

## ELEKTRİK KONULARININ ÖĞRETİMİNDE 5E MODELİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ

Yrd. Doç. Dr. Sibel Açıslı  
Erzincan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi  
24100 Erzincan, Türkiye  
[sacisli26@hotmail.com](mailto:sacisli26@hotmail.com)

Prof. Dr. Ümit Turgut  
Atatürk Üniversitesi  
Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi  
25240 Erzurum, Türkiye  
[uturgut@atauni.edu.tr](mailto:uturgut@atauni.edu.tr)

Öğr. Gör. Fatih Gürbüz  
Bayburt Üniversitesi  
Bayburt Eğitim Fakültesi  
69100 Bayburt, Türkiye  
[fgurbuz@bayburt.edu.tr](mailto:fgurbuz@bayburt.edu.tr)

### Özet

Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin 5E modeli esas alınarak elektrik konularında uygulanan çalışmanın öğrencilerin öğrenmesindeki etkililiğinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amacı gerçekleştirmek üzere veri toplama aracı olarak 28 sorudan oluşan bir test geliştirilmiştir. Bu çalışmanın örneklemini 2007–2008 eğitim-öğretim yılında Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünün birinci sınıfında öğrenim gören toplam 42 öğrenci oluşturmuştur. Elde edilen verilerin analizi, 5E modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, geleneksel öğrenme yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu sonucunu ortaya koymaktadır.

**Anahtar Sözcükler:** Fizik Eğitimi, 5E Modeli, Elektrik.

## THE EFFECTS OF 5E MODEL ON STUDENTS' SUCCESS IN THE SUBJECTS OF ELECTRICS

### Abstract

In this study, it is aimed to determine the efficiency of the study, basing on 5E model which is applied in the subjects of electrics on the success of the students at the department of elementary science teaching. In order to do so, a test composed of 28 questions is prepared as a tool for collecting data. The sample of the study comprised of 42 students studying their first year at the department of elementary science teaching in Kazım Karabekir faculty of education in Atatürk University within the academic year 2007-2008. The analysis of the data gained proves that the experimental group of students who are exposed to 5E learning model are more successful than the students in the control group who received traditional learning methods.

**Key Words:** Teaching Physics, 5E Model, Electrics.

### GİRİŞ

Günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde eğitim alanında yoğun çalışmalar yapılmakta ve geleneksel yöntemler artık yerini değişime ayak uydurabilecek çağdaş yöntemlere bırakılmaktadır. Çalışmalar sonucunda öğrenciyi merkeze alan bilgiyi, bireyin nasıl anlamlı bir şekilde yapılandırarak kendi kendine oluşturduğunu ortaya koyan, yaparak-yaşayarak öğrenmenin önemini vurgulayan pek çok öğretim yöntemi ve metodu tanımlanmıştır (Şaşmaz Ören ve Tezcan, 2008). Bu çalışmaların en belirgin ortak noktası ise, eğitim öğretim

sürecinde geleneksel öğretim yöntemlerinin aksine, öğrencinin aktif olmasını savunmalarıdır (Hançer, 2006). Bu metotlardan biri de bilginin doğası ve nasıl kazanıldığı ile ilgilenen, öğrenciyi merkeze alan yapılandırmacı öğrenme kuramıdır (Balcı, 2007; Turgut ve Gürbüz, 2010). Yapılandırmacılık, psikolojik bir teori olarak bilişsel bilimin verimli çalışmalarına özellikle Piaget'in 1980 yılında ölümünden önceki son çalışmasına, Lev Vygotsky ve takipçilerinin sosyo-tarihsel çalışmalarına ve Jerome Bruner, Howard Gardner ve Nelson Goodman gibi öğrenmede temsilin rolü üzerine yapılan çalışmalara dayanmaktadır (Durmuş, 2007). Bilginin doğası ile ilgili bir kavram olarak ortaya çıkan bir öğretim tanımı değildir, bilgi ve öğrenme üzerine geliştirilmiş bir kuramdır (Akar ve Yıldırım, 2004; Brooks ve Brooks, 1993; Çalık, 2006; Demirel, 2004; Durmuş, 2007). Yapılandırmacı öğrenme kuramı, oldukça geniş bir kavram olarak, öğretmenlere ve program geliştirme uzmanlarına eğitimsel modeller geliştirmeleri için kılavuzluk etmiştir. Bu modellerin her biri ayrıntıda küçük farklılıklara sahip olsalar da aslında yapılarında oldukça benzerdirler. Bu modellerden biri Bybee tarafından geliştirilen 5E öğrenme modelidir (Açıslı, Altun Yalçın, Turgut ve Gürbüz, 2009; Özdemir, 2007). Modele 5E denmesinin sebebi, modeli oluşturan beş aşamanın her birinin İngilizce adının "E" harfi ile başlamasıdır. 5E modeli girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır.

Modelin girme aşamasını, etkinliklere katılım ve araştırmayı planlama; keşfetme aşamasını, konuyu ve kavramları araştırma; açıklama aşamasını, konuyu veya kavramı anlama; derinleşme aşamasını, kavramsal bilgiyi yeni durumlara uygulamaya; değerlendirme aşamasını ise, tüm etkinlik sürecini ve bu süreçteki kazanımları değerlendirme olarak tanımlayabiliriz (Keser ve Akdeniz, 2003).

5E öğrenme modeli daha çok, sorgulamaya dayalı yapılandırmacı öğrenme kuramı ve deneysel aktivitelere dayandırılmış bir fen dersi metodudur (Newby, 2004). 5E modeli, yeni bir kavramı öğrenmeyi ya da derinlemesine bir şekilde bilinen bir kavramı anlamaya çalışan doğrusal bir süreçtir (Özsevgeç, 2007).

#### Literatür

Newby (2004) tarafından yapılan "Using Inquiry to Connect Young Learners to Science" isimli çalışmada, ilköğretim 2. Sınıf öğrencilerine mevsimler konusunu öğretmek için 5E öğrenme modeline dayalı aktiviteler yaptırılmıştır. Öğrencilerden hava durumu ile ilgili gözlem yapmaları istenmiştir. Öğrenciler dört gün boyunca hava durumunu gözlemleyip sonuçları sınıf ortamında arkadaşlarıyla tartışılmaya, konuşmaya ve incelemeye alınmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin ders işleniş sırasında kendilerini daha rahat hissettiği ve deneysel aktivitelerle derslere katılımları sağlandığından dolayı öğrenci başarısının daha da yükseldiği gözlenmiştir.

Özsevgeç (2006)'nın yaptığı çalışmada, ilköğretim 5. sınıfında okutulan Fen ve Teknoloji dersi kapsamında yer alan "Kuvvet ve Hareket" ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci materyallerinin öğrencilerin başarılarına olan etkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda 5E modeline göre geliştirilen etkinliklerin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı oldukları gözlenmiştir. Orgill ve Thomas (2007)'in yaptıkları çalışmada, 5E modeli kullanılırken özellikle fen bilimleri derslerinde 5E modelinin her bir basamağı için günlük hayattan örneklendirme yapmanın çok etkili olduğuna değinerek tüm öğretmenlere gerçek hayattan alınan örneklendirmeleri kullanmalarını tavsiye etmektedirler ve geri dönüşün çok pozitif olacağını vurgulamaktadırlar. Ayrıca bu uygulamaların öğrenci için soyut olan kavramları gerçek hayatla bağdaştırarak zihninde daha etkili biçimde canlandırmasına olanak sağlayacağını savunmaktadırlar.

Akar (2005)'in yaptığı çalışmada, 5E öğrenme modelinin etkilerini 10. sınıf öğrencilerinin asit ve bazlarla ilgili kavramları öğrenmelerinde ve kimya dersine karşı tutumlarında geleneksel öğrenme yöntemi ile kıyaslayarak araştırmıştır. Araştırmanın sonunda elde edilen verilerden 5E öğrenme modelinin kavramların anlaşılmasında ve kimya dersine karşı tutumlarında daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Fizik dersi deney ve uygulamaya yönelik bir ders olduğundan, laboratuvarın yeri ve önemi çok fazladır. Sadece teorik olarak işlenen fizik dersleri, öğrencilerin ezbere yönelmelerine ve bilgilerin kısa sürede unutulmasına neden olur. Özellikle fizik dersi konularından olan elektrik konusu öğrenciler için soyut ve karmaşık kavramları içermesinden dolayı, öğrencilerin konuyu anlamakta zorluk çektikleri görülmektedir. Buna karşın elektrik konusunda yer alan akım, direnç, potansiyel gibi birçok kavramla günlük hayatta çok kez karşılaşmaktayız. Brown ve Atkins (1997)'e göre, bu kavram ve olayların günlük hayattaki uygulamalarının gerçekleştirildiği öğrenme ortamlarından olan laboratuvarların istenen öğretim tekniklerinin uygulanmasına

fırsat tanınması açısından büyük önem taşıdığı belirtilmektedir. Laboratuvar uygulamaları ile araştırma ve gözlem yapma beceri ve metotlarını öğretmek, bilimsel araştırma yöntemlerini, problem çözme becerilerini geliştirmek ve öğrencilerin bu çalışmalara karşı olumlu tutum geliştirmesine yardımcı olmak amaçlanmaktadır (Kurt, Devocioğlu ve Akdeniz, 2002). Nuhoğlu ve Yalçın (2004)'a göre; özellikle laboratuvar uygulamalarında öğretmen adaylarının ilgi ve merakını uyandırarak onların laboratuvara karşı olumlu tutumlar geliştirmelerine yardımcı olacak etkili bir fen öğretimi ile kalıcı bir öğrenme sağlanabilir. Bundan dolayı çalışmada Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü öğrencilerinin 5E modeli esas alınarak, elektrik konularında uygulanan çalışmanın öğrencilerin öğrenmesindeki etkililiğinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmayla hem fizik eğitimi ile ilgili literatüre katkıda bulunulacağı hem de modelin etkililiği ve uygulanabilirliği farklı bir çalışma ile değerlendirilmiş olunacağı düşünülmektedir.

## MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü öğrencilerinin 5E modeli esas alınarak elektrik konularında uygulanan çalışmanın öğrencilerin öğrenmesindeki etkililiğinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırma; 2007-2008 eğitim-öğretim yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünde öğrenim gören ve Elektrik Laboratuvarı dersini alan 42 üniversite 1. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırma iki farklı laboratuvar metoduna göre hazırlanan açık ve kapalı uçlu deney raporlarına göre yürütülmüştür. Deney grubunda dersler yapılandırıcı öğrenme kuramına dayalı 5E öğrenme modeline uygun geliştirilen deney kılavuzlarına göre işlenmiştir. Deney kılavuzlarındaki deneyler; elektrik konuları için, 5E öğrenme modelinin aşamalarını içeren, öğrencide merak uyandırma, araştırma yapma, sorgulama ve düşünmeye sevk etme, keşfetme, önceki bilgilerini yeni durumlarda kullanabilme ve bilimsel işlem becerilerini geliştirmelerine olanak sağlayacak şekilde dizayn edilmiştir. Kontrol grubunda ise dersler geleneksel öğrenme modeline göre yürütülmüştür. Deney ve kontrol grubunda öğrenciler 2 veya 3 kişiden oluşan gruplar halinde etkinlikleri yürütmüşlerdir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak 28 soruluk bir test hazırlanmıştır. Bu testi geliştirmek için elektrik konusu ile ilgili yapılmış çalışmalar incelenmiş ve çalışma süresince yapılan yedi deneyle ilgili kavramları ve deneylerle ilgili önemli noktaları içeren test soruları literatürden yararlanılarak geliştirilmiştir. Geliştirilen testin geçerliliği uzman kişiler tarafından kontrol edilmiş olup testin güvenilirliği  $\alpha=0,76$  olarak bulunmuştur.

## BULGULAR

Tablo 1: Deney ve Kontrol Grubunun Elektrik Konuları Başarı Testi Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}^a$	S.S	df	t	p
Deney	21	14.52	2.48	40	0.76	0.45*
Kontrol	21	13.90	2.79	40		

Tablo 1 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin EKBT ön test puan ortalamalarının 14.52, kontrol grubu öğrencilerinin EKBT ön test puan ortalamalarının ise 13.90 olduğu görülmektedir. Bu değerler üzerinden yapılan bağımsız gruplar t-testi sonucu ( $p>0.05$ ) olduğu için deney ve kontrol gruplarının EKBT ön test puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir. Bu bağlamda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulamanın başlangıcında denk olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 2: Deney ve Kontrol Grubunun Elektrik Konuları Başarı Testi Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}^a$	S.S	df	t	p
Deney	21	21.24	2.19	40	5.54	0.00*
Kontrol	21	17.33	2.37	40		

Tablo 2 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin EKBT son test puan ortalamalarının 21.24, kontrol grubu öğrencilerinin EKBT son test puan ortalamalarının ise 17.33 olduğu görülmektedir. Bu değerler üzerinden yapılan bağımsız gruplar t-testi sonucu ( $p < 0.05$ ) olduğu için deney ve kontrol gruplarının EKBT son test puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü öğrencilerinin 5E modeli esas alınarak, elektrik konularında uygulanan çalışmanın öğrencilerin öğrenmesindeki etkililiğinin araştırılması amaçlanmıştır. Elektrik Konuları Başarı Testi (EKBT), yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı 5E öğrenme modelinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerine ve geleneksel öğrenme yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Tablo 1’de gösterilen sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüş ve gruplar çalışmanın başlangıcında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin elektrik konuları başarıları yönünden denk kabul edilmiştir. Çalışmanın tamamlanmasından sonra elektrik konuları başarı testi her iki grup öğrencilerine de son test olarak tekrar uygulanmıştır. Yapılan bağımsız gruplar t-testi sonucunda Tablo 2’de görüleceği üzere deney grubu öğrencilerin 14,52 olan ön test puan ortalamaları olan son testte 21,24’e çıkarak %67’lik artış gösterdiği, kontrol grubu öğrencilerinin ise ön test puan ortalamalarının 13,90’dan son testte 17,33’e çıkarak %34’lük bir artış yaşanmıştır. Bu bağlamda elektrik konuları başarı testinin son test sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bir fark olduğu görülmüştür. Buna göre yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı 5E öğrenme modelinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin geleneksel öğrenme yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu sonucuna varılabilir. Buradan 5E öğrenme modelinin kullanılmasının elektrik konusunun öğrenciler tarafından öğrenilmesini kolaylaştırdığı sonucu çıkarılabilir.

Başarı testinden elde edilen sonuçlar, yapılandırmacı öğrenme modeline dayalı 5E öğrenme modelinin uygulanmasının etkililiğinin incelendiği diğer çalışmaların; “Newby (2004)’ün “Using Inquiry to Connect Young Learners to Science” isimli çalışması, Wilder ve Shuttleworth (2004)’un “Hücre Araştırmaları” isimli çalışmaları, Evans (2004)’in “Learning With Inquiring Minds” isimli çalışması, Gürses (2006)’in, “Durgun Elektrik Konusunda Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Dayalı, 5E Modeline Uygun Olarak Geliştirilen Dokümanların Uygulanması ve Etkililiğinin İncelenmesi” isimli çalışması, Ergin, Ünsal ve Tan (2006)’in “5E Modeli’nin Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Tutum Düzeylerine Etkisi: “Yatay Atış Hareketi Örneği”” isimli çalışmaları, Şengül (2006)’ün “Yapılandırmacılık Kuramına Dayalı Olarak Hazırlanan Aktif Öğretim Yöntemlerinin Akan Elektrik Konusunda Öğrencilerin Fen Başarı ve Tutumlarına Etkisi” isimli çalışması, Akar (2005)’in “Effectiveness of 5e Learning Cycle Model on Students’ Understanding of Acid-Base Concepts” isimli çalışması, Özsevgeç (2006)’in “Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Modeline Göre Geliştirilen Öğrenci Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi” isimli çalışması, Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş (2006)’in “4-E Öğrenme Döngüsü Yönteminin Öğrencilerin Elektrik Konusunu Anlamalarına Olan Etkisi” isimli çalışmaları, Akdeniz ve Keser (2003)’in “Bütünleştirici Öğrenme Ortamlarında Öğretim Etkinliklerinin Planlanması ve Değerlendirilmesi” isimli çalışması, Sağlam (2005)’in “Ses ve Işık Ünitesi Konusunda 5E Modeline Uygun Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması” isimli çalışması, Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu (2004)’ün “Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanmasının Etkililiğinin Araştırılması” isimli çalışmaları” sonuçları ile uyum halinde olduğu görülmüştür.

Çalışmada kullanılan yapılandırmacı 5E öğrenme modeli dikkate alınarak hazırlanan deney kılavuzları ile öğrencilerin sorgulayarak, araştırarak, ön bilgilerini kullanarak, günlük hayatla bağdaşmalar kurarak, deney düzeneğini tamamen kendi kurup deneyi kendi yaparak kavramları keşfetmesini ve öğrenmesini sağlamıştır. Kılavuzlarda yer alan konu ile ilgili resimlerin, konunun günlük hayattaki kullanımıyla ilişkilendirilmesi gibi örneklerin yer aldığı kılavuzların öğrencilerin dikkatini çektiği ve öğrencilerin başarılarını olumlu yönde değiştirdiği gözlenmiştir. Bu nedenle yapılandırmacıya dayalı 5E öğrenme modelinin fizik dersinin diğer konularına da uygulanabilmesi ve etkililiğinin ölçülebilmesi için materyaller hazırlanıp etkililiği incelenebilir. Ayrıca 5E öğrenme modelinin etkililiğini daha iyi gözlemek için yapılacak çalışmalar daha büyük bir örneklem üzerinde ve daha uzun bir zaman diliminde uygulanabilir.

## KAYNAKÇA

Açışlı, S., Turgut, Ü., Altun Yalçın, S., Gürbüz, F. (2009). Elektrik konusunda 5E öğrenme modeline dayalı öğretimin üniversite öğrencilerinin bilimsel işlem becerilerine ve fizik laboratuvarına karşı tutumlarına etkisi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4 (I-II), 80–92.

Akar, E. (2005). Effectiveness of 5E Learning cycle model on students' understanding of Acid-Base concepts. Master Thesis, Middle East Technical University.

Akar, H. ve Yıldırım A. (2004). Oluşturmacı öğretim etkinliklerinin sınıf yönetimi dersi'nde kullanılması: bir eylem araştırması. Sabancı Üniversitesi, İyi Örnekler Konferansı, İstanbul.

Akdeniz, A. R. ve Keser Ö. F. (2003). Bütünleştirici öğrenme ortamlarında öğretim etkinliklerinin planlanması ve değerlendirilmesi. XII. Eğitim Bilimleri Kongresi, Bildiriler Kitabı, Cilt 1, 41–60.

Balcı, A. S. (2007). Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Metod uygulamasının etkisi. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Brooks, J. G., & Brooks M. G. (1993). The case for constructivist classrooms. Virginia: ASCD Alexandria.

Brown, G., & Atkins, M. (1997). *Effective teaching in higher education*. London: Routledge.

Çalık, M. (2006). Bütünleştirici öğrenme kuramına göre lise 1 çözümler konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Demircioğlu, G., Özmen, H. ve Demircioğlu H. (2004). Bütünleştirici öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanmasının etkililiğinin araştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, Yıl 1, Sayı 1.

Demirel, Ö. (2004). Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme. Pagem-A Yayıncılık, 350s, 7. Baskı, Ankara.

Durmuş, S. (2007). Oluşturmacılık: Teori, Perspektifler ve Uygulama. Edt. Fosnot, C. T. Constructivism. 2. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, s.338, Ankara.

Ergin, İ., Ünsal, Y. ve Tan, M. (2006). 5E Modeli'nin öğrencilerin akademik başarısına ve tutum düzeylerine etkisi: "Yatay Atış Hareketi Örneği". *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (2), 1-15.

Evans, C. (2004). Learning with inquiring minds. *The Science Teacher*, January, 27-30.

Gürses, E. (2006). Durgun elektrik konusunda yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı 5e modeline uygun olarak geliştirilen dokümanların uygulanması ve etkililiğinin incelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Hançer, A. H. (2006). Constructivist Approach. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1 (2), 181- 188.

Keser, Ö. F. ve Akdeniz A. R. (2003). Bütünleştirici öğrenme ortamlarında öğretim etkinliklerinin planlanması ve değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi, XII. Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri, Antalya.

Kurt, Ş, Devocioğlu, Y. ve Akdeniz, A. R. (2002). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının temel fizik laboratuvar becerilerini kazanma düzeylerinin klinik mülakatlarla tespiti. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ Ankara.

- Newby, D. E. (2004). Using inquiry to connect young learners to science. Natioal Charter Schools Institute.
- Nuhoğlu, H. ve Yalçın N. (2004). Fizik laboratuvarına yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumlarının değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (2), 317-327.
- Orgill, M., & Thomas M. (2007). Analogies and the 5E Model. *The Science Teacher* 74, January 1, 40-46.
- Özdemir, Y. (2007). Sınıf öğretmenlerinin yapılandırmacı öğrenme kuramı ile ilgili bilgi düzeyleri. Yüksek lisans tezi, Ondokuzmayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- 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. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sağlam, M. (2005). Ses ve Işık Ünitesi Konusunda 5E Modeline Uygun Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Şaşmaz Ören, F. ve Tezcan, R. (2008). İlköğretim 7. sınıf Fen Bilgisi dersinde Öğrenme Halkası Yaklaşımının öğrencilerin başarı ve mantıksal düşünme yetenekleri üzerine etkisi. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (2), 427-446.
- Şengül, N. (2006). Yapılandırmacılık kuramına dayalı olarak hazırlanan aktif öğretim yöntemlerinin akan elektrik konusunda öğrencilerin fen başarı ve tutumlarına etkisi. Yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Turgut, Ü. ve Gürbüz, F. (2010). İlköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin “Isı ve Sıcaklık” konusundaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 23-25 Eylül, İzmir.
- Wilder, M., & Shuttleworth, P. (2004). Cell inquiry: A 5E learning cycle lesson. *Science Activities*, 41 (4), 25-31.
- Yılmaz, H. ve Huyugüzel Çavaş, P. (2006). 4E öğrenme döngüsü yönteminin öğrencilerin elektrik konusunu anlamalarına olan etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3 (1), 2-18.