı” ünitesindeki kavramların günlük hayata transfer edilmesinde derinleştirme aşamasına uygun öğrenci ihtiyaçlarına yönelik rehber materyaller hazırlamak ve bu materyallerin öğrencilerin olayları nedenleri ile birlikte açıklayabilmelerine yönelik etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşmak için aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Deney grubundaki öğrencilerinin ön test-son test, ön test-geciktirilmiş test ve son test-geciktirilmiş test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. YÖNTEM

Bu çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Deneysel yaklaşım; bir araştırmada, değişkenleri (nicel olarak ölçülebilen ve farklı değerler alabilen özellikler) ölçebilmek ve bu değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkilerini ortaya çıkarmak için kullanılan bir yöntemdir (Çepni, 2007). Yarı deneysel yöntem kullanılarak yürütülen çalışmalarda seçilen örneklemin olabildiğince benzer niteliklerde olmasına özen gösterilmelidir (Kaptan, 1998; Karasar, 2000). Bu çalışmada derinleştirme aşamasına yönelik geliştirilen rehber materyallerin örneklem üzerindeki etkisinin ölçülmesi ve elde edilen sonuçların karşılaştırılması amaçlandığından yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemin kullanıldığı araştırmalarda değişkenlerin deney ve kontrol gruplarındaki etkileri aynı olduğundan iç geçerliliği tehdit edebilecek hatalar daha çok kontrol edilebilmektedir (Karasar, 2000). Eğitim araştırmalarında genellikle yarı deneysel yöntemin kullanılması şöyle açıklanabilir: Eğitim araştırmaları genellikle doğal çevre içerisinde yürütülmektedir. Bu doğal çevre de okullardır. Okullarda grupların oluşturulması mevcut işleyişi etkilediğinden mümkün olmamaktadır. Bu nedenle araştırmacı, olanakların el verdiği ölçüde kendisine izin verilen gruplar üzerinde çalışma yapmak durumunda kalmaktadır (Kaptan, 1998).

2.1. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, Trabzon il merkezinde bulunan ortaokullardaki altıncı sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Trabzon il merkezinden bir ortaokuldan seçilen ve iki ayrı şubenin altıncı sınıfında öğrenim gören 67 (12-13 yaş) altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Şubelerden biri deney, diğeri kontrol grubu olarak atanmıştır. Araştırmanın deney grubunda 33 (19 kız, 14 erkek), kontrol grubunda 34 (18 kız, 16 erkek) öğrenci yer almaktadır.

2.2. Veri Toplama Aracı

Çalışmada derinleştirme aşamasına yönelik geliştirilen rehber materyallerin öğrencilerin Madde ve Isı ünitesindeki kavramlarla ilgili olayları nedenleri ile açıklayabilmeleri üzerindeki etkisini belirlemek için araştırmacı tarafından Madde ve Isı Ünitesi Olayları Nedenleri ile Açıklama Testi (MONAT) geliştirilmiştir. Öğretim programında belirtilen uyarılar, ünite kazanımları ve öğrencilerin soruları cevaplama süreleri göz önünde tutularak 10 sorudan oluşan MONAT hazırlanmıştır.

Geliştirilen MONAT uygulamadan önce üç fizik eğitimcisi ve iki fen bilimleri öğretmenine incelettirilmiştir. MONAT'ın pilot uygulaması 7. sınıfta okuyan 18 öğrenci ile yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda öğrenciler tarafından hakkında çok fazla soru sorulan, anlaşılmayan ve açıklama istenen soruların yapısı değiştirilmiş veya testten çıkarılmıştır. Uzmanların görüşleri ve pilot uygulamadaki veriler dikkate alınarak MONAT'a son şekli verilmiştir. Pilot uygulamada öğrencilerin testte yer alan soruları cevaplama süreleri öğretmenle görüşülerek MONAT'ın 6. sınıf öğrencileri tarafından 40 dakikalık zaman diliminde cevaplanabileceğine karar verilmiştir.

MONAT'ta öncelikle öğrencilere bir olay verilmiş ve ardından öğrencilerin bu olayı nedenleri ile birlikte açıklaması istenmiştir. MONAT'ta sorulan dört soru örnek olarak aşağıda Şekil 1'de sunulmuştur.

Soru 2



Soğuk bir kış günü odanın camlarının ve kapısının kapalı, kaloriferin çok sıcak olduğu bir sırada Yusuf koşarak babasının yanına gelir. Yusuf babasına odasındaki perdenin sürekli kıpırdadığını söyler ve perdenin hareketinin nedenini babasına sorar. Sizce Yusuf'un babası Yusuf'a nasıl bir cevap vermelidir? Açıklayınız.

Soru 5



Mert'in annesi evde Mert'e sebzeli makarna haşlıyordu. Mert çok açtı ve ocağın üzerinde cam tencerenin içinde pişmekte olan makarnalara bakıyordu. Mert birden tencerenin içindeki makarnaların ve sebzelerin harekete geçtiklerini gördü. Tencerenin içinde bulunan her şey yukarıya gidiyor ve yukarıdakilerde aşağıya geliyordu. Mert kendi kendine bu bir sihir olmalı diye düşündü. Fakat bu bir sihir değildi. Mert'in açıklayamadığı bu olayın sebebi sizce ne olabilir?

Soru 6



Ahmet bir gün termosun nasıl olup da çayı sıcak tuttuğunu merak eder ve içinde hep bir ısıtıcı olduğunu düşündüğü termosu raftan alır, kapağını açar ve içine bakarak ısıtıcıyı arar. Fakat termosun içinde bir ısıtıcı yoktur. Ancak Ahmet termosun içinin ayna ile kaplı olduğunu görür ve bunun nedeni hakkında yorumlar yapmaya başlar. Ve daha sonraki gün okulda Fen ve teknoloji öğretmeni ile bu yorumlarını paylaşır. Sizce termosun içi neden parlak ayna ile kaplıdır?

Soru 8



Hakan öğretmenin verdiği ödevi araştırmak için tavuk çiftliğine gider. Orada yetkili bir kişi ile hijyen şartlarını yerine getirdikten sonra yumurtalardan nasıl civciv çıktığını araştırmak için kuluçka odasına girer. Yetkili ona kuluçkalanma olayını anlatırken onun dikkatini her tarafta yanan lambalar çeker. Yetkiliye neden bu kadar lamba var diye sorar. Yetkilide yumurtaları ısıtmak için cevabını verir. Ama Hakan lambaların ışık saçtığını ve aydınlattığını düşünür. Sizce lambalar nasıl yumurtaları ısıtır? Bu durumu günlük hayatta hangi olaylara benzetebiliriz?

Şekil 1. MONAT'ta sorulan dört örnek soru

MONAT deney grubu öğrencilerine ön test, son test ve geciktirilmiş test olarak uygulanırken kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test şeklinde uygulanmıştır. Geciktirilmiş test deney grubu öğrencilerine 4,5 ay (uygulamanın bitiminin ardından) sonra uygulanmıştır.

2.3. Verilerin Analizi

MONAT'tan elde edilen verilerin analizinde Abraham, Grzybowski, Renner ve Marek (1992) tarafından yürütülen çalışmadan faydalanılmıştır. Bu çalışmada anlamama (0 puan), spesifik kavram yanılgıları (1 puan), bir spesifik kavram yanılgısıyla kısmi anlama (2 puan), kısmi anlama (3 puan) ve tam anlama kategorileri (4 puan) olarak ifade edilmiştir. Öğrencilerin MONAT verileri bu kategoriler dikkate alınarak puanlandırılmıştır. Bu kategorilere ait açıklayıcı tanımlar Tablo 1'de belirtilmektedir.

Tablo 1. MONAT'a verilen cevapları analiz etmede kullanılan kategoriler ve bu kategorilere ait açıklayıcı tanımlar

Anlama düzeyi	Kategoriye ait açıklayıcı tanım
Tam Anlama	Geçerliliği olan cevabın tüm yönlerini içeren cevaplar.
Kısmi Anlama	Geçerli olan cevabın en az bir bileşenini içeren fakat tüm bileşenlerini içermeyen cevaplar.
Belirli Yanlış Kavrama ile Birlikte Kısmi Anlama	Geçerli olan cevabın bazı yönlerini içeren fakat doğru cevabın yanında bazı yanlış anlamaları da içeren cevaplar.
Belirli Yanlış Kavrama	Bilimsel olmayan bilgi içeren cevaplar.
Anlamama	Boş bırakma, bilmiyorum, anlamadım şeklindeki veya soruyu aynen tekrarlama, ilgisiz/anlaşılmayan cevaplar.

MONAT'tan öğrencilerin alacakları maksimum puan 40'tır. Öğrencilerin MONAT puanlarının istatistiki işlemleri SPSS paket programı kullanılarak yapılmıştır. MONAT'tan elde edilen veriler analiz edilirken kategorileştirilmiştir. Öğrencilerin puanları bu kategoriler dikkate alınarak hesaplanmıştır. Kategorik verilerde non-parametrik teknikler kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2009). Deney ve kontrol grubuna uygulanan MONAT'tan elde edilen verilerin grup içi ve gruplar arası karşılaştırmaları non-parametrik teknikler kullanılarak analiz edilmiştir. Grup içi karşılaştırmalar Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ve gruplar arası karşılaştırmalar Mann Whitney U-Testi kullanılarak yapılmış ve analiz sonuçları tablolar halinde sunulmuştur.

Örnek teşkil etmesi açısından analiz sürecinde kategorilendirmenin nasıl yapıldığı örnek öğrenci cevapları ile aşağıda sunulmuştur.

Tablo 2. Anlama düzeyine göre örnek öğrenci cevapları

Soru	Anlama düzeyi	Örnek öğrenci cevabı
Soru 2	Tam Anlama	<i>"Kaloriferin sayesinde ısınan hava sürekli bir akım içindedir. Isınan taneciklerin yoğunluğu azalır, çünkü taneciklerin aralarındaki mesafe artar. Bu nedenle soğuk hava aşağı iner sıcak hava yukarı çıkar. Bu şekildeki konveksiyon akımı perdenin kıpırdamasını sağlar."</i>
Soru 2	Kısmi Anlama	<i>"Isınan hava tanecikleri hızlanır ve titreşimleri artar. Isı aldığı anda tanecikler yukarıya doğru hareket eder. Bu nedenle perde sallanır."</i>
Soru 5	Belirli Yanlış Kavrama ile Birlikte Kısmi Anlama	<i>"Bu olay konveksiyon yoluyla olur. Isınarak yoğunluğu artan tanecikler yukarı, yoğunluğu azalan tanecikler de aşağı iner."</i>
Soru 6	Belirli Yanlış Kavrama	<i>"Cam ısı yalıtkanıdır. Isı alış verişini engeller. Bu nedenle çay termosun içinde soğumaz."</i>
Soru 8	Anlamama	<i>"Lambalar yumurtaları ısıtır."</i>

2.4. Uygulama Süreci ve Rehber Materyallerin İçeriği

Madde ve Isı ünitesinin öğretim programda 16 ders saatinde tamamlanması önerilmektedir. Yapılan uygulamada bu süreye bağlı kalınmıştır. Uygulama öğretmeni deney grubunda derinleştirme aşamasına geldiğinde araştırmacı tarafından hazırlanan rehber materyalleri 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 rehber materyaller hakkında açıklayıcı bilgiler verilmiştir.

Deney grubunda derinleştirme aşamasında kullanılan rehber materyaller kavramsal değişim metinleri, drama etkinlikleri ve örnek olayları içermektedir. Deney grubunda yapılan uygulamalar Tablo 3'de görülmektedir.

Tablo 3.Deney grubuna derinleştirme aşamasında yapılan uygulamalar

Süreç	Uygulamalar/Etkinlikler
Ön uygulamalar	MONAT'ın ön test olarak uygulanması
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
3. hafta	Kavramsal Değişim Metni 3: Tanecik Olmadan Isının Yayılması
	Örnek Olay 3: Masa Lambası
	Kavramsal Değişim Metni 4: Taneciklerin Yer Değiştirmesi ile Isının Yayılması
	Drama Etkinliği 3: Taneciklerin Yer Değiştirmesi ile Isının Yayılması
4. hafta	Örnek Olay 4: Elbiselerin Hareketinin Nedeni
	Kavramsal Değişim Metni 5: Isı Yalıtımı
	Drama Etkinliği 4: Isı Yalıtımı
Son uygulamalar	Örnek Olay 5: Battaniyenin Sırrı
	✓ MONAT'ın son test olarak uygulanması ✓ MONAT'ın uygulamanın bitiminden 4,5 ay sonra geciktirilmiş test olarak uygulanması

Aşağıda örnek teşkil etmesi açısından çalışmada kullanılan rehber materyallerde yer alan taneciklerin yer değiştirmesi ile ısının yayılması konusuna yönelik hazırlanmış olan kavramsal değişim metni, drama etkinliği ve örnek olay örnekleri aşağıda sırası ile sunulmuştur.

Taneciklerin Yer Değiştirmesi ile Isının Yayılması



Evimizin bacalarından çıkan dumanın yukarıya doğru hareket ettiğini gözlemlemiştir. Dumanın yukarıya doğru hareket etmesinin nedeninin ne olabileceğini hiç düşündünüz mü?

Öğrenciler;

- ❖ Dumanın yukarıya hareket etmesinin nedeninin rüzgâr olduğunu, rüzgâr olmasa dumanın yukarıya doğru hareket etmeyeceğini,
- ❖ Dumanın taneciklerinin az olduğu için yukarıya çıktığını düşünmektedirler.

Yukarıda yer alan öğrenci düşüncelerinin ikisi de bilimsel olarak yanlıştır. Evimizin bacalarından çıkan duman yukarıya doğru hareket eder. Bunun nedeni ısıtıldığında gaz taneciklerinin daha hızlı hareket etmeye başlamasıdır. Bu hareketlenmenin sonucunda tanecikler arası boşluklar artar ve gaz tanecikleri daha büyük hacim kaplar. Bunun sonucunda bacadan çıkan dumanın yoğunluğu dışardaki havanın yoğunluğundan daha küçük olur. Böylece duman yukarıya doğru yükselmeye başlar. Aynı durum sıvı haldeki maddeler içinde geçerlidir. Örneğin, suyun ısınması ve kaynamasında da aynı durum geçerlidir. Isınan moleküllerin hareketliliği artar ve daha fazla hacim kaplar. Böylece kabın alt tarafındaki su üst kısmındaki suya göre daha az yoğun hale gelir. Su alt kısmından ısıtıldığında sıcak ve soğuk suyun yer değiştirmesi ile su içinde bir döngü oluşur ve kap içindeki suyun tamamı ısınır. Isı gaz ve sıvı haldeki maddelerde taneciklerin yer değiştirmesi sonucu yayılır. Isının bu şekilde sıvı ve gazlarda bir yerden başka yere aktarılmasına konveksiyon yolu ile yayılma denir.

Şekil 2. Taneciklerin yer değiştirmesi ile ısının yayılması konusuna yönelik hazırlanan kavramsal değişim metni örneği

TANECİKLERİN YER DEĞİŞTİRMESİ İLE ISININ YAYILMASI

Süreç:

Hazırlık /Isınma

Etkinlik 1



- Öğrenciler tahtaya kaldırılır.
- Öğrencilerin 6-8 kişilik gruplar oluşturmaları sağlanır.
- Öğrencilerin her birinin ocağın üzerine koyulan suyu oluşturan tanecikler oldukları söylenir.
- Suyun ocağın üzerine koyulduğu belirtilir.
- Öğrencilerin ocağın üzerindeki suya kaynayıncaya kadar alttan ısı verildiğinde taneciklerin nasıl hareket yaptıklarını göstermeleri istenir.

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

Canlandırma

Yusuf okuldan eve yeni gelmiştir. Karnı çok açtır. Annesine çok acıktığını söyler. Annesi Yusuf'a evde yemek olmadığını ve onun için kısa sürede makarna pişirebileceğini söyler. Annesi cam tencerede makarnayı pişirmeye başlar. Yusuf cam tencerenin içindeki makarnaları seyretmektedir. Öğrencilere cam tenceredeki makarnalar oldukları söylenir ve Yusuf'un ateşi kısıp sonrada açtığı söylenir. 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 makarnalar ateşin açılıp kısılması sonucunda nasıl davrandılar? Bunun nedeni ne olabilir?
4. Yusuf cam tencerenin içindeki makarnaları seyrettikçe neler düşünüyor olabilir?

Değerlendirme/Tartışma

Öğrencilerin, sıvı ve gaz halindeki maddelerde ısının nasıl yayıldığı ile ilgili olarak konuşmaları sağlanır. Soğuk bir sütü ısıttığımızda süt belli bir süre sonra kaynar. Sütün kaynamasını nasıl açıklayabilirsiniz? Sıcak hava balonları nasıl uçar? Öğrencilerin bu sorular üzerine konuşmaları sağlanır.

Şekil 3. Taneciklerin yer değiştirmesi ile ısının yayılması konusuna yönelik hazırlanan drama etkinliği örneği

ELBİSELERİN HAREKETİNİN NEDENİ



Mine ve Kağan kardeşler anne ve babaları ile bayram tatili için babaannelerinin yanına köylerine giderler. Köyde babaannelerinin evinde soba yanmaktadır. Akşam Mine ve Kağan kardeşler hava çok soğuk olduğu için sobanın etrafında dururlarken Kağan'ın dikkatini Mine'nin hareket eden eteği çeker. Kağan bu duruma çok şaşırır ve kardeşine "Mine eteğin hareket ediyor baksana" der.

Aynı şekilde sobaya kuruması için babaannelerinin astığı elbiselerin hareket ettiğini görürler. Mine abisine "Bu elbiseler neden hareket ediyor olabilir" diye sorar. Kağan bu durumu bir düşünür. Ama oda bir anlam veremez.



Kağan ve Mine bu durumu fen ve teknoloji öğretmeni olan annelerine anlatırlar. Anneleri onlardan bir mum bulup yanına gelmelerini ister. İki kardeş mumu bulup annelerinin yanına gelirler. Anneleri mumu yakar ve şimdi onlarla birlikte bir deney yapacaklarını söyler. Mumu yaktıktan sonra Mine ve Kağan'dan ellerini yanan mumun 10 cm kadar üstünde tutmalarını ister. Aynı şekilde daha sonra ellerini 10 cm kadar yanan mumun alev kısmının yan tarafına tutmalarını ister.

Sonrada onlara hangi elinizde daha fazla sıcaklık hissettiniz der. İkisi de aynı ağızdan hangi durumda daha fazla sıcaklık hissettiklerini söylerler. Anneleri bu durumun nedenini onlara anlatmaya çalışır. İki kardeş artık neden elbiselerin hareket ettiğini şimdi daha iyi anlamışlardır.

ÖRNEK OLAY ÇALIŞMA SORULARI:

1. Sizce elbiselerin hareketinin nedeni ne olabilir?
2. Sizce Mine ve Kağan kardeşler mumun üzerindeki ellerinde mi, yoksa yanındaki ellerinde mi daha fazla sıcaklık hissettiler? Neden?
3. Günlük hayatta bu durumlara benzer örneklerle karşılaşmakta mısınız? Örnekler verebilir misiniz?

Şekil 4. Taneciklerin yer değiştirmesi ile ısının yayılması konusuna yönelik hazırlanan örnek olay örneği

3. BULGULAR

MONAT'ın ön test, son test ve geciktirilmiş test uygulamalarından elde edilen veriler puanlandırılmış ve öğrencilerin almış oldukları toplam puanlar üzerinden istatistiki işlemler yapılmış ve aşağıda sunulmuştur.

Tablo 4.Deney grubunun MONAT 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		
Pozitif sıra	33	17,00	561,00	5,01*	0,000
Eşit	0				

*Negatif sıralar temelinde

Analiz sonuçları, hazırlanan rehber materyallerin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin MONAT'ın ön ve son testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ($z=5,01$, $p<.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test puanı lehine olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin son test puanları ile geciktirilmiş test puanları arasında bir farklılık olup olmadığına yönelik gerçekleştirilen Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Deney grubunun MONAT son ve geciktirilmiş test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Geç. test-Son test	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sıra	16	14,72	235,50		
Pozitif sıra	16	18,28	292,50	0,534*	0,593
Eşit	1				

*Pozitif sıralar temelinde

Analiz sonuçları, deney grubu öğrencilerinin MONAT'ın son ve geciktirilmiş testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir ($z=0,534$, $p>.05$). Deney grubunun ön ve geciktirilmiş test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Deney grubunun MONAT ön ve geciktirilmiş test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Geç. test-Ön test	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sıra	2	4,50	9,00		
Pozitif sıra	31	17,81	552,00	4,85*	0,000
Eşit	0				

*Negatif sıralar temelinde

Analiz sonuçları, deney grubu öğrencilerinin MONAT'ın ön ve geciktirilmiş testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ($z=4,85$, $p<.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın geciktirilmiş test lehine olduğu görülmektedir. Kontrol grubunun ön ve son test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Kontrol grubunun MONAT ön ve son test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Son test	test-Ön	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sıra		1	4,50	4,50		
Pozitif sıra		28	15,38	430,50	4,60*	0,000
Eşit		5				

*Negatif sıralar temelinde

Analiz sonuçları, kontrol grubu öğrencilerinin MONAT'ın ön ve son testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ($z=4,60$, $p<.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test puanı lehine olduğu görülmektedir. MONAT ön test puanlarının deney ve kontrol gruplarına göre Mann Whitney U-Testi sonuçları Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. MONAT ön test puanlarının deney ve kontrol gruplarına göre Mann Whitney U-Testi sonuçları

Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	33	33,45	1104,00		
Kontrol	34	34,53	1174,00	543	0,820

Analiz sonuçları uygulama öncesinde deney ve kontrol grubuna uygulanan MONAT ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığına işaret etmektedir ($U=543$, $p>.05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında grupların ön test puanları arasında önemli bir farklılık olmadığı görülmektedir. MONAT son test puanlarının deney ve kontrol gruplarına göre Mann Whitney U-Testi sonuçları Tablo 9'de sunulmuştur.

Tablo 9. MONAT son test puanlarının deney ve kontrol gruplarına göre Mann Whitney U- testi sonuçları

Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	33	38,89	1283,50		
Kontrol	34	29,25	994,50	399,5	0,043

Analiz sonuçları uygulama sonrasında deney ve kontrol grubuna uygulanan MONAT son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ($U= 399,5$, $p<.05$).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Elde edilen bulgular incelendiğinde (Tablo 8) grupların MONAT ön test puanları arasında anlamlı bir farklılığın ($U=543$, $p>.05$) bulunmadığı istatistiksel analiz sonuçlarında görülmektedir. Öğrencilerin puanlarının sıra ortalamaları dikkate alındığında grupların ön test puanları arasında önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. MONAT puanlarının anlamlı bir farklılık göstermemesi öğrencilerin madde ve ısı ünitesindeki olayları nedenleri ile birlikte açıklayabilmelerinde benzer ön bilgilere sahip olduklarının ispatı olabilir.

Grupların MONAT son test puanları (Tablo 9) incelendiğinde grupların son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın ($U= 399,5$, $p<.05$) meydana geldiği tespit edilmiştir. Sıra ortalamaları dikkate alındığında rehber materyallerin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin son test puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarına göre daha

yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Grupların ön ve son test puanları arasında yapılan istatistiksel analiz sonuçları incelendiğinde, hazırlanan rehber materyallerin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin MONAT'ın ön ve son testinden aldıkları puanlar (Tablo 4) arasında anlamlı bir farklılığın ($z=5,01$, $p<.05$) meydana geldiği tespit edilmiştir. Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test puanı lehine olduğu görülmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinin de MONAT'ın ön ve son testinden aldıkları puanlar (Tablo 7) arasında anlamlı bir farklılığın ($z=4,60$, $p<.05$) meydana geldiği tespit edilmiştir. Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test puanı lehine olduğu görülmüştür. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre, hem deney hem kontrol grubu öğrencilerinin MONAT'tan aldıkları puanların arttığı görülmektedir. Uygulamalar sonrası hem kontrol hem deney gruplarının MONAT'ın ön-son test puanlarının arasında anlamlı bir farka rastlanmasına rağmen her iki grubun son test puanları arasında yapılan istatistiksel analizlerde ise deney grubu lehine anlamlı bir farka rastlanmıştır. Bu durum öğrencilerin madde ve ısı ünitesindeki olayları nedenleri ile açıklamalarında rehber materyallerin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduklarına işaret etmektedir. Deney grubu öğrencilerinin MONAT son-geciktirilmiş test ve ön-geciktirilmiş test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi (Tablo 5, 6) sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin MONAT'ın ön ve geciktirilmiş testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılığın ($z=4,85$, $p<.05$) bulunduğu tespit edilmiştir. Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın geciktirilmiş test lehine olduğu görülmüştür. Fakat öğrencilerin MONAT'ın son ve geciktirilmiş testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılığın ($z=0,534$, $p>.05$) bulunmadığı tespit edilmiştir. Geciktirilmiş test öğrencilere son testin uygulanmasından 4,5 ay sonra uygulanmıştır. Aradan geçen zaman süresinde öğrencilerin Madde ve Isı ünitesindeki olayları nedenleri ile açıklamalarında anlamlı bir değişiklik meydana gelmemiştir. Bu bulgudan yararlanarak deney grubunda derinleştirme aşamasında uygulanan rehber materyallerin ve yapılan öğretimin öğrencilerin olayları nedenleri ile açıklamalarında kalıcılığı belli oranda sağladığını söyleyebiliriz. Öğrencilerin olayları nedenleri ile açıklama testinden aldıkları puanlar incelendiğinde derinleştirme aşamasına yönelik geliştirilen rehber materyallerin mevcut öğretim programından daha başarılı olduğu söylenebilir. Öğrencilerin olayları nedenleri ile açıklamalarında kavramsal değişim metinleri, drama etkinlikleri ve örnek olaylardan oluşan öğrenme ortamlarının etkili olduğu düşünülmektedir. Dori, Tal ve Tsaushu (2003) çalışmalarında biyoteknoloji konusunu öğretmede örnek olayların etkisini araştırmışlar ve öğrencilerin bilişsel becerileri kullanmalarında belirgin bir ilerleme kaydettiklerini belirlemişlerdir. Özkan (2010) çalışmasında öğretmelerin örnek olay yönteminin sınıfta kullanılmasının amaçları hakkında görüşlerini almıştır. Öğretmenlerin bazıları örnek olayların çocukların günlük yaşantıları ile dersi bağdaştırmalarını sağladığını ifade etmişlerdir. Ayrıca, Ural Keleş (2009) çalışması sonucunda somut dönemden soyut döneme geçiş yaşlarında olan öğrencilerin öğrenmelerini daha çok günlük yaşamdaki somut olaylar ile gerçekleştirmeye çalıştıklarını ifade etmiştir. Bu nedenle de ilköğretim düzeyinde rehber materyaller geliştirirken, içeriğin somut materyallere ve günlük yaşamda karşılaşılan olaylara dayalı olmasının öğrencilerin bilişsel gelişimlerine katkı sağlayacağını ifade etmiştir. İçeriğin günlük yaşamda karşılaşılan olaylara dayandırılmasında örnek olayların etkili bir şekilde kullanılabileceği düşünülmektedir. Öğrencilerin keşfettikleri, anladıkları bilgi veya kavramları günlük olaylarla, çevresiyle veya günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmeye çalıştıkları aşamanın derinleştirme aşaması (Boddy, Watson ve Aubusson, 2003; Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000; Kurnaz ve Çalık, 2008; Niederberger, 2009; Patro, 2008; Smerdan ve Burkam, 1999; Ürey ve Çalık, 2008; Wilcox ve Sterling, 2006) olduğuna göre bu aşamada örnek olayların öğrencilerin olayları nedenleri ile açıklamalarına önemli katkılar sağlayacağı söylenebilir. Nitekim, Woolfolk (1998) soyut konular ile gerçek yaşam arasındaki köprünün kurulmasında örnek olay yönteminden yararlanılabileceğini belirtmiştir. Ayrıca, Mayoh ve Kunutton (1997) çalışmaları sonucunda öğretmenlerin okulda verilen fen kavramlarının günlük yaşama aktarılması üzerine durmadıklarını belirtmişlerdir. Bu durumun fen bilgisine günlük yaşam

deneyimlerini içeren olayların daha açık olarak sunulmasıyla geliştirilebileceğini vurgulamışlardır. Öğrenme ortamı kavramsal değişim metinleri, drama etkinlikleri ve örnek olaylardan oluşmaktadır. Fen eğitiminde drama etkinliklerinin kullanılması ile öğrenmenin kolay, zevkli ve kalıcı hale getirileceği, kavramlarının öğretiminin kolaylaştırılacağı Arieli (2007), Çam, Özkan ve Avinç (2009), Er Nas, Çalık ve Çepni (2012), Labow ve Sewell (1993) tarafından yapılan çalışmalarda belirtilmektedir. Kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu Er Nas, Çalık ve Çepni (2012), Mikkila-Erdmann (2001), Özay (2008) tarafından yapılan çalışmalarda rapor edilmiştir. Örnek olayların kullanılmasının öğrencilerinin öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu ve öğrenci başarısını artırdığı Dori, Tal ve Tsaushu (2003), Özkan ve Azar (2005), Hartfield (2010) tarafından yapılan çalışmalarda belirtilmektedir. Rehber materyallerin öğrencilerin olayları nedenleri ile açıklamaları üzerine etkili olduğu düşünülen güçlü yönleri: (1) bireysel, grup çalışması ve işbirlikçi öğrenmeye dayanması (Ural Keleş, 2009), (2) günlük yaşamla ilişkilendirmeye önem verilmesi (Bayar, 2005), (3) olayların nedenlerini açıklamaya yönlendirmesi, (4) öğrencilerin kavram yanlışlı düşünceleri ile yüzleşme imkânı bulmalarını sağlaması (Er Nas, Çalık ve Çepni, 2012; Beerewinkel, Parchmann ve Grasel, 2011; Çetingül ve Geban, 2011; Sarı Ay ve Aydoğdu, 2015), (5) öğrencilere alıştıklarının dışında drama gibi eğlenceli öğrenme ortamlarının sunulması (Arieli, 2007; Er Nas, Çalık ve Çepni, 2012) olarak sayılabilir. Yapılan analizler sonucu rehber materyallerin uygulandığı deney grubu öğrencilerin olayları nedenleri ile açıklamada kontrol grubuna göre daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır. Buradan derinleştirme aşamasına yönelik geliştirilen ve drama etkinlikleri, örnek olaylar ve kavramsal değişim metinlerini içeren rehber materyallerin 6. sınıf Madde ve Isı ünitesinde öğrencilerin olayları nedenleri ile açıklamalarını belli oranda sağladığı ve uzun vadede etkisini devam ettirdiği söylenebilir.

5. ÖNERİLER

5E öğretim modelinin derinleştirme aşamasına yönelik geliştirilen rehber materyallerin etkisinin incelendiği bu çalışmada, öğrencilerin günlük yaşamalarında karşı karşıya kaldıkları örneklerle yer verilerek hazırlanan rehber materyallerin öğrencilerin olayları nedenleri ile açıklamalarında etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle öğretim 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. Bunun yanında öğrencilerin öğrendikleri bilgileri kullanmaları ve öğrendiklerini derinleştirmeleri sağlanmalıdır.

Rehber materyallerde yer alan örnek olayların öğrencilerin soyut kavramlar ile gerçek yaşam arasındaki köprüyü kurmalarında ve olayları nedenleri ile açıklamalarında etkili bir yöntem olduğu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle ders kitaplarına örnek olayların yerleştirilmesinin öğrencilerin olayları nedenleri ile açıklamalarına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abraham, M.R., Grzybowski, E.B., Renner, J.W. & Marek, E.A. (1992). Understandings and misunderstandings of eighth graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 105-120.
- Arieli, B. (2007). The Integration of Creative Drama Into Science Doctor of Philosophy Curriculum & Instruction. College of Education Teaching, Kansas State University, Manhattan, Kansas.
- Bayar, F. (2005). *İlköğretim 5. sınıf fen bilgisi öğretim programında yer alan ısı ve ısının maddedeki yolculuğu ünitesi ile ilgili bütünleştirici öğrenme kuramına uygun etkinliklerin geliştirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Beerenwinkel, A., Parchmann, I. & 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(5), 1235–1259.
- Berber, N. C. & Sarı, M. (2009). Kavramsal Değişim Metinlerinin İş, Güç, Enerji Konusunu Anlamaya Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 159–172.
- Boddy, N., Watson, K. & Aubusson, P. (2003). A Trial of the five Es: A referent model for constructivism teaching and learning. *Research in Science Education*, 33, 27–42.
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*, Pegem Akademi, Ankara.
- Cerit Berber, N. & Sarı, M. (2009). Kavramsal değişim metinlerinin iş, güç, enerji konusunu anlamaya etkisi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 159–172.
- 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.
- Çam, F., Özkan, E. ve Avinç, İ. (2009). Fen ve teknoloji dersinde drama yönteminin akademik başarı ve derse karşı ilgi açısından karşılaştırmalı olarak incelenmesi: Köy ve merkez okulları örneği. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(2), 459–483.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (Gözden geçirilmiş baskı). Celepler Matbaacılık, Trabzon.
- Çepni, S., Akdeniz, A.,R. & Keser, Ö., F. (2000). *Fen bilimleri öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun örnek rehber materyallerin geliştirilmesi*. 19. Fizik Kongresinde sunulmuş sözlü bildiri, Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye.
- Çetingül, İ. & Geban, Ö. (2011). Using conceptual change texts with analogies for misconceptions in acids and bases. *Hacettepe University Journal of Education*, 41, 112–123.
- Dede Er, T., Şen, Ö. F., Sarı, U. & Çelik, H. (2013). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirme düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 209–216.
- Dori, Y.J., Tal, R. T. & Tsaushu, M. (2003). Teaching biotechnology through case studies-can we improve higher order thinking skills of nonscience majors?. *Science Educations*, 87(6), 767–793.
- Er Nas, S., Çalık, M. & 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.
- 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. & Özkan, M. (2011). Bilimsel yayınları takip eden ve teknoloji kullanan ilköğretim öğrencilerinin fen dersinde öğrendiklerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri bakımından karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 287–296.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri* (11. baskı). Ankara: Tekışık Web Ofset Tesisleri.
- Kara, Y. & Çam, F. (2007). Yaratıcı drama yönteminin bazı sosyal becerilerin kazandırılmasına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32: 145-155.
- Karasar, N. (2000). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kim, S. & Van Dunsen, L.M. (1998). The role of prior knowledge and elaboration in text comprehension and memory: A comparison of self-generated and text provided elaboration. *American Journal of Psychology*, 1
- Kolay, Y. (2004). Okul-Aile-Çevre İş Birliğinin Eğitim Sistemindeki Yeri ve Önemi. *Milli Eğitim Dergisi*, 164.
- Köse, S., Ayas, A. & Uşak, M. (2006). The effect of conceptual change texts instructions on overcoming prospective science teachers' misconceptions of photosynthesis and respiration in plants. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(1), 78 – 103.
- Kurnaz, M. A. & Çalık, M. (2008). Using different conceptual change methods embedded within the 5E model: A sample teaching for heat and temperature. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5(1), 3–10.
- Labow, B. J. & Sewell, R. (1993). Command performances. *Science and Children*, 31(2), 23–24.
- Mayoh, K. & Knutton, S. (1997). "Using out of school experience in science lesson: Reality or rhetoric?". *International Journal of Science Education*, 19(7), 849–867.
- Merseth, K. K. (1991). The early history of case-based instruction: Insights for teacher education today. *Journal of Teacher Education*, 42(4), 243–249.
- Mikkila-Erdmann, M. (2001). Improving conceptual change concerning photosynthesis through text design. *Learning and Instruction*, 11, 241–257.

- Niederberger, S. (2009). Incorporating young adult literature into the 5E learning cycle. *Middle School Journal*, 40(4), 25-33.
- Özay, E. (2008). Mitoz-Mayoz konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinlerinin kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 211-220.
- Özkan, M. & Azar, A. (2005). Örnek olaya dayalı öğretim yönteminin dokuzuncu sınıf öğrencilerinin ders başarısı ve derse karşı olan tutumlarına etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, sayı: 168.
- Özkan, Ö. (2010). *Örnek olay yönteminin hayat bilgisi dersi öğrenme ortamlarında kullanımının etkililiği* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Patro, E.T. (2008). Teaching aerobic cell respiration using the 5 Es. *The American Biology Teacher*, 70(2), 85-87.
- Saban, A. (2004). *Öğrenme öğretme süreci* (3. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sarı Ay, Ö. & Aydoğdu, C. (2015). Maddenin halleri ve ısı konusunda kavram yanılgılarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 99-111.
- Smerdan, B. A. & Burkam, D. T. (1999). Access to constructivist and didactic teaching: Who gets IT? Where is it practiced?. *Teachers College Record*, 101(1), 5-34.
- Smith, M. U. & Siegel, H. (2004). Knowing, believing, and understanding: What goals for science education? *Science & Education*, 13(6), 553-582.
- Ural Keleş, P. (2009). *Kavramsal değişim metinleri, oyun ve drama ile zenginleştirilmiş 5E modelinin etkililiğinin belirlenmesi: "Canlıları sınıflandırılmı" örneği* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ürey, M. & Çalık, M. (2008). Combining different conceptual change methods within 5E model: A sample teaching desing of 'cell' concept and its organelles. *Asia-Pasific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(2), 1-15.
- Wilcox, D. R. & Sterling, D. R. (2006). Twisters, tall tales & science teaching. *Science Scope*, 29(8), 36-41.
- Woolfolk, A. E. (1998). *Educational psychology*. Boston: Allyn and Bacon.

Extended Abstract

Purpose and Significance

According to the theory of constructivism, knowledge is not passively received, but is actively built up by cognizing subject. Besides, teachers cannot put ideas in students' heads; students must construct their own meaning. Knowledge cannot be transferred intact from the mind of the teacher to the mind of the learner. Knowledge is constructed in the mind of the learner. From a constructivist perspective, knowledge originates in the learner's activity performed. The learners discover the knowledge from the real world. Learning is accomplished by constructing and elaborating schemes based on experiences. In summary, constructivism is an approach for teaching asserts that learners construct understanding for themselves, based on their experiences. According to constructivist learning theory, students do not adopt other people's thoughts and understanding. Science and technology course books were prepared based on 5E Model of constructivist learning approach in Turkey. These five stages are listed as engagement, exploration, explanation, elaboration, evaluation. 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 and students should be using the previous information to ask questions, make decisions, experiment, propose solutions and record observations. Elaboration strategies help students store information into long-term memory by building internal connections between items to be learned. 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' explaining events with reasons. Guide materials consist of case based learnings, conceptual change texts and creative drama

activities. 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.

Methods

The semi-experimental research method was used in the 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. The data was collected by using Matter and Heat Unit Explanation with Reasons of Evets Test. The test was developed to determine effectiveness of the guide material on students' explaining events with reasons. 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.

Results

In this study, the data was collected through the "Matter and Heat Unit Explanation with Reasons of Evets Test". The quantitative data obtained from this test was analysed with Wilcoxon Signed Rank Test and Mann Whitney U-Test. There wasn't significant difference ($U=543$, $p>.05$) between the experiment and the control groups explaining events with reasons before application. As the result of analyses, both experiment and control group' pre-test and post-test explaining events with reasons average scores indicated significant difference in favour of post tests. But, there was significant difference ($U= 399,5$, $p<.05$) between experiment and control groups post-test explaining events with reasons average scores in favour of the experiment group. It was determined that the developed guide material have more effect on the students' explaining events with reasons.

Discussion and Conclusions

When experiment and control groups compared, it was found that using guide material based on elaborate stage is more effective for improving students' explaining events with reasons. It is think that cased-based learnings in guide material can become effective to improving students' explaining events with reasons. Effects of cased-based learnings were investigated on students' learning in some researches. Correspondingly to this finding, similar results were found out in some researches. 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' explaining events with reasons.