

DERİNLEŞME AŞAMASINA YÖNELİK GELİŞTİRİLEN ÇALIŞMA YAPRAKLARININ ETKİLİLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ¹

Sibel ER NAS**

Salih ÇEPNİ***

Öz

Bu çalışmanın amacı, “Taneciklerin Çarpışmasıyla Isının Yayılması” ve “Tanecik Olmadan Isının Yayılması” konularına yönelik, bütünlendirici öğrenme kuramının 5E modelindeki derinleşme aşamasına uygun olarak geliştirilen çalışma yapraklarının etkililiğini incelemektir. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini 47 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama araçları olarak açık uçlu sorulardan, mülakatlardan ve gözlemlerden faydalanılmıştır. Deney grubunda derinleşme aşamasındaki dersler, hazırlanan çalışma yaprakları ile yürütülürken; kontrol grubunda ise dersler bu aşamada mevcut ders kitabı kullanılarak işlenmiştir. Çalışma sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin iletim ve ısıma kavramlarını anlama düzeylerinde ($U = 106$, $p < .05$) deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür.

Anahtar sözcükler: 5E modeli, derinleşme aşaması, çalışma yaprağı.

Abstract

The purpose of this study is to investigate effectiveness of the worksheets about “Spread of Heat with the Collision of Particle” and “Spread of Heat without Particle” based on the elaborate stage of the 5E model. The quasi-experimental research desing was used. Sample is consist of 47 sixth grade students. The data was collected by using open-ended qusetions, interviews and observations. At the elaborate stage of lessons were being taught using prepared worksheets in the experiment group and using course book in the control group. There was significant difference ($U = 106$, $p < .05$) between experiment and control groups understanding levels.

Keywords: 5E model, elaborate stage, worksheet.

¹Bu makale yazarın Prof. Dr. Salih ÇEPNİ danışmanlığında gerçekleştirdiği “Isının Yayılma Yolları Konusunda 5E Modelinin Derinleşme Aşamasına Yönelik Olarak Geliştirilen Materyallerin Etkililiğinin Değerlendirilmesi” adlı yüksek lisans tezinin verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Yazışma adresi: **Arş. Gör., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü- Trabzon, sibelernas@hotmail.com; *** Prof. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü- Trabzon, cepnisalih@yahoo.com

Yeni Fen ve Teknoloji Öğretim Programı, bütüleştirici öğrenme kuramı esas alınarak geliştirilmiştir. Bu kuram temelde öğrencilerin daha önceki bilgilerini kullanarak yeni durumlara anlam verdiklerini savunur (Bodner, 1986; Hand ve Treagust, 1991). Bütüleştiricilik eş kenarlı bir üçgeni andırmaktadır. Birinci kenar bilginin öğrenen kişi tarafından inşa edildiğini, ikinci kenar bilginin sosyal bir şekilde yapılandırıldığını ve son kenar bilginin deneyimlerle oluştuğunu ifade etmektedir.

Bütüleştirici öğrenme kuramının en önemli savunucularından biri Bodner'dır. Bodner, öğrenme ve öğretme kavramlarının bir bütün olarak düşünülmesi gerektiğine ve öğretmenin ne kadar etkili olursa olsun öğrenmenin her zaman gerçekleşmeyeceğine vurgu yapmaktadır. Ona göre bilgi öğrenenin kafasında yapılandırılır ve bilginin öğretmenin kafasından öğrencinin kafasına direkt olarak geçme olasılığı yoktur (Bodner, 1986; Bodner, 1990; Ayas vd., 1997). Bu nedenle öğrenme ortamlarında öğrencilerin genellikle aktif, sosyal ve üretken olmaları sağlanmalıdır. Bütüleştirici öğrenme ortamlarında öğrencilerin bireysel farklılıklarının dikkate alınması son derece önemlidir. Çünkü tek düze öğretim yöntemi ve stratejisi ile bütün öğrencilerin aynı şekilde öğrenemeyeceğine inanılır. Öğrencilerin aktif olacakları öğrenme ortamlarında öğrencilerin ilgisi, uygulanan etkinliklerle ve materyallerle çekilmekte ve bu yolla öğrenciler düşünmeye ve araştırmaya teşvik edilmektedirler (Martin, 1997). Öneme inanılmasına rağmen öğrencilerin aktif olacakları somut öğretim etkinliklerinin sayıları oldukça kısıtlıdır.

Bütüleştirici öğrenme kuramının öğretimde kullanımını belirleyen birçok model geliştirilmiştir. Bu modellerden biri 5E modelidir. Bu model girme (enter/engage), keşfetme (explore), açıklama (explain), derinleşme (elaborate) ve değerlendirme (evaluate) aşamalarından oluşmaktadır. 5E modelinin adı bu beş aşamanın İngilizce ilk harflerinden gelmektedir. Bu modelin her aşaması önemli olmakla birlikte, 2004 yılından önceki programlarda buluş yoluna dayalı bir öğretim yaklaşımı benimsendiğinden dolayı öğretmenlerimizin 5E modelinin derinleşme aşaması hariç diğer basamaklarda çeşitli bilgi ve deneyimlere sahip oldukları düşünülmektedir. 5E modelinin derinleşme aşaması öğrencilerin elde ettikleri bilgileri çevrelerindeki olaylarda kullanarak olaylara anlam verdikleri aşamadır. Bu aşamada öğrenciler öğrendikleri kavramları genişleterek, birlikte ulaştıkları bilgileri yeni olaylara uygularlar. Ayrıca, öğrencilerin bu aşamada olayları nedenleri ile birlikte açıklayabilmeleri gerekmektedir (Smerdan ve Burkam, 1999; Özmen, 2002). Bu nedenle bu modelin en kritik aşamasının derinleşme aşamasının olduğu, diğer aşamalarda öğretmen ve öğrencilerin daha önceki yıllarda bilgileri ve

deneyimleri olabileceği düşünülmektedir. Derinleşme aşamasıyla öğretmen ve öğrenciler ilk defa karşılaştığı için özel müdahaleye ihtiyaç duyacaklarına inanılmaktadır. Ülkemizde bütünleştirici öğrenme kuramının çeşitli modellerine yönelik çeşitli etkinlikler ve materyaller geliştirilmektedir (Çepni vd., 2000; Çepni vd., 2001; Özmen ve Yıldırım, 2005; Gürses, 2006; Özsevgeç, 2006; Sifoğlu, 2007). Geliştirilen bu etkinlikler ve materyaller genellikle bu kuramın 5E modeline uygun olmaktadır. Çünkü bu modelin kullanılabilirliği en yüksek model olduğu ifade edilmektedir (Gürses, 2006). Yapılan literatür taraması sonucu 5E modeline göre hazırlanan materyallerin çoğunlukla bu modelin bütün aşamalarına uygun olarak hazırlandığı ve bütün aşamalara dengeli olarak vurgu yapıldığı görülmektedir (Gürses, 2006; Orgill ve Thomas, 2007; Er Nas vd., 2007). Fakat bu modelin daha özel anlamda derinleşme aşamasına vurgu yapılmış materyallere rastlanmamıştır. Bu bağlamda bu kuramın basamaklarının her birine ve özellikle derinleşme aşamasına yönelik olarak hazırlanmış materyallere ihtiyaç duyulmaktadır.

Fen bilimlerinde özellikle fizik alanında anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi açısından bazı problemler bulunmaktadır. Çepni, Aydın ve Ayvacı (2000), ilköğretim 4. ve 5. sınıflarda fen bilgisi programındaki fizik kavramlarının öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyleri ile ilgili yapmış oldukları çalışmalarında, öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyi en düşük olan kavramlardan birinin ısı olduğunu belirtmişlerdir. İlköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji Dersi kapsamında verilen “Taneciklerin Çarpışmasıyla Isının Yayılması” ve Tanecik Olmadan Isının Yayılması” konuları, 2005–2006 öğretim yılında uygulamaya konulan yeni öğretim programında ilk kez yer almıştır. Diğer konularda öğretmenlerin tecrübeleri olmasına rağmen bu konularda tecrübeleri bulunmadığına inanılmaktadır. Bundan dolayı bu konuların öğretilmesinde öğretmenlerin bir takım sorunlar yaşayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle mevcut materyallerin yanında alternatif veya destekleyici olarak bu konuda etkili ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini büyük ölçüde sağlayabileceği düşünülen rehber materyallere ihtiyaç vardır.

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programında yer alan “Taneciklerin Çarpışmasıyla Isının Yayılması” ve Tanecik Olmadan Isının Yayılması” konularına yönelik, bütünleştirici öğrenme kuramının 5E modelinin derinleşme aşamasına uygun olarak öğrenci çalışma yaprakları geliştirilip uygulanarak, bu çalışma yapraklarının etkililiğini değerlendirmektir. Bu araştırma aşağıdaki alt problemlere yanıt verecek biçimde tasarlanmıştır.

1. Çalışma yapraklarının uygulanmasıyla birlikte deney ve kontrol grubu arasında iletim ve ışınma kavramlarının anlaşılma düzeyinde gruplar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Geliştirilen çalışma yapraklarının uygulanması sonucunda deney grubu öğrencilerinin görüşleri nelerdir?
3. Uygulanan çalışma yapraklarına karşı deney grubu öğrencilerinin ilgi ve tepkileri nasıldır?

Yöntem

Bu çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemde önceden oluşturulmuş gruplar aynen alınmakta, şans yoluyla bunlardan biri deney grubu diğeri kontrol grubu olarak atanmaktadır. Gruplar bir kez deneye başlamadan önce bir kez de deney bittikten sonra ölçülmektedir. Bunlardan başlangıçta yapılan testte ön test, uygulamadan sonra yapılan testte son test adı verilir (Karasar, 2002; Çepni 2007). Yapılan bu testlerde öğrencilerin iletim ve ışınma kavramları ile ilgili kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, 2006–2007 eğitim öğretim yılında Trabzon genelinde altıncı sınıfta bulunan öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Trabzon ili bir ilköğretim okulundan seçilen altıncı sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Random (tesadüfi) metodu kullanılarak 24 öğrenciden oluşan 6-A sınıfı deney, 23 öğrenciden oluşan 6-B sınıfı kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

Verilerin Toplanması

Araştırmada veri toplama araçları olarak açık uçlu sorulardan oluşan testten, yarı yapılandırılmış mülakatlardan ve yapılandırılmamış gözlemlerden yararlanılmıştır. Açık uçlu sorulardan oluşan test 6 sorudan oluşmaktadır. Bu soruların 4 tanesi derinleşme aşamasına yönelik hazırlanırken, 2 soru öğrencilerin bilgi seviyelerini ölçmeye yönelik hazırlanmıştır. Hazırlanan açık uçlu sorulardan oluşan testin pilot uygulaması 12 kişilik bir öğrenci grubuna yapılmıştır. Pilot uygulamada öğrenciler tarafından anlaşılmayan soruların olup olmadığına dikkat edilmiştir. Pilot uygulama sonrasında 4. soruda yer alan şekildeki metal çubuğun

üzerindeki mum damlalarının çok küçük olduğundan dolayı öğrenciler tarafından anlaşılmadığı tespit edilmiş ve bu mum damlaları pilot uygulama sonrasında büyütülmüştür. Gerekli düzeltmeleri yapılan açık uçlu sorular Ek 2’de sunulmuştur. Öğrencilerin anlama düzeylerini değerlendirmek için açık uçlu sorulardan elde edilen verilerin daha düzenli ve organize halde sunulmasının, kategorilerin kullanılmasıyla mümkün olacağı ifade edilmektedir. Araştırmacılar tarafından sıkça kullanılan anlama düzeyi kategorileri Abraham vd. (1992) tarafından, anlamama (0 puan), spesifik kavram yanlışları (1 puan), bir spesifik kavram yanlışıyla kısmi anlama (2 puan), kısmi anlama (3 puan) ve tam anlama kategorileri (4 puan) olarak ifade edilmiştir. Bu çalışmada bu puanlama kriterinden yararlanılarak öğrencilerin ön ve son test puanları hesaplanmıştır. Yapılan puanlama, programı teorikte ve pratikte uygulamalarından dolayı programın doğasını ve programdaki kavramları ilgili düzeyde daha iyi anladıkları düşünüldüğünden iki Fen ve Teknoloji öğretmenine inceletirilmiştir. Çalışmada kullanılan anlama düzeyleri Tablo 1’de gösterilmiştir. Tablo 1’de yer alan geçerli cevaplar daha önceki çalışmalarda kullanılan cevaplardır.

Tablo 1

Yazılı Cevap Gerektiren Soruları Analiz Etmede Kullanılan Kategoriler ve İçerikleri

Anlama Düzeyleri	Puanlama Kriterleri
Tam Anlama	*Geçerliliği olan cevabın bütün 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 cevabın bazı yönleri ile birlikte bazı yanlış anlamaları içeren cevaplar.
Belirli Yanlış Kavrama	*Mantıksız ve doğru olmayan bilgi içeren cevaplar.
Anlamama	* Boş bırakma, bilmiyorum, anlamadım şeklindeki cevaplar * Soruyu aynen tekrarlama * İlgisiz ya da açık olmayan cevap verme

Deney grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış mülakatlarda uygulanan çalışma yapraklarına yönelik düşünceleri, yapılandırılmamış gözlemlerde ise çalışma yapraklarına yönelik tepkileri ve ilgileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışmada bütünleştirici öğrenme kuramının sadece derinleşme aşamasına yönelik olarak çalışma yaprakları hazırlanmıştır. Bu nedenle geliştirilen bu çalışma yapraklarının bu alanda bugüne kadar geliştirilen çalışma yapraklarından biraz farklı olduğuna inanılmaktadır. Geliştirilen çalışma yaprakları, biri uygulama öğretmeni olmak üzere üç fen bilgisi öğretmeni ve üç öğretim elemanı tarafından incelenmiştir. Çalışma yapraklarının pilot uygulaması 12 kişilik bir öğrenci grubunda yapılmıştır. Pilot uygulamada öğrenciler tarafından anlaşılmayan ifadelerin olup olmadığına dikkat edilmiştir. Ayrıca çalışma yaprağında yer alan etkinliklerin yapılabilirliği incelenmiş ve çalışma yapraklarının uygulanması sürecinde gerekli olan süre belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma yapraklarında pilot uygulama sonucunda bazı soruların altında bırakılan boşlukların yeterli olmadığı gibi eksiklikler belirlenerek gerekli görülen değişiklikler yapılmıştır. “Taneciklerin Çarpışmasıyla Isının Yayılması” ve “Tanecik Olmadan Isının Yayılması” konuları her iki grupta da 5 ders saatinde işlenmiştir.

Veri toplama araçları hazırlandıktan sonra deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Daha sonra her iki gruba da hazırlanan açık uçlu sorulardan oluşan test ön test olarak uygulanmıştır.

Çalışmayı, gönüllü olan bir fen ve teknoloji öğretmeni yürütmüştür. Öğretmene uygulama öncesinde öncelikle bütünleştirici öğrenme kuramının 5E modeli ve özellikle bu modelin derinleşme aşaması ayrıntılı olarak tanıtılmıştır. Çalışma yaprağının nasıl, dersin hangi aşamasında uygulanacağı hakkında bilgiler sunulmuştur. Uygulama öğretmeni, deney grubunda dersin girme, keşfetme, açıklama ve değerlendirme aşamalarında yeni öğretim programına yani programın uygulamaya dökülmüş hâli olan ders kitaplarına (Öğretmen Kılavuzu, Öğrenci Ders Kitabı, Öğrenci Çalışma Kitabı) uygun olarak dersini işlemeye çalışmıştır. Uygulama öğretmeni derinleşme aşamasına gelindiğinde ise araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma yapraklarını öğrencilere dağıtmıştır. Bu çalışma yapraklarından bir tanesi, örnek olarak Ek 1’de sunulmuştur. Öğrenciler çalışma yapraklarının ilk kısımlarında yer alan grup etkinliğini 3–4 kişilik gruplar halinde yaptıktan sonra, bireysel cevaplandırmaları gereken soruları cevaplandırmışlardır. Çalışma yapraklarını doldurmaları için öğrencilere gerekli süre tanındıktan sonra öğrenciler her bir soruya verdikleri cevapları aralarında tartışarak sınıf ortamında sunmuşlardır. Çalışma yapraklarının uygulanmasından sonra deney grubu öğrencilerinden gönüllü

olan 6 tanesi ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Ayrıca araştırmacı uygulama öğretmeni ile birlikte derse girerek deney grubu öğrencilerinin çalışma yapraklarına yönelik tepkilerini ve ilgilerini belirlemek amacı ile süreçte öğrencileri gözlemlemiştir. Kontrol grubunda ise derslerin işlenmesinin deney grubundan farkı sadece derinleşme aşamasında görülmektedir. Diğer bütün aşamalarda derslerin yürütülüş şekli aynıdır. Uygulama öğretmeni kontrol grubunda derinleşme aşamasında da ders kitaplarına uygun bir şekilde derslerini yürütmeye çalışmıştır.

Uygulamalardan 1 hafta sonra açık uçlu sorularda oluşan test, hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerine son test olarak uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Yazılı cevap gerektiren soruların analizi yapılmadan önce deney grubu öğrencileri D1'den başlayarak D24'e kadar kodlanırken, kontrol grubu öğrencileri K1'den K23'e kadar kodlanmıştır. Öğrencilerin cevaplarının, Tablo 1'deki kategorilere konulmasından sonra, ön ve son testten aldıkları toplam puanlar dikkate alınarak SPSS paket programı kullanılarak istatistiksel analiz yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında uygulanan soruların ön ve son test puanları arasındaki karşılaştırmalar Mann Whitney U-Testi kullanılarak yapılmıştır. Veriler sınıflama ölçeğiyle elde edildiğinden çalışmada parametrik olmayan bir test kullanılmıştır. Son iki soruda ise verilen örnekler belirlenerek, belirlenen bu örnekleri ön ve son teste veren öğrencilerin kodları örneklerin yanına yazılarak analiz edilmeye çalışılmıştır.

Altı öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Bu öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6 kodları ile kodlanmıştır. Bu öğrencilerden elde edilen veriler ise betimsel analize tabi tutulmuştur. Betimsel analizde, mülakat verileri anlamlılık ve önemlilik düzeyi dikkate alınarak analiz edilmiş ve gerekli yerlerde bazı ifadeler tırnak işareti içinde aynen verilerek düzenlenmiştir.

Elde edilen yapılandırılmamış gözlem verileri ise öğrencilerin kendi aralarındaki ve öğretmenleriyle etkileşim biçimleri, öğrencilerin tartışma süreçleri gibi durumlar aktarılmaya çalışılmış ve öğrencilerin aralarında geçen bazı ifadeler tırnak işareti içinde olduğu gibi sunulmuştur.

Bulgular

Bu bölümde sırasıyla açık uçlu sorulardan oluşan testten, yarı yapılandırılmış mülakatlardan ve yapılandırılmamış gözlemlerden elde edilen veriler sunulmuştur.

Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Testten Elde Edilen Bulgular

Açık uçlu soruların kavramsal anlama sonuçlarının istatistiksel olarak karşılaştırılması Mann Whitney U-testi kullanılarak yapılmış ve analiz sonuçları Tablo 2 ve Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 2

Ön Test Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney grubu	24	26.23	629.5	222	0.247
Kontrol grubu	23	21.67	498.5		

Analiz sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol grupları öğrencilerinin ön testten aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir (U =222, $p>.05$).

Tablo 3

Son Test Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney grubu	24	31.06	745.5	106	0.000
Kontrol grubu	23	16.63	382.5		

Analiz sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol grupları öğrencilerinin son testten aldıkları puanlar arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir (U =106, $p<.05$).

Tablo 4

Ön ve Son Testte Öğrencilerin Isının İletim Yoluyla Yayılmasına Verdikleri Örnekler

Verilen örnekler	Ön test		Son test	
	Deney Grubu Kodları	Kontrol Grubu Kodları	Deney Grubu Kodları	Kontrol Grubu Kodları
1.Yemeğin içine koyduğumuz metal kaşığı elimizi yakması			D3, D5 D20,D24	K6, K8
2. Asfaltta yürürken ayaklarımızın ısınması			D5	
3.Ocağın üzerindeki demir tencerenin ısınması	D12,D19	K23	D2,D4,D8,D12	
4. Sıcak suyun içindeki çay kaşığının ısınması			D3, D16, D21	
5. Sobanın içindeki maşanın ısınması			D21,D22 ,D24	K17, K20
6.Ateş üzerindeki tencere sapının ısınması			D13	K9
7. Ocağın üzerindeki çaydanlığın ısınması			D14	K14

Tablo 4'te de görüldüğü gibi ısının iletim yoluyla yayılmasına ön testte deney ve kontrol grubu öğrencileri sadece ocağın üzerindeki demir tencerenin ısınması örneğini vermişlerdir. Fakat son testte deney grubu öğrencileri kontrol grubundaki öğrencilerden farklı olarak asfaltta yürürken ayaklarımızın ısınması, ocağın üzerindeki demir tencerenin ısınması ve sıcak suyun içindeki çay kaşığının ısınması örneklerini vermişlerdir.

Tablo 5

Ön ve Son Testte Öğrencilerin Isının Işıma Yoluyla Yayılmasına Verdikleri Örnekler

Verilen örnekler	Ön test		Son test	
	Deneysel Grubu Kodları	Kontrol Grubu Kodları	Deneysel Grubu Kodları	Kontrol Grubu Kodları
1. Güneş ışınlarının dünyamızı ısıtması	D1, D3	K1, K13, K19, K20	D1, D2, D4, D5, D16, D21, D22, D24	K5, K6, K7, K8, K11, K13, K14, K15, K17, K21
2. Mum, gaz lambası ve lüksün yanması	D2, D9, D11, D16, D19, D22	K6, K13, K14, K21, K23	D2, D9, D10, D11, D13, D15, D18, D19, D20, D21, D23, D24	K1, K4, K18, K23
3. Ampulün odayı aydınlatması			D3, D8, D14	
4. Elektrikli sobanın yanması	D5, D24	K14		K21
5. Şöminenin yanması			D1, D5	

Tablo 5’te de görüldüğü gibi ısının ışıma yoluyla yayılmasına ön testte deney ve kontrol grubu öğrencileri aynı örnekleri vermiştir. Fakat son testte deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerinden farklı olarak şöminenin yanması örneğini vermişlerdir.

Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Yapılan mülakatlardan elde edilen veriler, öncelikle mülakat sorusu yazılıp ardından öğrenci görüşlerine yer verilerek aşağıda sunulmuştur.

“Uygulanan çalışma yapraklarından en çok ilginizi ne çekti? Neden?” sorusuna yönelik bulgular:

Ö1, Ö2 ve Ö5 öğrencileri en çok ilgilerini “Civciv Can’a Yardım Edelim” başlıklı çalışma yaprağının çektiğini söylemişlerdir. Ö1 öğrencisi bu konudaki

düşüncelerini “En çok ilgimi Cıvciv Can’a Yardım Edelim çalışma yaprağındaki soru çekti. Soru şöyleydi. Acaba Cıvciv Can yandaki tilkiye dokunmadan onun elini nasıl yakabilir? Tilkinin elinde bir bıçak vardı. Bıçak bir iletkenidir. Bıçağa ısıyı tutarsa tilkinin eli yanacaktır. Bu konuları zaten evlerde çoğumuz öğreniyoruz. Günlük hayatta kullandığımız için çok kolay” şeklinde ifade etmiştir.

Ö2 öğrencisi “En çok ilgimi Cıvciv Can’a Yardım Edelim başlıklı çalışma yaprağı çekti. Mesela metal bir çubuğun üç tane kibriti mumla yapıştırınca kibritlerin sırayla düştüğünü gördüm. Çubuğun üzerindeki kibritler ısı kaynağına yakın olan taraftan düşmeye başladı. Bu olay çok ilgimi çekti ve bana çok eğlenceli geldi” şeklinde düşüncelerini dile getirmiştir.

Ö4 öğrencisi ise en çok ilgisini “Koruyun Kendinizi” başlıklı çalışma yaprağının çektiğini söylemiştir. Bu konudaki düşüncelerini “ Işıma yoluyla ışınlar Dünya’da birçok şekilde yayılıyor. Güneşle, lambayla vb. şeylerle yayılıyor. İlgimi çekmesinin nedeni ışımaya yoluyla yayılan ısının hava boşluğunda havanın olmadığı yerde nasıl yayıldığıydı. Boşlukta ısının yayılması çok ilgimi çekti” şeklinde ifade etmiştir.

Ö1, Ö2 ve Ö5 öğrencileri “Cıvciv Can’a Yardım Edelim”, Ö4 öğrencisi “Koruyun Kendinizi” başlıklı çalışma yapraklarını ilgi çekici bulduklarını söylemişlerdir.

“Çalışma yapraklarındaki soruların günlük hayatla ilişkili olması konuyu anlamanıza yardımcı oldu mu? Eğer olduysa nasıl oldu?” sorusuna yönelik bulgular:

Öğrencilerin tamamı çalışma yapraklarının konuyu anlamalarına yardımcı olduğunu söylemişlerdir. Ö1 öğrencisi bu soruyla ilgili düşüncelerini “Çok yardımcı oldu. Günlük hayatta kullandığımız şeyler olduğu için konuyu daha rahat anladım. Konuyu iyi anlayınca da bütün sorulara cevap verebiliyorum. Evde bazı maddelerin tutacakları metalden o yüzden ellerimiz yanıyordu. Bunların nasıl, neden olduğunu anlayabildim şimdi. Çalışma yapraklarının bana faydası oldu. Örneğin, ışımaya yoluyla Güneş’in bizi nasıl ısıttığını öğrendim” şeklinde dile getirmiştir.

Ö4 öğrencisi çalışma yapraklarının konuyu öğrenmesine yardımcı olduğunu söylemiştir. Bunu da soruların günlük yaşamla ilişkili olmasına bağlamıştır. Mesela, Akdeniz Bölgesindeki evlerin neden daha çok beyaza boyalı olduğunu çalışma yaprakları sayesinde öğrendiğini ifade etmiştir.

“Çalışma yaprakları uygulanırken herhangi bir konuda sıkıntı yaşadınız mı? Bu sıkıntılar nelerdir?” sorusuna yönelik bulgular:

Beş öğrenci sıkıntı yaşamadığını ifade ederken Ö1 öğrencisi sıkıntı yaşadığını “Sıkıntı çok yaşamadım. Ama yaşamadığımı da söyleyemem. Örneğin, ışıma yoluyla ısının yayılmasında “Koruyun Kendinizi” etkinliğindeki bireysel ikinci soruda çok zorlandım. Çünkü ben Akdeniz Bölgesinde hiç yaşamadığım için o bölgenin nasıl olduğunu bilemiyorum. Ayrıca bu bölgeye güneşin nasıl geldiğini de net olarak bilmiyorum. Bu nedenle soruyu cevaplandırırken zorlandım” cümleleri ile ifade etmiştir.

Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular

“Civciv Can’a Yardım Edelim” Başlıklı Çalışma Yaprağının Uygulanması Sürecinde Yapılan Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular:

Uygulama öğretmeni çalışma yaprağını dağıttıktan sonra öğrencilerin meraklı bir şekilde çalışma yaprağını inceledikleri gözlenmiştir. Öğretmen ilk olarak öğrencilerine çalışma yaprağının ilk kısmında yer alan etkinliği gruplar halinde, ikinci kısmında yer alan soruları ise bireysel olarak cevaplandırmaları gerektiğini ifade etmiştir. Daha sonra öğrencilerin görüşlerini sınıfla paylaşmalarını istemiştir.

Çalışma yaprağının üzerindeki resimlerin öğrencilerin dikkatlerini çektiği ve giriş kısmında yer alan “Acaba Civciv Can yandaki tilkiye hiç dokunmadan onun elini nasıl yakabilir?” sorusunu aralarında tartıştıkları görülmüştür.

Öğrencilerin çalışma yaprağının ilk kısmında yer alan etkinliği yaparken birbirleriyle işbirliği halinde oldukları ve etkinliklerinin sonuçlarını hep beraber ifade etmeye çalıştıkları gözlenmiştir. Ayrıca grup üyelerinin etkinliği yaparken ve gözlemlerini kaydederken arkadaşlarının görüşlerini aldıkları görülmüştür. Bazı durumlarda etkinlik sürecinde bazı öğrencilerin ön planda olduğu ve bazı zayıf öğrencilerin sürece aktif olarak katılmadıkları gözlenmiştir.

Öğrencilerin çoğunluğunun soruları yanıtlamak için söz hakkı almada istekli oldukları görülürken, bazı öğrencilerin çekimser kaldıkları gözlenmiştir.

İlk olarak öğretmen öğrencilerden grupta yaptıkları etkinliğin sonuçlarını açıklamalarını istemiştir. Grup temsilcilerinin söz hakkı olarak sonuçlarını ifade ettikleri görülmüştür. Bir grup temsilcisinin sonuçlarını; “Gözlemler sürecinde metal kaşığın sapının üzerine kibritleri belirli aralıklarla mumla yapıştırdık. Metal kaşığın sapını uç kısmından muma tutarak ısıttık. Metal çubuğun tanecikleri titreşimle diğer tanecikleri ısıttı. Metal kaşık ısındığı için mum eridi. Bu nedenden dolayı kibritler sırasıyla yere düştü” şeklinde ifade ettiği görülmüştür.

Öğrencilerin bireysel olarak cevaplandıkları, evdeki kullandığımız tencerelerin ve çaydanlıkların sapları genellikle plastikten yapılır. Sizce bunun nedeni neler olabilir yönündeki soruya öğrencilerin çoğunluğu;

“...Plastikler yalıtkan madde oldukları için ısıyı iletmezler. Bu nedenle insanların elleri yanmaz...”,

“...Çünkü tencere veya çaydanlıklar bir ısı iletkenidir. Isı iletkenlerinin tanecikleri birbirine titreşim yoluyla ısı iletirler. İnsanlar bu maddeleri ocaktan alırken ısı yalıtkanı plastik kullanırlar...” gibi bilimsel gerçeklerle uyumlu cevaplar verdikleri görülmüştür. Öğrencilerin bir kısmının ise bu soruya bilimsel gerçeklerle uyum olmayan cevaplar verdikleri görülmüştür.

Çalışma yaprağında yer alan diğer sorulara öğrencilerin çoğunluğunun doğru cevaplar verdikleri gözlenmiştir. Ayrıca bazı öğrencilerin arkadaşlarının cevaplarından notlar aldıkları ve kendi cevaplarını etraflarındaki arkadaşları ile paylaştıkları gözlenmiştir.

“Koruyun Kendinizi” Başlıklı Çalışma Yaprağının Uygulanması Sürecinde Yapılan Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular:

Çalışma yaprağı öğretmen tarafından dağıtıldıktan sonra öğrencilerin çalışma yapraklarını dikkatli bir şekilde inceledikleri görülmüştür. Çalışma yaprağının giriş kısmında yer alan resmin ve sorunun öğrencilerin dikkatlerini çektiği gözlenmiştir.

Çalışma yaprağının ilk kısmında yer alan ve grupla tartışılarak açıklanması istenen “Soğuk ama güneşli günlerde annelerimiz evin perdelerini açar ve perdeleri kapatmamamız için bizi tembihlerler. Bunun nedeni ne olabilir?” sorusunu öğrencilerin aralarında tartıştıkları gözlenmiştir. Öğrenciler soruyu tartışarak gerekli gördükleri noktaları çalışma yapraklarına kaydettikleri ve öğrencilerin arkadaşlarının fikirlerini dinledikleri ve dikkate aldıkları görülmüştür. Öğrencilerin çoğunluğu bu soruya; “...Güneşli günlerde perdeleri açarız. Çünkü Güneş Dünya’yı ısıtma yoluyla ısıtır. Perdeler kapatılırsa ışığın bir kısmının içeriye girişi engellenir. Bu yüzden ev ısınmaz. Ancak perdeleri açarsak evimiz ısınır. Bu bize enerji tasarrufu sağlar...” şeklinde cevap verdikleri gözlenmiştir.

Ayrıca çalışma yaprağında bireysel olarak cevaplanması gereken 4 soru yer almaktadır. Bu sorulardan biri olan “Karadeniz Bölgesi ile Akdeniz Bölgesini karşılaştırdığımızda Akdeniz Bölgesinin çatılarında daha fazla su ısıtıcı sistemler görürüz. Bunun nedeni sizce neler olabilir?” sorusuna öğrencilerden biri; “...Ben bu sorunun cevabını bilemem. Çünkü daha önce Akdeniz Bölgesini hiç görmedim. Bundan dolayı ben iki bölgeyi karşılaştıramam...” şeklinde cevap verirken,

öğrencilerin çoğunluğu bu soruya; "...Akdeniz Bölgesi çok sıcak olan bir bölgedir. Yazları ve kışları çok sıcak olur. Orada güneş ışınlarından daha fazla yararlanır. Bu yüzden o bölgede daha fazla su ısıtıcı sistemler kullanılır." şeklinde cevap verdikleri görülmüştür.

Bireysel olarak cevaplandırılan belli bir süre yanmış ampulün dış yüzeyini tuttuğumuzda yüzeyin çok sıcak olduğunu hissederiz. Ampulün yüzeyinin sıcak olmasının nedeni ne olabilir yönündeki soruya öğrencilerin çoğunluğunun; "...Ampul ışıma yoluyla ısınır. Ampul ışık verirken ısınır. Bu nedenle ampulü tuttuğumuzda sıcak olduğunu hissederiz...", "... Elektrik enerjisi ampulün ışıma yapmasını sağlar. Dolayısıyla ampul kendi ışınlarıyla kendinin dışını da ısıtır. Cam geçirgen olduğu için cam da ısınır..." gibi bilimsel gerçeklerle uyumlu cevaplar verirken; "...Ampul elektrikle çalıştığı için ışığı camdan dışarıya vermez bunun için cam yani ampul ısınır...", "...Ampul küçüktür ve camları ısıyı geçirmez. Ampul iyice yandığı zaman ısı ampulün içinde toplanır ve ampul çok sıcak olur..." şeklinde bilimsel gerçeklerle uyuşmayan yanıtlar da verildiği görülmüştür.

Öğrencilerin çoğunluğunun çalışma yaprağında yer alan soruları cevaplama istekli oldukları görülmüştür. Ayrıca öğretmenin ders sürecinde öğrencilere rehberlik yaptığı gözlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Öğrencilerden elde edilen verilere bakıldığında Tablo 2’de görüldüğü ($U = 222, p > .05$) gibi grupların kavramsal anlama düzeylerinde uygulama öncesinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın bulunmadığı analiz sonuçlarında görülmektedir. Elde edilen sonuçlar öğrencilerin konu ile ilgili benzer ön bilgilere sahip olduklarının ispatı olabilir. Öğrencilerin ön bilgi eksikliği, bu konuyu daha önce hiç işlememiş olmalarına bağlanabilir. Çünkü “Taneciklerin Çarpışmasıyla Isının Yayılması” ve “Tanecik Olmadan Isının Yayılması” konuları öğretim programında ilk kez uygulamanın yapıldığı yıl yer almıştır. Fakat öğrencilerin çevreden öğrenilen bazı bilgilere sahip olabilecekleri unutulmamalıdır. Grupların ön test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmaması çalışma yapraklarının etkililiğinin belirlenmesi için önemli bir avantaj sağladığı düşünülmektedir. Nitekim Özdemir vd. (2002), çalışmalarını sonucunda öğrenmeyi etkileyen en önemli faktörün öğrenen kişinin mevcut bilgi birikimi olduğunu destekler sonuçlar bulmuşlardır.

Öğrencilere geliştirilen çalışma yapraklarının uygulanmasından sonra elde edilen verilere bakıldığında Tablo 3’te de görüldüğü ($U = 106, p < .05$) gibi grupların

kavramsal anlama düzeylerinde uygulama sonrasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik olarak geliştirilmiş çalışma yapraklarının etkili olduğu ve öğrencilerin başarılarını artırdığı sonucuna varılabilir. Çalışma yapraklarının öğrencilerin başarılarının artması üzerine etkili olduğu düşünülen güçlü yönleri: (1) bireysel, grup çalışması ve işbirlikçi öğrenmeye dayanması (Özmen ve Yıldırım, 2005; Saka, 2006), (2) günlük yaşamla ilişkilendirmeye önem verilmesi (Keser, 2003; Özsevgeç, 2007), (3) etkinliklerin basit araç-gereçlere dayalı olmaları (Keser, 2003) olarak sıralanabilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ısının iletim ve ışıma yoluyla yayılmasına verdikleri örnekler Tablo 4 ve Tablo 5'te görülmektedir. Tablolarda da görüldüğü gibi son testte deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerinden farklı olarak ısının iletim yoluyla yayılmasına asfaltta yürürken ayaklarımızın ısınması, sıcak suyun içindeki çay kaşığının ısınması, ısının ışıma yoluyla yayılmasına şöminenin yanması örneklerini vermişlerdir. Tablolardan da görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla ve farklı örnekleri verdikleri görülmektedir. Hand ve Treagust (1991)'de yaptıkları bir çalışmada bütünleştirici öğretim ile öğrencilerin kendi kavramları üzerine daha fazla düşünme fırsatı verildiği için öğrencilerin kendi kavramlarını yapılandırmalarının sağlandığını ifade etmişlerdir. Bütünleştirici öğrenme kuramının 5E modeline göre öğrencilerin bilgilerini farklı durumlara uyguladıkları aşama derinleşme aşamasıdır (Smerdan ve Burkam, 1999; Demircioğlu vd., 2004; Özsevgeç, 2007; Orgill ve Thomas, 2007). Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre verdikleri örneklerin çeşitlilik göstermesi deney grubu öğrencilerine uygulanan materyallerin etkili olduğu anlamına gelebilir. Buradan deney grubu öğrencilerinin öğrendiklerini farklı durumlara uyguladıkları sonucuna varılabilir.

Mülakat sorularında yer alan ilk soruyla ilgili bir öğrencilerin verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde öğrencilerin çalışma yapraklarını ilgi çekici ve eğlenceli buldukları söylenebilir. Öğrencilerin tamamı çalışma yapraklarının konuyu anlamalarına yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin cevapları değerlendirildiğinde çalışma yapraklarında günlük hayatta yer alan olaylara yer verilmesinin öğrencilerin konuyu anlamalarına olumlu katkılar sağladığı sonucuna varılabilir. Özsevgeç (2007) yaptığı çalışmada, geliştirilen rehber materyallerde yer alan etkinliklerde günlük yaşamla ilişkili olmasının süreçte etkili olduğunu belirtmiştir. Ayas (1995), yaptığı çalışmada bütünleştirici öğrenme kuramına göre yeni öğrenilenlerin başka durumlara uygulanması, günlük hayattaki

olaylarla bağıntıyı kurabileceği etkinliklere yer verilmesinin konunun pekiştirilmesini sağlayacağını belirtmiştir.

Mülakatta yer alan üçüncü soruya öğrencilerin verdiği cevaplar değerlendirildiğinde çalışma yapraklarında öğrencilerin günlük hayatlarında bire bir karşılaştıkları olaylara yer verilmesinin öğrencilerin konuyu anlamalarını kolaylaştıracağı sonucuna varılabilir. Buradan; bütünleştiricilikte verilen örneklerin öğrencilerin yakın çevresinden olması ve bizzat bu örnekleri görmesi gerekmektedir. Ayrıca bütünleştiricilikte öğrencilere örnekler verilirken yakından uzağa ilkesinin ne derece önemli olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bildikleri şeyleri uygulamaları ve derinleştirmelerinin daha kolay olacağı düşünülmektedir. Özdemir (2006), çalışmasının sonucunda bilginin kullanılmasının öğrenmeyi derinleştirdiğini ve yüzeysellikten kurtardığını, çalışma yapraklarında öğrencilerin öğrendikleri bilgileri kullanmaları ile öğrenmenin derinleşmesinin sağlandığını belirtmiştir.

Öğrenme ortamlarında kullanılan çeşitli materyallerin öğrencilerin derse karşı ilgilerini artırmada etkili olduğu söylenebilir. Öğrencilerin çalışma yapraklarında yer alan grup etkinliklerinin yaparken işbirliği hâlinde oldukları gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin süreçte grup arkadaşlarının görüşlerini aldıkları görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında, bütünleştirici öğrenme ortamlarında öğrencilerin derse daha aktif katıldıkları ve grup çalışmalarının öğrencilerin grup içindeki dayanışmalarını artırdığı söylenebilir. Nitekim Er Nas vd. (2007), çalışmalarının sonucunda bütünleştirici öğrenme kuramına ait stratejilerin uygulanması sonucunda öğrencilerin daha başarılı oldukları ve derste daha aktif olarak katıldıklarını belirtmişlerdir. Aynı şekilde Gürses (2006), yaptığı çalışmada bütünleştirici öğrenme kuramına uygun çalışma yapraklarının uygulanması sırasında neredeyse tüm öğrencilerin fikirlerinin paylaşmak istediklerini ve çalışma yaprağında yer alan etkinlikleri yapmak için çok istekli olduklarını belirtmiştir.

Yapılan gözlemler sırasında öğrencilerin açıklamalarından bütünleştirici öğrenme kuramında mevcut bilgi birikiminin çok önemli olduğu sonucuna varılabilir. Bu durumu Ausubel öğrenmeyi etkileyen en önemli faktörün öğrencinin mevcut bilgi birikimi olduğu şeklinde ifade etmektedir. Bütünleştirici öğrenme kuramı öğrencilerin mevcut bilgilerini kullanarak yeni karşılaştıkları duruma anlam vermelerini, yeni bilgi edinmelerini ve öğrenmeyi açıklamaya çalışan bir öğrenme kuramıdır (Çepni vd., 2000; Çepni vd., 2001; Özbek, 2005). Buradan bu kurama ve özellikle bu kuramın derinleşme aşamasına yönelik hazırlanan materyallerin öğrencilerin günlük yaşamlarıyla ilişkili olarak hazırlanması öğrencilerin konuyu kavramaları açısından etkili olacağı söylenebilir.

Öneriler

Ders kitaplarının derinleşme aşamaları çalışma grupları oluşturularak gözden geçirilmelidir. Ders kitaplarında derinleşme aşamasında eksik görülen konular için öğretmen ve öğrencilere yönelik sosyo-ekonomik ve kültürel yapıyı dikkate alan yardımcı kılavuzlar hazırlanmalıdır. Hazırlanan kılavuzlarda yer alacak etkinliklerin öğrencilerin günlük yaşamlarıyla ilişkili olarak hazırlanması öğrencilerin konuyu kavramaları açısından etkili olabilir.

Ders kitaplarının derinleşme aşamaları zenginleştirilmelidir. Derinleşme aşamasına yönelik olarak Ek 1’de sunulduğu gibi öğrencilerin bireysel ve grup çalışması yapabilecekleri, günlük yaşamla ilişkilendirmeye önem verilmiş, basit araç-gereçlere dayalı olan somut materyaller geliştirilmelidir.

Bütünleştirici öğrenme kuramına göre öğrencilere sunulan örneklerde yakından uzağa ilkesi son derece önemlidir. Bu nedenle öğrencilere yönelik hazırlanacak etkinliklerde öğrencilere yakın çevrelerinden örnekler sunulması gerekmektedir. Bunun yanında öğrencilerin öğrendikleri bilgileri kullanmaları ve öğrendiklerini derinleştirmeleri sağlanmalıdır.

Bütünleştirici öğrenme kuramınının 5E modelinin derinleşme aşamasına uygun olarak farklı fen konularına yönelik materyaller hazırlanıp bu materyallerin öğrencilerin konuyu derinleştirmelerine olan etkililiği üzerine çalışmalar yapılabilir.

Kaynaklar

- Abraham, M.R., Grzybowski, E.B., Renner, J.W ve Marek, E.A. (1992). Understandings and misunderstandings of eighth graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 105–120.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149–155.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. ve Turgut, M.F. (1997). *Kimya öğretimi*. Ankara: YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.
- Bodner, G.M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63(10), 873–878.

- Bodner, G.M. (1990). Why good teaching fails and hard-working students do not always succeed? *Spectrum*, 28(1), 27–32.
- Çepni, S., Akdeniz, A.R. ve Keser, Ö.,F. (2000). Fen bilimleri öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun örnek rehber materyallerin geliştirilmesi. *19. Fizik Kongresi*, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Çepni, S., Aydın, A. ve Ayvaci, H. Ş. (2000). Dört ve beşinci sınıflarda fen bilgisi programındaki fizik kavramlarının öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyleri. *H.Ü. Eğitim Bilimleri Sempozyumu*, Ankara, Bildiriler Kitabı, 135–140.
- Çepni, S., Şan, M. H., Gökdere, M. ve Küçük , M. (2001). Fen bilgisi öğretiminde zihinde yapılanma kuramına uygun 7E modeline göre örnek etkinlik geliştirme. *Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu*, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, Bildiriler Kitabı, 183–190.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (Gözden geçirilmiş baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Demircioğlu, G., Özmen, H. ve Demircioğlu, H. (2004). Bütünleştirici öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulamasının etkililiğinin araştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1, 21–34.
- Er Nas, S., Çepni, S., Yıldırım, N. ve Şenel, T. (2007). Çalışma yaprağının öğrenci başarısı üzerindeki etkisi: Asit baz örneği. *Edu* 7, 2, 2.
- Gürses, E. (2006). *Durgun elektrik konusunda yapılandırıcı öğrenme kuramına dayalı, 5E modeline uygun olarak geliştirilen dokümanların uygulanması ve etkililiğinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Hand, B. ve Treagust, D.F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructive framework. *School Science and Mathematics*, 91(4), 172–176.
- Karasar, N. (2002). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Keser, Ö.F. (2003). *Fizik eğitime yönelik bütünleştirici bir öğrenme ortamı tasarımı ve uygulanması*. Yayınlanmamış doktora tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Martin, D.J. (1997). *Elementary science methods, A constructivist approach*. Delmar Publishers.
- Orgill, M. ve Thomas. M. (2007). Analogies and the 5E model. *The Science Teacher*, 40–45.

- Özbek, R. (2005). Öğretmen algılarına göre eğitim fakültesi öğretim programının, ilköğretim öğretim ortamlarının ve öğretmenlerin “yapılandırmacı öğretim” anlayışına yönelik düşüncelerinin değerlendirilmesi. *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli.
- Özdemir, Ö. (2006). *İlköğretim 8. sınıf türün devamlılığını sağlayan canlılık olayı (üreme) konusunun çalışma yapıları ile öğretiminin öğrenci erişimine ve kalıcılığına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özdemir, Ö., Ülker, M., Uyguç, M., Huyugüzel, P., Çavaş, B. ve Kesercioğlu, T. (2002). Fen eğitiminde inşacı yaklaşım ve kavram haritalarını kullanımının öğrenci başarılarına olan etkileri. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, ODTÜ, Ankara.
- Özmen, H. ve Yıldırım, N. (2005). Çalışma yapılarının öğrenci başarısına etkisi: Asitler ve bazlar örneği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2, 124–142.
- Özmen, H. (2002). *Kimyasal reaksiyonlar ünitesindeki kavramların öğretimine yönelik rehber materyal geliştirilmesi ve uygulanması*. Yayınlanmamış doktora tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 36–48.
- Özsevgeç, T. (2007). *İlköğretim 5. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen rehber materyallerin etkililiklerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Saka, A. (2006). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde 5E modelinin etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Sifoğlu, N. (2007). *İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersinde yapısalcı öğrenme ve probleme dayalı öğrenme yaklaşımlarının öğrenci başarısı üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, G.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Smerdan, B.A. ve Burkam, D.T. (1999). Access to constructivist and didactic teaching: Who gets it? Where is it practiced? *Teachers College Record*, 101,1, 5.

Ek 1: Çalışma Yaprağı**ÇİVCİV CAN'A YARDIM EDELİM...!**

Acaba cürcüv Can yandaki tilkiye hiç dokunmadan onun elini nasıl yakabilir?



Arkadaşlar aranızda dörderli gruplar oluşturarak aşağıdaki etkinliği yapınız.

Malzemeler

- 3 adet kibrit
- 1 adet mum
- 1 metal çatal

Etkinliğin Yapılışı:

Metal çatalın sap kısmının üzerine belirli aralıklarla mum damlatarak 3 adet kibriti yapıştırınız. Daha sonra çatalın sap kısmını yanan mumun üzerinde bekleterek gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi aşağıdaki boşluğa kaydediniz.

.....

.....

.....

.....

.....

— Gözlemler süresince elde ettiğiniz sonuçları aranızda tartışarak aşağıya yazınız. Bu sonuçlardan neler çıkarabiliriz?

.....

.....

.....

.....

.....

Ek 1'in devamı

Aşağıdaki soruları bireysel olarak cevaplandırınız.

— Evdeki kullandığımız tencerelerin ve çaydanlıkların sapları genellikle plastikten yapılır. Sizce bunun nedenleri neler olabilir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

— Sizce tencerelerin veya çaydanlıkların saplarının metalden yapılmasının herhangi bir sakıncası olabilir mi? Neden?

.....

.....

.....

.....

— Tencerelerin veya çaydanlıkların saplarında kullanabilecek plastikten başka maddeler önerebilir misiniz? Bu maddeler neler olabilir?

.....

.....

.....

.....

— Güner bir bardak sıcak çaya metal kaşığı daldırıyor. Bir süre sonra elinin yandığını hissediyor. Buna benzer örnekler veriniz.

.....

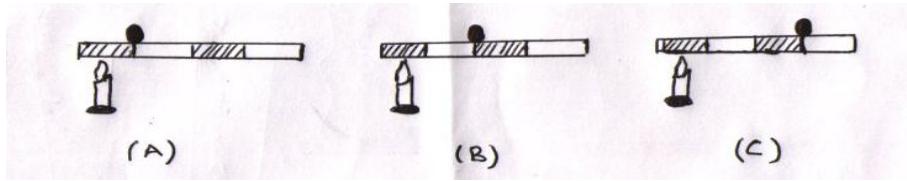
.....

.....

.....

Ek 2: Açık Uçlu Sorular Oluşan Test SORULAR

1. Isı boşlukta ve saydam ortamlarda nasıl yayılır ve bu yayılma şekline ne denir?
2. Güneşli bir günde havanın soğuk olmasına rağmen arabanın içi ısınmaktadır. Size göre bu durumun sebebi nedir? Açıklar mısınız?
3. Isı katı haldeki maddelerde nasıl yayılır ve bu yayılma şekline ne denir?
4. Aynı metalden yapılmış uzunluk ve kalınlıkları aynı A,B ve C çubuklarına aşağıdaki şekildeki gibi mum damlatılıyor. Çubuklar özdeş mumlarla eşit süre ısıtıldığında mumların erime sırası nasıldır? Niçin?



5. Isının iletim yolu ile yayılmasına günlük hayattan örnekler veriniz?
6. Isının ışınma yolu ile yayılmasına günlük hayattan örnekler veriniz?

Summary

DETERMINING EFFECTIVENESS OF THE WORKSHEETS BASED ON THE ELABORATE STAGE¹

Sibel ER NAS Salih ÇEPNİ*****

Introduction

Constructivism is an epistemology, a learning or meaning-making theory. This theory offers an explanation of the nature of knowledge and how human beings learn. According to constructivist learning theory, knowledge is constructed as students integrate new information with their pre-existing knowledge base. Proponents of constructivism suggest that students learn science best when they are actively engaged in doing science. Role of teachers in constructivist approach learning assist the students in developing new insights and connecting with their previous learning.

A recent trend in science education research has been focus on constructivist approach learning. Because, science and technology curriculum was prepared based on constructivist learning approach in Turkey. According to the theory of constructivism, knowledge is not passively received, but is actively built up by cognizing subject. Besides, teachers can not put ideas in students' heads, students must construct their own meaning. Knowledge can not be transferred intact from the mind of the teacher to the mind of the learner. Knowledge is constructed in the mind of the learner. Constructivist model can be summarized in a this single statement. 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

¹Bu makale yazarın Prof. Dr. Salih ÇEPNİ danışmanlığında gerçekleştirdiği "Isının Yayılma Yolları Konusunda 5E Modelinin Derinleşme Aşamasına Yönelik Olarak Geliştirilen Materyallerin Etkililiğinin Değerlendirilmesi" adlı yüksek lisans tezinin verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Address for correspondence: **Arş. Gör., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü- Trabzon, sibelernas@hotmail.com; *** Prof. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü- Trabzon, cepnisalih@yahoo.com

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. 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 world outside of the classroom.

There are a number of models of teaching based on constructivism reported in the literature. Three-stage model, 4E Model, 5E Model and 7E Model are only four of the application types of constructivism into classrooms. These models are frequently used under constructivist classrooms especially in science education. 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. 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 investigate effectiveness of the worksheets about "Spread of Heat with the Collision

of Particle” and “Spread of Heat without Particle” based on the elaborate stage of the 5E Model on the sixth grade primary students.

Method

The quasi-experimental research desing was used. This study was carried out with one practicing teacher and 47 sixth grade students, comprising an experiment group (24 students) and a control group (23 students). Both quantitative and qualitative research techniques were used in this study. The data was collected by using open-ended questions, semi-structured interviews and nonstructured observations. Open-ended questions were developed to determine students' knowledge level and effectiveness of the materials on the elaborate stages related to the subjects “Spread of Heat with the Collision of Particle” and “Spread of Heat without Particle”. These questions were applied to the sample before and after the study as pre-post tests. While at the elaborate stage of lessons were being taught using prepared worksheets in the experiment group, at the elaborate stage of lessons were being taught using course book in the control group. Semi-structured interviews were carried out with six students. These six students were coded as S1, S2, S3, S4, S5, and S6. Observations were done by researcher. SPSS 10.0 package programme was used in data analysis. In order to determine the differences between the experimental and control groups, Mann Whitney U-Test was used. Mann Whitney U-Test is a nonparametric test. Significance level was taken as 0.05.

Findings, Results and Suggestions

There was not significant difference ($U=222$, $p>.05$) between the experiment and the control groups understanding levels about conduction and radiation concepts before application. It was determined that the developed worksheets have more effect on the students' success. At the end of this study, there was significant difference ($U =106$, $p<.05$) between the experiment and the control groups understanding levels about conduction and radiation concepts. In addition, it was noticed that students in the experimental group were able to relate the concepts with daily life more than the control group. It concluded that the worksheets also support students' individual and social development, and have positive effects on the development of scientific skills. Students in the experimental group expressed more enjoyment of courses, showed cooperation among themselves. Besides, these students participated in learning activities willingly. This study is completed with

the some suggestions that more research covering different units are needed to be studied for the purpose whether the finding below is valid for other units or discipline.