



Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Modeline Göre Geliştirilen Öğrenci Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi

Tuncay ÖZSEVGİ

¹ Arş. Gör., İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi, Malatya

Alındı: 14.01.2006

Düzeltildi: 18.07.2006

Kabul Edildi: 19.08.2006

ÖZET

İlköğretim Fen ve Teknoloji öğretim programında 5. sınıf yer alan “Kuvvet ve Hareket” ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin, öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olan etkisinin değerlendirildiği çalışma yarı-deneysel yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın verileri başarı testi, Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi (FETA), yarı-yapılandırılmış sınıf içi gözlemler ve öğrenci mülakatlarından elde edilmiştir. Uygulama öncesinde deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin başlangıç seviyeleri aynı iken uygulama sonrasında deney grubu lehine anlamlı ve güçlü bir fark oluşmuştur. Deney grubu öğrencilerinin tutumlarındaki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Uygulamada grup çalışması yapılması, materyalin içeriği ve öğrenci ürün dosyasının (portfolyo) kullanılması öğrencilerin motivasyonların sağlanmasında etkili olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmada 5E modeline göre hazırlanan materyallerin kalıcılığa etkisinin geciktirilmiş testler uygulanarak araştırılması ve tutum üzerindeki etkisinin uzun süreli uygulamalarla tespit edilmesi gerektiği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kuvvet ve hareket kavramları, 5E modeli, öğrenci rehber materyali, tutum

GİRİŞ

Değişen şartlar ve gelişen teknoloji, küreselleşme ve AB’ye uyum süreci ülkemizde de diğer ülkelerde geliştirilen öğretim programlarının felsefelerine, içeriklerine, öğretim metodlarına ve ölçme-değerlendirme yaklaşımlarına paralel olacak şekilde 2004 yılında Fen ve Teknoloji Öğretim Programının oluşturulmasına neden olmuştur. Mevcut durumda var olan fen bilgisi dersi, içerik, temel aldığı felsefi yaklaşım, kazanımlar ve isim olarak fen ve teknoloji dersi olarak değiştirilmiştir. Pilot uygulaması yapılan program 2005–2006 eğitim-öğretim yılı güz dönemi itibarıyla ilköğretim 4. ve 5. sınıflarda uygulanmaya başlanılmıştır.

Yapısalcı yaklaşıma göre hazırlanan Fen ve Teknoloji öğretim programları öğretmenlere tanıtılmak amacıyla, farklı illerde hizmet içi eğitim kursları (HİE) düzenlenmiştir. Bu HİE kurslarında, ülkemiz eğitim sisteminde köklü değişiklik olarak kabul edilen öğretim programlarının tamamı kısa bir süre içerisinde aktarılmış ve bu kurslar tanıtım düzeyinden yukarıya çıkamamıştır (Tekişik, 2005; Kılıç, 2005). Pilot uygulamayı değerlendirmeye yönelik yapılan çalışmalarda öğretmenlerin aldıkları HİE

kurslarının etkili olmadığı ve programın uygulanmasında birçok problemlerle karşılaştıkları tespit edilmiştir (Yaşar ve diğ., 2005; Kutlu, 2005).

Hangi tür öğretim programı, değişiklik veya yenilik olursa olsun, sınıf ortamında istenilen amaca ulaşabilmek için öğretmenlerin öğretim programlarını benimsemeleri ve gerekli araç gereçlerle desteklenmeleri şarttır (Akbaba, 2004). Öğretmenin öğretimde aktif rol alabilmesi, programı iyi tanınmasına, benimsemesine ve programın amaçlarına uygun etkinlikleri gerçekleştirmesine bağlıdır. Diğer bir ifade ile programlar ne kadar iyi hazırlanırsa hazırlansın, eğer öğretmenler programlara ilişkin gerekli bilgi, beceri ve tutuma sahip değillerse, programın başarılı olması düşünülemez (Kılıç, 2005).

Fen ve teknoloji dersi öğretiminde başarı sağlayabilmek için öğretmenlerin, öğretim yöntem ve tekniklerini, araç ve materyallerini etkili biçimde kullanmalıdırlar. Programı uygulayacak olan öğretmenlerin gerekli bilgi, beceri ve tutuma sahip olmaları veya bu özelliklerin öğretmenlere kazandırılması gerekmektedir. Ülkemiz eğitim sisteminin merkezîyetçi bir yapıya sahip olması, okulların fiziki koşullarının yetersiz, sınıfların kalabalık, gerekli materyallerin ve araç-gerecin olmaması fen ve teknoloji öğretim programının uygulanmasını zorlaştırmaktadır (Özsevgeç, Çepni & Özsevgeç, 2006). Ayrıca programı uygulayacak olan öğretmenlerin birçoğunun program hakkında yeterli düzeyde HİE tabii tutulmadan (Kılıç, 2005; Tekişik 2005; Güzel & Alkan, 2005) programı uygulamaya çalışmaları, programın etkisiz olacağına yönelik şüpheleri daha çok ortaya çıkarmaktadır.

Fen ve Teknoloji Öğretim Programının felsefesini oluşturan yapısalcı yaklaşımın uygulandığı eğitim ortamlarında, öğrencilerin aktif olacağı ve daha fazla sorumluluk almalarını sağlayacak öğrenme yaklaşımlarından yararlanılmaktadır. Yapısalcı öğrenme kuramının en kullanışlı formlarından biri olduğu bilinen Biological Science Curriculum Study (BSCS)'nin öncülerinden olan Bybee tarafından geliştirilen *5E Modeli* bu yaklaşımlardan biridir (Keser, 2003).

Yapısalcı yaklaşımda oldukça fazla kullanılan 5E modeli, öğrencinin araştırma merakını artıran, konu ile ilgili beklentilerine cevap veren, bilgi ve becerilerinin aktif kullanımını içeren aktivitelerden oluşmaktadır. 5E modeli her aşamada öğrencileri aktivite içine dahil ederken aynı zamanda öğrenciler kendi kavramlarını oluşturmalarını da teşvik etmektedir (Ergin, 2006). 5E modeli, yeni bir kavramın öğrenilmesinde veya bilinen kavramın daha derinlemesine anlaşılmasına çalışan doğrusal bir süreçtir. 5E modeline yönelik yapılan çalışmalarda, modelin öğrencilerin başarılarını artırdığı, kavramsal gelişimlerini sağladığı ve tutumlarını pozitif yönde değiştirdiğine yönelik bulgular bulunmaktadır (Bayar, 2005; Sağlam, 2006; Kör, 2006; Özsevgeç, Çepni & Özsevgeç, 2006; Özsevgeç, Aydın & Çepni, 2006).

Öğretmen hangi öğrenme modelini kullanırsa kullansın öncelikle öğrencilerin konu veya kavramla ilgili ön bilgileri, ilk kavramları ve sahip oldukları yanlışlar hakkında bilgi sahibi olması gerekmektedir. Çünkü yapısalcı öğrenme kuramında, öğrencilerin ön bilgileri, ilk kavramları ve sahip oldukları kavram yanlışları büyük önem taşımaktadır (Gilbert, Watts & Osborne, 1982; Lawson, 1995). Fen ve teknoloji dersinin birçok soyut kavramdan oluşması, diğer derslere göre daha karmaşık ve zihinsel faaliyetler içermesi, birleştirilmiş bir disipline sahip olması kavram öğretimini oldukça zorlaştıracaktır. Bu durum öğrencilerin bazı kavramları farklı yorumlamalarına ve kavram yanlışlarına sahip olmalarına neden olabilir. Yapılan birçok çalışmada öğrencilerin çeşitli fen kavramlarında çeşitli ve farklı yanlışlara sahip oldukları (Tekkaya ve Balcı, 2003; Köse, 2004) ve soyut yapısından dolayı bu yanlışların fizikte oldukça fazla olduğu bilinmektedir (Eryılmaz, 2002; Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003; Küçüközer, 2004).

Fizikte mekanik konularından olan kuvvet ve hareket kavramları üzerinde oldukça fazla tartışılan kavramlar olmaktadır (Champagne, Klopfer & Anderson, 1980; Clement, 1982; Rosenquist & McDermott, 1987; Eryılmaz, 2002). Literatürde öğrencilerde kuvvet ve hareket kavramları ile ilgili görülen yanlışlar genel olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir.

1- Öğrenciler genellikle bir cismin süratini, konumunu ve ivmesini karıştırmaktadırlar. İki cisim aynı konumda olduklarında aynı sürate/ivmeye sahip olduğuna inanmaktadırlar (Trowbridge & McDermott, 1981; Whitaker, 1983; Rosenquist & McDermott, 1987; Demirci, 2001; Eryılmaz, 2002).

2- Bir cisme uygulanan net kuvvet sıfır olmasına rağmen cismin süratının zamanla azaldığını düşünmektedirler. Sürtünmesiz bir ortamı hayal edememektedirler (Demirci, 2001; Eryılmaz, 2002; Kurt & Akdeniz, 2003).

3- Öğrenciler sürtünmesiz ortam olmasına rağmen bir cismin hareketine devam etmesi için kuvvetin sürekli olarak uygulanması gerektiğini düşünmektedir. Bir başka ifade ile “Hareket kuvveti gerektirir” yanlışına sahiptirler. Öğrenciler aynı zamanda cismin sürati değiştikçe uygulanan kuvvetinde büyüklüğünün değiştiğine inanmaktadırlar (Champagne, Klopfer & Anderson, 1980; Clement, 1982; Eryılmaz, 2002; Kurt & Akdeniz, 2003).

4- Öğrenciler kuvvet ile sürat arasında doğrusal bir ilişki olduğunu düşünmektedirler. “Bir cisme uygulanan sabit bir kuvvet sabit bir sürate neden olur” inancındadırlar (Champagne, Klopfer & Anderson, 1980; Segueira & Leite, 1991; Demirci, 2001; Eryılmaz, 2002; Kurt & Akdeniz, 2003).

Fen ve Teknoloji öğretim programının sarmal bir yapıda olması öğrencilerin kuvvet ve hareket kavramlarını her yıl artan bir yoğunlukla görmelerine ve dolayısıyla ilk yıllarda sahip olacakları yanlışları ileriki yıllara taşımalarına ve diğer kavram yanlışlarının oluşmasına neden olacağı açıktır (Özsevgeç, Çepni & Özsevgeç, 2006). Fen ve teknoloji öğretim programının yapısalcı felsefeye sahip olması, öğretmenlerin programı tam ve yeterli düzeyde tanıyamaması ve benimseyememeleri, okulların fiziki koşullarının yetersiz, sınıfların kalabalık ve yeterli materyal ve araç-gerecin olmaması (Kılıç, 2005; Yaşar & diğ., 2005; Kutlu, 2005; Özsevgeç, Aydın & Çepni, 2006; Özsevgeç, Çepni & Özsevgeç, 2006), öğrencilerde kuvvet ve hareket kavramlarında çeşitli ve farklı öğrenci yanlışlarının gözükmeye başlaması (Eryılmaz, 1996; Eryılmaz, 2002) eğitim-öğretimde kullanılacak öğrenci rehber materyallerin gerekliliğini öne çıkarmaktadır. Öğretim programlarının içeriği, öğretim yöntemleri ve ölçme-değerlendirme yaklaşımlarının özellikleri ne olursa olsun, öğrencilerin konu veya ünite bazında hazırlanan içerik bakımından zengin rehber materyallere her zaman için ihtiyaçları olacaktır.

AMAÇ

Bu çalışma, ilköğretim Fen ve Teknoloji öğretim programında 5. sınıf yer alan “Kuvvet ve Hareket” ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin, öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olan etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

YÖNTEM

Araştırmada yarı-deneysel yöntem kullanılarak (Çepni, 2005) araştırmacı tarafından *Kuvvet ve Hareket* ünitesinin kazanımlarına yönelik 5E modeline göre (Girme, Keşfetme, Açıklama, Derinleşme, Değerlendirme) etkinlikler geliştirilmiştir. Geliştirilen etkinlikler öğrenci rehber materyalini oluşturmaktadır.

Çalışmada “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin seçilme nedenleri: (1) ulusal ve uluslar arası literatürde “Kuvvet ve Hareket” kavramlarının üzerinde oldukça fazla durulması, (2) bu kavramların mekanikte birçok fizik kavramın temelini oluşturmaları, (3) fen ve teknoloji öğretim programında öğrencilerin fizik ile ilgili gördükleri ilk kavramlar olmaları, (4) fen ve teknoloji öğretim programının sarmal bir yapıya sahip olmasından dolayı ilerleyen yıllarda kuvvet ve hareket kavramlarının daha ayrıntılı işlenilmesi ve (5) araştırmacının bu kavramlarla ilgili sahip olduğu deneyimlerdir.

Araştırmanın evrenini Trabzon ilinde bulunan ilköğretim 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Evrende bulunan 3 farklı ilköğretim okulunun 5. sınıfında okuyan öğrenciler (N=85) araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. 14 öğrenci ile rehber materyalin pilot uygulaması yapılırken, 37 öğrenci deney grubu, 34 öğrencide kontrol grubu olarak alınmıştır.

Çalışmanın yapıldığı sınıf öğretmenin çalışmaya katılmada istekli olması deney grubunun belirlenmesinde belirleyici olmuştur. Deney grubu öğretmenin ve öğrencilerinin yapısalcı yaklaşıma yönelik uygulamalara alışmalarını sağlamak amacıyla öncelikle 4. sınıf Fen ve Teknoloji öğretim programında yer alan “Kuvvet ve Hareket” ünitesindeki kazanımlara yönelik dört 5E etkinliği geliştirilmiştir. Dördüncü sınıfta işlenen “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin çalışmaya katılmasının bir diğer nedeni ise 5. sınıfta görülen “Kuvvet ve Hareket” ünitesi, yeni öğretim programında 4. sınıfa indirgenerek bazı kavramlar 4. sınıfa kaydırılmıştır. Örneklemedeki deney grubunda 5. sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin işlenebilmesi için 4. sınıftaki kazanımlarında öğrenciler tarafından öğrenilmesi gerekmektedir.

Literatür yardımıyla (Keser, 2003; Saka & Akdeniz, 2006) 5E modeline göre geliştirilen öğrenme etkinliklerinin özellikleri belirlenerek 4. ve 5. sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitelerinde yer alan kazanımlar doğrultusunda 4. sınıfa yönelik 4 ve 5. sınıfa yönelik 4 olmak üzere toplam 8 etkinlik geliştirilmiştir. Bu etkinliklerin 7 tanesi 5E modeline göre geliştirilen etkinlikler olurken 1 tanesinde Teknolojik Tasarım etkinliği olarak geliştirilmiştir. Etkinliklerin geliştirilmesinde her basamakta farklı bir yöntem ve teknik kullanılmasına dikkat edilmiştir. Bu şekilde öğrencilerin birden fazla yöntem ve teknik kullanarak bilgiye ulaşmaları ve öğrenmelerini yapılandırmaları amaçlanmıştır. Tablo 1’de 5E modeline yönelik geliştirilen etkinliklerde kullanılan yöntem ve teknikler verilmiştir.

Etkinlikler geliştirilirken alan eğitimcilerinden yardım alınmıştır. Etkinliklerin içerik, kapsam ve yordama geçerlilikleri alanında uzman akademisyenlerle, 4 fen bilgisi ve 2 sınıf öğretmeni ile sağlanmaya çalışılmıştır.

Tablo 1. 5E Modeline Yönelik Geliştirilen Basamaklarda Kullanılan Etkinlikler

Etkinlik Adı	Girme	Keşfetme	Açıklama	Derinleşme	Değerlendirme
1. Temas Gerektirmeyen Sihirli Kuvvetler	Metne Ve Resme Dayalı Sorular	“Görülmeyen Kuvvetler” Etkinliği	Öğretmen Açıklaması ve Sınıf Tartışması	Açık Uçlu Sorular	Yapılandırılmış Grid
2. Mıknatısları Tanıyalım	Önek Olaya Yönelik Problem, Çizim Ve Açık Uçlu Sorular	“Mıknatısları Tanıyalım” Etkinliği	Öğretmen Açıklaması ve Sınıf Tartışması	Kaybolmayan Kutuplar Etkinliği	Boşluk Doldurma, Resim Okuma, Matris Bulmaca
3. Sürtünmenin Hayatımızdaki Yeri	Örnek Olaya Yönelik Problem, Çizim Yapma Ve Açık Uçlu Sorular	“Hareketi Zorlaştıran” Nedir? Etkinliği	Öğretmen Açıklaması ve Sınıf Tartışması	Açık Uçlu Sorular	Yapılandırılmış Grid
4. Teknoloji Tasarımı: Paraşüt Yapalım					Havada Uzun Süre Kalabilen Bir Paraşüt Tasarlama Ve Yapma

1- Veri Toplama Araçları ve Pilot Çalışmaları

Bu bölümde çalışmada kullanılan veri toplama araçlarının geliştirilmesi ve bunlara yönelik yapılan pilot çalışmalar verilmiştir.

a. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi'nin Hazırlanması ve Pilot Çalışması

Çalışmada geliştirilen testin ilk hali 23 çoktan seçmeli sorudan oluşmuştur. Testin geliştirilme aşamasında ilk olarak soru havuzu oluşturulmuştur. Araştırmacı tarafından geliştirilen soruların yanında konu ile ilgili ulusal ve uluslar arası çalışmalar, soru bankaları, Liselere Giriş Sınavı (LGS), Devlet Parasız Yatılı ve Bursluluk Sınavı (DPY), Özel Okullar Sınavı (ÖKS) soruları incelenerek belirlenen soru havuzunda toplanılmıştır. Ayrıca yeni 4 ve 5. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programında önerilen ölçme-değerlendirme etkinlikleri de incelenmiş ve bunlardan amaç doğrultusunda faydalanılmıştır. Sorulardan hangilerinin kullanılacağı belirlenirken, öğrencilerin seviyeleri, etkinliklerde yer alan kazanımlar ve çalışmanın amacı kriter olarak alınmıştır.

Geliştirilen ve belirlenen soruların teste kullanılmasına karar verilmiştir. Alınan sorular aynen kullanılmamış dili, okunabilirliği ve seçeneklerin çeldiriciliği ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin algılayabileceği düzeye göre ayarlanmaya çalışılmıştır. Bunun içinde öğretmenlerden ve alanında uzman akademisyenlerden yardım alınmıştır. Testte yer alan 14, 15, 19 ve 22. soru literatürden alınmıştır. Diğer sorular ise araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Literatür yardımıyla belirlenen kavram yanılgıları sorularda çeldirici olarak kullanılmıştır. Çeldiricilerden herhangi birini işaretleyen öğrencinin, o çeldiricinin yansıttığı yanlış anlamaya sahip olduğu hipotezi kabul edilmiştir. Testin pilot çalışması 6. sınıfta okuyan 43 kişilik öğrenci grubuna uygulanmıştır. Testte yer alan 9., 12. ve 15. sorular madde analizinde ayırt edicilikleri düşük olduğu için testten çıkarılmıştır. Testin geçerliliğini sağlamak için uzman görüşüne başvurulmuştur. KTÜ, Fatih Eğitim Fakültesinde görevli 6 öğretim elemanı ve ilköğretimde çalışan 4 sınıf öğretmeni tarafından sorular incelenmiş ve görüşleri alınarak geçerlilikleri sağlanmaya çalışılmıştır.

Madde analizi yapıldıktan sonra bazı soruların (9, 12 ve 15) çıkarılması ile 20 çoktan seçmeli soru içerecek şekilde son hali verilen *Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi* için güvenilirlik katsayısı 0.70 olarak bulunmuş ve bu sayı Sperman-Brown ile düzeltilerek $r = 0.81$ olarak hesaplanmıştır. Pilot çalışma sonucunda başarı testinin 25 dakikalık bir sürede uygulanmasına karar verilmiştir.

Öğrencilerin testteki toplam doğru cevap sayısı belirlenerek 5 ile çarpılmış ve 100 üzerinden öğrenci puanları hesaplanmıştır. Testten alınabilecek maksimum puan 100, minimum puan 0'dır. Öğrencilerin puanları belirlendikten sonra grupların kendi içlerinde karşılaştırmaları SPSS istatistik paket programı kullanılarak bağımlı-t testi ile analiz edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının başarı testindeki karşılaştırmaları ise bağımsız-t kullanılarak yapılmıştır.

b. Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketinin (FETA) Hazırlanması ve Pilot Çalışması

Çalışmada, öğrencilerin etkinlikleri uygulamadan ve uygulandıktan sonra fen ve teknolojiye karşı genel tutumlarını tespit etmek amacıyla "Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Anketi (FETA)" geliştirilmiştir. Çalışmanın ilköğretim 5. sınıf öğrencileri ile yapılmasından dolayı 5'li ölçek yerine 3'lü ölçek kullanılmıştır. Buna gerekçe olarak ise bu yaştaki öğrencilerin düşüncelerini oldukça alt sınırlar ile ifade edemeyebilecekleri düşüncesi oluşturmuştur. Yurt içinde ve dışında yapılan çalışmalarda kullanılan fen bilgisi dersi tutum anketleri (Karamustafaoğlu, 2003; Pudell, 2000) incelenmiştir. İncelemeler sonucunda anket başlangıçta 3'lü likert tipinde 25 önermeden oluşacak şekilde araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Ankette yer alan önermeler olumlu ve olumsuz ifadeler olacak

şekilde düzenlenmiştir. Bununla birlikte güvenilirliği artırmak için aynı anlamı taşıyan fakat farklı kelimelerle ifade edilen önermelerde ankete yerleştirilmiştir. FETA'nde yer alan ifadeler derse karşı genel tutumları ortaya çıkaracak şekilde oluşturulmuştur. İfadeler sayısallaştırılırken Evet'e 3, Orta'ya 2 ve Hayır'a 1 puan verilmiştir. Olumsuz ifadeler diğerine göre ters olacak şekilde 3 puan, 2 puan ve 1 puan şeklinde sayısallaştırılmıştır.

FETA'nin pilot çalışması Akçaabat ilçesi sınırları içerisinde bulunan 3 ilköğretim okulunda okuyan 106 tane 5. sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Tutum anketinin alanında uzman 3 akademisyenin görüşü ile doğrulanan kapsam geçerlilikleri dışında açımlayıcı faktör analizi (temel bileşenler) kullanılarak yapı geçerliğine bakılmıştır. Başlangıçta 3'lü likert tipinde 25 önermeden oluşan anket analiz sonucunda 17 önerme olarak son halini almıştır.

FETA'ya faktör analizi yapmadan önce, verilerin faktör analizi yapılmaya uygunluğuna bakılmıştır. Kaiser-Meyer-Olkin değeri .65 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte Bartlett's Test of Sphericity anlamlı ($p < .05$) bulunmuştur. Bu değerler verilerin faktör analizi yapılması için uygun olduğunu göstermektedir (Kalaycı & diğ., 2005). 25 madde ile yapılan analizde ölçeğin özdeğerinin 1'den büyük 9 faktörde toplandığı görülmüştür. Ancak Varimax dik döndürme tekniğinin kullanılmasına rağmen 8 maddenin (4, 8, 10, 13, 15, 16, 18, 24) buldukları faktördeki diğer maddelerden oldukça farklı olmaları ve maddeler arasında bir ilişkinin olmamasından dolayı analiz dışında tutulmuşlardır. Bu maddeler çıkarıldıktan sonra tekrar faktör analizi yapılmıştır. İkinci analizde Varimax dik döndürme tekniğinin uygulanmasından sonra özdeğeri 1'in üzerinde olan 6 faktörlü, 17 maddeden oluşan bir yapıya ulaşılmıştır. Bu yapıda madde yük değerleri .522 ile .840 arasında değişmektedir. Birinci, 2., 3, 4. ve 5. faktörler 3'er madde toplanmış ve 6. faktör 2 maddeden oluşmuştur. Ölçek toplam varyansın %58.42'sini açıklamaktadır. Geriye kalan toplam varyansın %41.58'i ölçek dışındaki faktörler tarafından açıklanmaktadır. Faktörlere ait varyansın toplam özdeğer ise 9.94'tür. Yapılan güvenilirlik çalışması sonucunda ölçeğin Croanbach Alfa güvenilirlik katsayısı 70 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu sayı ölçeğin güvenilir olduğunun bir göstergesidir (Kalaycı & diğ., 2005). Tablo 2'de FETA faktör yük değerleri ve tanımlayıcı istatistikî değerleri verilmiştir.

Tablo 2. FETA Faktör Yük Değerleri ve Tanımlayıcı İstatistikî Değerleri

Madde	Ortalama	Ss	Faktör yük değerleri						
			1	2	3	4	5	6	
22	2.2	.91	.840						
25	2.23	.94	.822						
7	2.6	.7	.547						
19	2.52	.71		.722					
20	2.73	.65		.693					
11	2.3	.65		.522					
1	2.51	.60			.751				
17	2.30	.69			.678				
14	2.66	.65			.646				
3	2.84	.48				.758			
9	2.50	.73				.685			
23	2.26	.91				.546			
5	2.69	.61					.720		
12	2.73	.61					.695		
21	2.75	.47					.535		
6	2.57	.63							.646
2	2.33	.67							.628
Faktörlerin açıkladığı varyans			10.9	10.53	9.73	9.65	9.05	8.56	
Açıklanan toplam varyans (%): 58.42									

Faktör analizinden sonra elde edilen 6 faktörün adlandırılması yapılmıştır. Birinci faktör *Fen ve Teknoloji İlgisi*, ikinci faktör *Kendi Dışındaki Kaynaklara Yönelme*, üçüncü faktör *Hazır bulunuşluk*, dördüncü faktör *Aktif Öğrenme*, beşinci faktör *Fen-Teknoloji-Toplum İlişkisi* ve altıncı faktör *İşlevsellik* olarak adlandırılmıştır. FETA, 4'ü olumsuz, 13'ü olumlu toplam 17 maddeden oluşmuştur.

Öğrencilerin 17 maddeden aldıkları toplam puanlar hesaplanmış, deney grubu ve kontrol grubu kendi içlerinde bağımlı-t testi ile birbirleri ile bağımsız-t testi kullanılarak analiz edilmiştir.

c. Yarı Yapılandırılmış Gözlem ve Mülakat

Uygulamanın tamamı araştırmacı tarafından gözlemlenmiş ve çalışmanın amacına yönelik olarak hazırlanan yarı-yapılandırılmış gözlem formu kullanılarak kaydedilmiştir. Bununla birlikte, uygulama sonunda deney grubu öğrencileri ile yarı-yapılandırılmış mülakatlar yapılarak öğrencilerin uygulama hakkındaki görüş ve düşünceleri alınmıştır. Deney grubundaki 10 öğrenci ile mülakat yapılmış ve her bir mülakat yaklaşık 10 dakika sürmüştür. Mülakatlar kütüphanede yapılmış ve teyp kasetlerine kaydedilmiştir. Mülakatlardan elde edilen bulgular öğrencilerin kendi cümleleri ile olduğu gibi verilerek anlamlarında herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Yarı-yapılandırılmış gözlem ve mülakatlardan elde edilen veriler bulgular bölümünde özetlenerek verilmiştir.

2- Pilot Uygulama

Geliştirilen etkinlikler pilot uygulamaları bir ilköğretim okulunun 5. sınıfında okuyan 14 öğrenci ile yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda, etkinliklerde gerekli olan değişiklikler ve düzeltmeler yapılarak esas uygulama için son şekilleri verilmiştir. Pilot uygulama sonucunda etkinlikler üzerinde yapılanlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

- Etkinliklerin okunabilirlikleri sağlandı, kelime ve cümle düzeyinde düzeltmeler yapıldı.
- 5E basamaklarında çalışmayan, eksik, fazla olan etkinlikler değiştirildi veya çıkarıldı.
- Değerlendirme basamaklarına yeni etkinlikler eklendi ve fazla olan bir etkinlik çıkarıldı.
- Anlaşılmayan veya zorluk çekilen etkinliklerin işlem basamakları yeniden düzenlendi.
- Etkinliklerde kullanılan bazı resimler değiştirildi.
- Sözlük oluşturuldu.

3- Esas Uygulama

Esas uygulama, Trabzon İli Akçaabat İlçesinde bulunan bir ilköğretim okulunun 5. sınıfında bulunan 37 öğrenci ve bir sınıf öğretmeni ile 10 ders saati boyunca yapılmıştır. Aynı zamanda Akçaabat ilçesinde bulunan bir başka ilköğretim okulunun 5. sınıfında bulunan (N=34) öğrenciler kontrol grubu olarak seçilmiştir. Öğrencilerin her birine yönelik öğrenci dosyaları (portfolyo) oluşturulmuştur. Etkinliklerin yer aldığı çalışma kâğıtları her öğrenciye dağıtılmış ve öğrenciler bunları dosyalarında toplamışlardır. Uygulama süresinde öğrenciler dosyalarına istedikleri çalışmalarını koymuşlardır.

Çalışmada uygulama öncesinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine başarı testi ve FETA farklı zamanlarda ön test olarak, uygulama sonunda son test olarak uygulanmıştır.

Uygulama öncesinde deney grubu öğretmeni ile yaklaşık 2 aylık süre boyunca programın özellikleri tanıtılmış ve uygulama hakkında bilgiler verilmiştir. Çalışmada 4.

sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesine yönelik geliştirilen dört 5E etkinliği kullanılarak uygulama öncesinde öğretmenin ve öğrencilerin bilgi, beceri ve deneyimlerinin artırılması amaçlanmıştır. Uygulama sürecinde yapılan gözlemlerde öğretmenin çalışmanın amacına yönelik tutum ve davranışlarda bulunduğu gözlemlenmiştir.

Öğretmen uygulama boyunca öğrencilere rehberlik ederek takıldıkları yerlerde onlara yardımcı olmuştur. Uygulamada, deney grubu öğrencileri ön test sonuçları ve öğretmenin görüşleri doğrultusunda 6-6-6-6-6-7 kişilik gruplara ayrılmış ve uygulama boyunca grup çalışması yapılmıştır. Kontrol grubuna herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Kontrol grubunda öğretmen merkezli, düz anlatımın yoğun olarak kullanıldığı geleneksel yöneme göre ders işlenilmiştir.

BULGULAR

Bu bölümde çalışmada uygulanan veri toplama araçlarından elde edilen bulgular üzerinde istatistikî işlemler yapılmış ve sonuçlar tablolar halinde verilmiştir. Tablo 3’te deney ve kontrol grubunun başarı testindeki ön test sonuçlarının bağımsız-t testi karşılaştırılmaları verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Grubu Başarı Testi Ön Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Gruplar	Ortalama	N	Std. Sapma	sd	t	p
Deney grubu	44.05	37	15.7	69	.614	.541
Kontrol grubu	41.6	34	17.7			

Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesinde başarılarını karşılaştırmak için uygulanan ön test sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($t_{(69)} = .614$; $p > 0.05$). Ön test ortalamalarına bakıldığında ($X_{\text{deney}} = 44.05$; $X_{\text{kontrol}} = 41.6$) iki grubun birbirine oldukça yakın olduğu bununla birlikte kontrol grubun ortalamasının azda olsa deney grubundan yüksek olduğu görülmektedir. Tablo 4’de deney ve kontrol grubunun başarı testi son test sonuçlarının bağımsız-t testi karşılaştırılmaları verilmiştir.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Grubu Başarı Testi Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Gruplar	Ortalama	N	Std. Sapma	sd	t	p
Deney grubu	64.19	37	19.2	69	4.74	.000
Kontrol grubu	43.4	34	17.6			

Uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarına yapılan son test puanlarını karşılaştırmak için yapılan bağımsız t-testi sonuçlarına göre deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı ($X_{\text{deney}} = 64.19$; $X_{\text{kontrol}} = 43.4$) ve aralarında güçlü bir farkın olduğu ($t_{(69)} = 7.70$; $p < 0.05$) görülmektedir. Tablo 5’te deney ve kontrol grubunun başarı testindeki ön test-son test sonuçlarının bağımlı-t testi karşılaştırılmaları verilmiştir.

Tablo 5. Deney ve Kontrol Grubu Başarı Testi Öntest-Sontest Sonuçlarının Karşılaştırılması

Deney grubu	Ortalama	N	Std. Sapma	sd	t	p
Öntest-sontest	44.05	37	13.31	36	-9.2	.000
	64.19					
Kontrol grubu						
Öntest-sontest	41.62	34	14.9	33	-.690	0.5
	43.38					

Uygulama öncesinde ve sonrasında deney grubuna uygulanan başarı testinden elde edilen verilerin bağımlı-t testi analizi sonucunda son test lehine anlamlı ($t_{(36)} = -9.2$, $p < .05$) farklılık olduğu tablodan anlaşılmaktadır. Diğer bir ifade ile uygulanan etkinliklerin öğrencilerin başarılarını artırdığı görülmektedir.

Kontrol grubuna yönelik yapılan bağımlı-t testi analizi sonucunda ($t_{(34)} = -.690$, $p > .05$) kontrol grubunun başarısında bir değişiklik bulunmamaktadır. Tablo 6'da deney ve kontrol grubunun FETA'ndeki ön test-son test sonuçlarının bağımlı-t testi karşılaştırmaları verilmiştir.

Tablo 6. Deney ve Kontrol Grubu FETA'ndeki Öntest-Sontest Sonuçlarının Karşılaştırılması

Gruplar	Ortalama	N	Std. Sapma	sd	t	p
Deney grubu	41	37	5.32	36	-6.73	.505
	41.5		4.6			
Kontrol grubu	43	34	4.11	33	1.8	.08
	41.2		4.4			

Deney ve kontrol grubuna uygulanan FETA'nin ön test ve son test uygulamalarında gerek deney grubunun ($t_{(36)} = -6.73$, $p > .05$) gerekse kontrol grubunun ($t_{(33)} = 1.8$, $p > .05$) tutumlarında bir değişiklik olmadığı tablodan anlaşılmaktadır. Tablo 7'de deney ve kontrol grubunun FETA'ndeki test sonuçlarının bağımsız-t testi ile karşılaştırmaları verilmiştir.

Tablo 7. Deney ve Kontrol Grubu FETA'ndeki Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Test	Ortalama	N	Std. Sapma	sd	t	p
Ön test	41	37	5.32	69	-1.8	.083
	43	34	4.11			
Son test	41.5	37	4.6	69	.56	.57
	41.2	34	4.4			

Deney ve kontrol grubunun uygulama öncesindeki tutumlarında ($t_{(69)} = -1.8$, $p > .05$) ve uygulama sonrasındaki tutumlarında ($t_{(69)} = .56$, $p > .05$) bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Sınıfta yapılan yarı yapılandırılmış gözlemde elde edilen bazı bulgular aşağıdaki şekildedir:

- Öğrencilerin daha önce işledikleri fen bilgisi derslerinden farklı olarak ders materyalleri ve araç-gereçlerle uğraşmalarının hoşlarına gittiği ve bunu öğretmene ve diğer arkadaşlarına ifade ettikleri gözlemlenmiştir.
- Başlangıçta öğrencilerin grup çalışmalarında zorlandıkları fakat zamanla birbirleri ile daha uyumlu ve etkili çalıştıkları gözlemlenmiştir.
- Öğrencilerin kendilerine ait dosyalarının ve bu dosyalarda isimlerinin yazılı olmasının öğrencilerin oldukça hoşlarına gittiği görülmüştür.
- Başlangıçta isteyerek ve heyecanla öğrenmeye karşı isteklilikleri uygulamanın sonuna doğru bu heyecanın yerini sıkılmaya ve monotonluğa bıraktığı gözlemlenmiştir.
- Öğretmenin zorlandığı noktalarda düz anlatıma yöneldiği, etkinliklerin gerçekleştirilmesinde bazen sonuca yönelik yardımlarda bulunduğu ve öğrencilerinde öğretmeni bu yönde zorladıkları görülmüştür.

Uygulamanın değerlendirilmesi ile ilgili olarak öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

- A:** İşlenen fen ve teknoloji dersinde hoşuna giden noktalar nelerdir?
- Ö4:** Dosyalarla ders işlememiz. Birde deneyler hoşuma gitti.
- Ö5:** Grup çalışması yaptık, arada bir farklı kâğıtlar dağıtıldı yazılı olduk onlar hoşuma gitti.
- Ö6:** İlk başta bilmediğimiz konu hakkında sorular soruldu. Sonradan onu öğrenmek güzel bir şeydi. Deneylerle yaptık hepsini anlayarak. Genelde bazen fıkra falan anlatıldı, sorular soruldu. Hayattan örnekler verildi.
- Ö3:** Öğretmenimiz önceki derslerde ders kitabından sürekli sayfa veriyordu, çalışın diyordu. Bu üniteye kâğıtlar dağıttı. Sınav olduğunda çalışmamız için kâğıtlar var. Bu daha değişik geldi.
- Ö7:** Grup çalışması yaptık, önceki derslerde deney yapmıyorduk. Farklı etkinlikler yaptık.
- Ö5:** Önceleri çok fazla katılmıyordum ama sonradan daha çok katılmaya başladım.
- Ö10:** Bizim bilmediğimiz soruları arkadaşlarımızla beraber cevapladık. Bu hoşuma gitti yani.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Etkinliklerin uygulanmasından önce deney ve kontrol grubu öğrencilerinin giriş başarıları arasında bir farklılık bulunmadığı Tablo 3'den anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında ise deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha fazla başarılı oldukları (Tablo 4) görülmektedir. Bununla birlikte, deney grubu öğrencilerinin ön test-son test arasında anlamlı ve güçlü bir artış varken kontrol grubu öğrencilerinin başarılarında önemli bir değişiklik (Tablo 5) olmamıştır. Bu sonuçlar öğrenci merkezli anlatımının bir başka ifade ile yapısalcı kurama göre yapılan öğretimin geleneksel öğretimden daha başarılı olduğunu ve öğrencilerin kavramsal gelişimlerini artırdığını göstermektedir. Literatürde yapılan bazı araştırmalar bu çalışmayı desteleyecek yönde sonuçlar vermektedir. Sağlam (2006) yaptığı çalışmada 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin 5. sınıfta bulunan deney grubu öğrencilerinin başarılarını ve tutumlarını kontrol grubuna göre anlamlı şekilde artırdığını belirlemiştir. Çalışmada ayrıca deney grubu öğrencilerinin kendi öğrenmelerinde daha fazla sorumluluk alarak etkinliklere katıldıklarını gözlemlemiştir. Kör (2006) çalışmasında 5.sınıf öğrencileri için 5E modeline göre geliştirdiği rehber materyalin kavramların öğrenilmesinde ve yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu ve yapısalcı yaklaşıma dayalı öğretimin öğrencileri aktif hale getirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Tablo 6 ve Tablo 7'de görüldüğü gibi öğrencilerin tutumlarındaki nicel değişim istatistikî olarak anlamlı bulunmamıştır. İstatistiksel olarak olmasa yapılan gözlemler de öğrencilerin etkinlikleri uygularken derse karşı istekli oldukları ve bunları severek yaptıkları gözlemlenmiştir. Kullanılan görsel materyallerin, araç-gereçlerin ve grup çalışmalarının ve bunların içerisinde yer aldığı öğrenci dosyalarının (portfolyo) kullanımının, öğrencilerin motivasyonlarını ve derse karşı ilgilerini artırdığı tespit edilmiştir. Öğrencilerle yapılan mülakatlardan elde edilen bulgular gözlem bulgularını güçlü bir şekilde desteklemektedir. Rehber materyalin içeriğinin, 5E modeline göre öğretim şekli ve uygulama biçiminin öğrenciler üzerinde pozitif etkide bulunduğu ve öğrencilerin derse katılımlarını artırdığı görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin işbirliği içerisinde grup çalışmalarını gerçekleştirdiği ve akran öğrenmelerinin meydana geldiği

tespit edilmiştir. Bayar (2005)'in çalışmasında 5E modeline göre hazırlanan öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin birebir yaparak ve yaşayarak zengin deneyimler sahibi olmalarını sağladığını ve öğrenciler arasında işbirlikçi öğrenmeyi geliştirdiğini tespit etmiştir. Gürses (2006), 5E modeline göre hazırladığı materyalin içeriğinde yer alan ve geleneksel içerikten farklı olan karikatür, resim, dikkat çekici etkinliklerin ve günlük hayatla kurulan bağlantıların öğrencilerin başarılarını artırdığını belirlemiştir. Çalışmada aynı zamanda değerlendirme basamağında kullanılan oyun, bulmaca gibi alternatif değerlendirme tekniklerin öğrencilerin ilgisini çektiği ve öğrenmelerini pozitif yönde etkilediğine ulaşılmıştır. Bayar (2005) ve Gürses (2006)'in çalışmalarında elde ettikleri sonuçlar bu çalışmadaki sonuçları destekleyecek yöndedir.

Bununla birlikte, her ne kadar aktif öğrenmeye yönelik bir uygulama yapılırsa da öğrencilerin başlangıçta sahip oldukları heyecan, motivasyon ve isteklilik zamanla yerini monotonluğa bırakmıştır. Sınıf ortamındaki bu hareketlilik bir süre sonra öğrencinin sıkılmasına neden olmuştur. Bu sonuçta, eğitim sistemimizin öğretmen merkezli yapıya sahip olması ve öğrencilerimizin öğretmenin fazla aktif olmadığı bir öğrenme ortamına alışkan olmalarının etkili olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada karşılaşılan bir diğer önemli sonuç ise etkinliklerin uygulanmasında öğretmen, zorlandığı veya takıldığı noktalarda düz anlatıma yönelerek karşılaştığı problemleri aşmaya çalışmıştır. Aynı şekilde etkinlikler işlenirken öğrencilere sonucuna yönelik yönlendirmelerde bulunmuştur. Öğrencilerin bu konudaki davranışları, istekleri ve tutumları öğretmeni bu yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Öğretmenin bilgi kaynağı ve otorite kabul edildiği ve ülkemizde uzun yıllar boyunca yerleşen geleneksel anlayışın veya tutumun 10 saatlik bir uygulama ile birden değiştirilmesi mümkün değildir.

ÖNERİLER

Aktif öğrenme bir süre sonra sıkıcı ve monoton hale gelebilmektedir. Öğrencileri bu tür durumdan kurtarmak için ödül, yarışma, öğrenme ortamı değişikliği gibi çözüm yollarından faydalanılmalıdır. Bu çalışmada 5E modeline yönelik hazırlanan öğrenci rehber materyalinin kısa süreli uygulamalarda öğrencilerin tutumlarını pozitif yönde değiştirmede bulunmuştur. Öğrencilerde tutum değişiminin ortaya çıkarılması için daha uzun süreli uygulamalar yapılmalıdır.

Öğrencilerin kavramsal gelişimleri 3-4 ay gibi bir süre sonra uygulanacak olan gecikmiş testlerle araştırılmalı ve rehber materyallerin kavramsal kalıcılığa etkisi araştırılmalıdır. Bu şekilde materyal üzerinde eksik veya yetersiz olunan yerlerde değişiklikler yapılabilir. Bu durum materyallerin dinamik ve gelişimci yapıya sahip olmaları sağlanabilir.

Yeni Fen ve Teknoloji öğretim programının uygulanabilirliğinin artırılmasında öğretmenlerin eğitimi oldukça önemlidir. Öğretmenlere geniş zamanda ve yeterli materyallerle etkili hizmet içi eğitimlerin sağlanması gerekmektedir. Yapılacak olan hizmet içi eğitimler uzun süreli ve uygulamaya yönelik olmalıdır.

Öğretmenlerin yapısalcı öğrenme ortamı tasarlama, öğrenme etkinlikleri geliştirme ve alternatif ölçme-değerlendirme tekniklerini kullanma becerilerinin geliştirilmesi oldukça önemlidir. Bunu sağlamanın bir yolu öğrenmelerin öğrenme ortamlarında yardımcı rehber materyaller ile desteklenmeleridir. Bu çalışmada, Kuvvet ve Hareket ünitesine yönelik materyal hazırlanmıştır. Diğer üniteler için gerek öğretmen gerekse öğrenci rehber materyalleri geliştirilmeli ve öğretmenlerin bunları kullanmaları sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akbaba, T. (2004). Cumhuriyet Döneminde Program Geliştirme Çalışmaları. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 16-23.
- Aydoğan, S., Güneş, B. & Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.
- Bayar, F. (2005). *İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Öğretim Programında Yer Alan Isı Ve Isının Maddedeki Yolculuğu Ünitesi İle İlgili Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Etkinliklerinin Geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Champagne, A.B., Klopfer, L.E., & Anderson, J.H. (1980). Factors Influencing The Learning Of Classical Mechanics. *American Journal Of Physics*, 48, 1074-1079.
- Clement, J. (1982). Students' Preconceptions In Introductory Mechanics. *American Journal Of Physics*, 50, 66-71.
- Çepni, S. (2005). **Araştırma Ve Proje Çalışmalarına Giriş**. İkinci Baskı, Üçyol Kültür Merkezi, Trabzon.
- Demirci, N. (2001). *The Effects Of A Web-Based Physics Software Program On Students' Achievement And Misconceptions In Force And Motion Concepts*. Doktora Tezi, Florida Institute Of Technology.
- Ergin, İ. (2006). *Fizik Eğitiminde 5E Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumuna Ve Hatırlama Düzeyine Etkisine Bir Örnek: "İki Boyutta Atış Hareketi"*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eryılmaz, A. (1996). *The Effects Of Conceptual Assignments, Conceptual Change Discussions, And A CAI Program Emphasizing Cognitive Conflict On Students' Achivement And Misconceptions In Physics*, Doktora Tezi, Florida Institute Of Technology.
- Eryılmaz, A. (2002). Effects Of Conceptual Assignments And Conceptual Change Discussions On Students' Misconceptions And Achievement Regarding Force And Motion. *Journal Of Research in Science Teaching*, 39(10), 1001-1015.
- Gilbert, J.K., Watts, D.M., & Osborne, R.J. (1982). Students' Conceptions Of Ideas In Mechanics. *Physics Education*, 17, 62-66.
- Gürses, E. (2006). *Durgun elektrik Konusunda Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Dayalı, 5E Modeline Uygun Olarak Geliştirilen Dokümanların Uygulanması Ve Etkililiğinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Güzel, E.B. & Alkan, H. (2005). Yeniden Yapılandırılan İlköğretim Programı Pilot Uygulamasının Değerlendirilmesi. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 385-425.
- Kalaycı, Ş. (Editör) vd. diğ. (2005). **SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri**. Asil Yayın Dağıtım Ltd.Şti, Ankara.
- Karamustafaoğlu, S. (2003). *Maddenin İç Yapısına Yolculuk" Ünitesi İle İlgili Basit Araç-Gereçlere Dayalı Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Öğretim Sürecindeki Etkililiği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Keser, Ö.F. (2003). *Fizik Eğitimine Yönelik Bütünleştirici Öğrenme Ortamı ve Tasarımı*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kılıç, M. (2005). Öğretmenin Rolü ve Görevlerine İlişkin Görüşlerin Yeni İlköğretim Programı Çerçevesinde Değerlendirilmesi. *Eğitimde Yansımalar: VIII, Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu, Bildiriler Kitabı*, Syf. 41-50, Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Kayseri, 14-16 Kasım.
- Kör, A. S. (2006). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinde "Yaşamımızdaki Elektrik" Ünitesinde Görülen Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına*

- Dayalı Geliştirilen Materyallerin Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Köse, S. (2004). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarında Fotosentez Ve Bitkilerde Solunum Konularında Görülen Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavram Haritaları İle Verilen Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kurt, Ş. & Akdeniz, A.R. (2003). Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Öğretmen Rehber Materyallerinin Geliştirilmesi. *XII. Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiriler Kitabı*, Syf. 61-78, Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Antalya.
- Kutlu, Ö. (2005). Yeni İlköğretim Programlarının “Öğrenci Başarısındaki Gelişimi Değerlendirme”. *Eğitimde Yansımalar: VIII, Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu, Bildiriler Kitabı*, Syf. 64–71, Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Kayseri, 14-16 Kasım.
- Küçüközer, H. (2004). Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Geliştirilen Öğretim Modelinin Lise I. Sınıf Öğrencilerinin Basit Elektrik Devrelerine İlişkin Kavramsal Anlamalarına Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Lawson, A.E. (1995). **Science Teaching And The Development Of Thinking**. Belmont, California.: Wadsworth.
- Özsevgeç, T., Aydın, M. & Çepni, S. (2006). Kuvvet Ve Hareket Ünitesi Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi. *Avrupa Birliği İle Bütünleşme Sürecinde İlköğretim Eğitimi Sempozyumu, Bildiriler Kitabı*, Syf. 116-125.
- Özsevgeç, T., Çepni, S. & Özsevgeç, L. (2006). 5E Modelinin Kavram Yanılgılarını Gidermedeki Etkililiği: Kuvvet-Hareket Örneği. *7. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, 7-9 Eylül, Ankara.
- Pudell, D.A. (2000). **Applying Food And Other Household Materials To Beginning Chemistry Experiments**. Master Thesis, Michigan State University, USA.
- Rosenquist, M.L. & Mcdermott, L.C. (1987). A Conceptual Approach To Teaching Kinematics. *American Journal Of Physics*, 55, 407–415.
- Sağlam, M. (2006). *Işık ve Ses Ünitesine Yönelik 5E Etkinliklerinin Geliştirilmesi Ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Saka, A. & Akdeniz, A.R. (2006). Genetik Konusunda Bilgisayar Destekli Materyal Geliştirilmesi ve 5E Modeline Göre Uygulanması, *TOJET*, 5(2), Article 14.
- Sequeira, M. & Leite, L. (1991). Alternative Conceptions And History Of Science In Physics Teacher Education. *Science Education*, 75, 45–56.
- Tekışık, H. (2005). Yeni İlköğretim Programlarının Uygulanmasına Öğretmenlerin Hazırlanması. *Eğitimde Yansımalar: VIII, Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu, Bildiriler Kitabı*, Syf. 11–15, Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Kayseri, 14–16 Kasım.
- Tekkaya, C. & Balcı, S. (2003). Öğrencilerin Fotosentez Ve Bitkilerde Solunum Konularındaki Kavram Yanılgılarının Saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 101–107.
- Trowbridge, D.E. & Mcdermott, L.C. (1980). Investigation Of Student Understanding Of Concept Of Velocity In One Dimension. *American Journal Of Physics*, 48, 1020–1028.
- Whitaker, R.J. (1983). Aristotle Is Not Dead: Student Understanding Of Trajectory Motion. *American Journal Of Physics*, 51, 352–357.
- Yaşar, Ş., Gültekin M., Türkan, B., Yıldız, N. & Girmen, P. (2005). Yeni İlköğretim Programlarının Uygulanmasına İlişkin Sınıf Öğretmenlerinin Hazır Bulunmuşluk Düzeylerinin Ve Eğitim Gereksinimlerinin Belirlenmesi (Eskişehir İli Örneği). *Eğitimde Yansımalar: VIII, Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu, Bildiriler Kitabı*, Syf. 51-63, Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Kayseri, 14-16 Kasım.