

5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi

The Effect of 5E Learning Model-based Activities on Students' Scientific Process Skills and Academic Achievement

Nurhan ÖZTÜRK GEREN*, İlbilge DÖKME**

Özet: Bu çalışmanın amacı, 6.sınıf ışık ve ses ünitesinde 5E öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkisini belirlemek ve bu etkinliklerin derste kullanımına yönelik öğrenci görüşlerini tespit etmektir. Bu amaca hizmet etmesi açısından 5E öğrenme modeline dayalı olarak rehber etkinlik seti geliştirilmiş ve setin süreçte etkililiği değerlendirilmiştir. 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Sinop ili merkez ilçesinde bir ilköğretim okulunda altıncı sınıfa devam eden 25 deney ve 17 kontrol grubunda olmak üzere toplam 42 öğrenci ile gerçekleştirilen bu çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın nicel bölümünde, öntest-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın deney grubu öğrencileri ile gerçekleştirilen nitel bölümünde ise durum çalışması (case study) yöntemi kullanılmıştır. Araştırma süresince elde edilen nicel verilerin analizleri SPSS 15.0 istatistik paket programı ile; nitel verilerin analizi ise içerik analizi ve sürekli karşılaştırılmalı veri analizi yöntemleri birlikte kullanılarak NVivo 8.0 Nitel Veri Analizi Programı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada 5E öğrenme modeline uygun hazırlanan rehber etkinlikleri ile desteklenen dersin, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerinde anlamlı ve olumlu etkisi olmuştur.

Anahtar Kelimeler: ışık ve ses, 5E öğrenme modeli, bilimsel süreç becerileri, rehber etkinlik seti

Abstract: The purpose of the present study is to determine the effect of 5E learning model-based activities used in the instruction of 6th grade light and sound unit in science and technology course on students' scientific process skills and academic achievement and to elicit students' opinions about the use of these activities in the course. For this purpose, a guiding activity set was developed based on 5E learning model and the effectiveness of the set during the process was evaluated. This study was carried out with the participation of 25 experimental group and 17 control group students who receive education in the 6th grade of a primary school in a central district in Sinop province during the 2011-2012 academic year and a mixed-methods design was used. In the qualitative part which was carried out with the experimental group students, case study was employed. The quantitative data collected throughout the study were analyzed by using SPSS 15.0 Statistical Package while the qualitative data were analyzed through content analysis and continuous comparative data analysis used together with the help of NVivo 8.0 Qualitative Data Analysis Program. The implementation of the activities that were prepared according to 5E learning model to the experimental group students improved the students' science process skills and academic success at a higher level when compared to the control group.

Key Words: light and sound, 5E learning model, science process skills, guiding activities set

GİRİŞ

Bilim ve teknolojideki yenilikler ve değişim, bilgiyi üreten, bilgiye ulaşma yollarını keşfeden ve olası durumlara farklı bakış açıları ile çözüm getiren bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu amaç doğrultusunda gelişen ülkeler, fen eğitimine önem vermekte ve eğitimin kalitesini artırma yolları aramaktadırlar (Öztürk, 2013). Bu bağlamda ülkemizde de fen eğitimi alanında bazı değişiklikler yapılmış ve programlar Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] tarafından, Amerika, İrlanda, Kanada, Singapur gibi ülkelerin öğretim programlarına paralel olacak şekilde yapısalcı/yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak hazırlanmıştır (ERG, 2005).

* Bu çalışma, Nurhan ÖZTÜRK GEREN (2013)'in doktora tez çalışmasının bir bölümünü kapsamaktadır.

*Yrd. Doç. Dr., Sinop Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, nurhanozturk@sinop.edu.tr

**Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ilbilgedokme@gmail.com

5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi

2005-2006 eğitim-öğretim yılında uygulamaya konulan fen ve teknoloji dersi öğretim programı, fen eğitiminin amaçlarını gerçekleştirmede yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının etkili, faydalı ve işlevsel bir çerçeve sağladığını bununla birlikte öğretim sürecinde yeni uygulamaları da beraberinde getirdiği vurgulanmıştır (MEB, 2006). Zira 2013 yılında fen ve teknoloji dersi öğretim programında yeniden düzenlemeye gidilmiş, “fen ve teknoloji” dersinin adı “fen bilimleri” olarak değiştirilmiş ve program, 2013-2014 eğitim-öğretim yılında uygulamaya konulmuştur (MEB, 2013). Her ne kadar dersin adı değişse de gerek 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nın gerekse de 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın vizyonu *fen okuryazarı bireyler yetiştirmek* olarak tanımlanmıştır. Yenilenen programla birlikte öğrencilerin fen okuryazarı olmaları noktasında birçok değişime gidilmiştir. Fen okuryazar bireyler, araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, bununla birlikte fen bilimlerine ilişkin temel bilgilere ve doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahiptir. Öğrencinin bu temel bilgisinden yola çıkan fen ve teknoloji dersi öğretim programının (2005) temel yapısını oluşturan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin kendilerinde var olan bilgilerinden hareketle bilgiyi nasıl öğrendikleri ve geçmişte var olan bilgilerle yeni bilgiler arasında ilişki kurarak bilgiyi nasıl yapılandıkları üzerine odaklanmaktadır. Nitekim fen bilimleri dersi öğretim programında (2013) da yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı bu programda özellikle araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına da vurgu yapılmıştır (MEB, 2013). Araştırmaya dayalı öğrenme [ADÖ] yaklaşımı, yapılandırmacı yaklaşım ile kullanılmakta ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı da ADÖ’ye temel olabilmektedir. ADÖ yaklaşımı, birçok eğitim temelli modelleri bünyesinde barındırmaktadır (Carin ve Bass, 2001). Bu modellerin öğretimde en kullanışlı modeli olarak bilinen 5E öğrenme modeli, BSCS (Biological Science Curriculum Study)’nin öncülerinden olan Bybee tarafından geliştirilmiştir (Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007; Yenilmez ve Ersoy, 2008). Bu model, yeni bir kavramın öğrenilmesinde öğrencinin araştırma merakını arttıran, konu ile ilgili merakını gideren ve beklentilerini karşılayan, bilgi ve becerilerinin aktif kullanımını içeren aktivitelerden oluşan bir modeldir (Özsevgeç, 2006; Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007; Özsevgeç, Çepni ve Bayrı, 2007). 5E öğrenme modeli beş safhadan oluşmaktadır: girme, keşfetme, açıklama, derinleşme ve değerlendirme (Bybee ve Landes, 1988; Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000; Eisenkraft, 2003; Bybee ve diğerleri, 2006a).

5E öğrenme modelinin ilk aşaması olan girme (giriş-ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşaması) modelin en önemli aşamasını oluşturmaktadır. Ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşamasında öğrencinin geçmiş yıllarda edindiği bilgiler gün yüzüne çıkarılır. Keşfetme aşamasında öğrenci aktiftir ve merak ettiği sorulara araştırma ve sorgulama yolu ile olası cevaplar bulur. Açıklama aşamasında öğretmene büyük görevler düşmektedir. Öğretmen, öğrencilere daha önceki iki aşamada oluşan kavramları öğretmek için çeşitli sorular yöneltir, günlük hayatla fen konularını ilişkilendirir ve öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını tespit ederek ve açıklama yaparak yanlışları gidermeye çalışır. Derinleşme (Genişletme) aşamasında, öğrenciler edindikleri bilgileri yeni durumlara uyarlama ve günlük hayatta kullanma fırsatı bulurlar. Değerlendirme aşaması modelin son aşamasıdır. Bu aşamada dersin başında belirlenen kazanımlara ulaşıp ulaşılmadığı ya da hangi oranda ulaşıldığı farklı tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme teknikleri kullanılarak tespit edilir. Bu aşamanın iki farklı açıdan önemi mevcuttur. Hem öğrencinin kendi öğrenme durumunu, gelişimlerini ortaya koyarak geri bildirim almalarını hem de öğretmenin öğrenci gelişimlerini ve öğretim amaçlarının ne derece gerçekleştirildiğini görmesini sağlar. Değerlendirme sadece ders sonunda değil tüm süreçte değerlendirme yapılmaktadır (Öztürk, 2013).

Yukarıda aşamaları ifade edilen 5E öğrenme modeli süreçte birçok becerinin kazandırılmasına da öncülük etmektedir. Model, bilimsel süreç ve kavramları gerçek durumlara uygulamayı sağlamada başarılı bir yöntemdir (Colburn ve Clough, 1997). Bu modellerle bütünleşmiş sınıf ortamlarında öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmeleri kolaylaşmakta ve bilimsel süreç beceri düzeyleri gelişmektedir (Budprom, Suksringham, ve Singriwo, 2010). Diğer taraftan alan yazın tarandığında modelin kavramsal başarı üzerinde olumlu etkilerinin

olduğu ve başarıyı arttırdığı söylenebilir (Saka ve Akdeniz, 2006; Saygın, Atılboz ve Salman, 2006; Erşahan, 2007; Seyhan ve Morgil, 2007; Chen, 2008; Ceylan ve Geban 2009). Nitekim 5E öğrenme modelinin kullanıldığı sınıflarda öğrenciler araştırma yapmaya, keşfetmeye, sorgulamaya ve yorum yapmaya yönlendirilirler.

Bilindiği üzere, fen bilimleri dersinin önemli bir boyutu olan fizik konularının soyut kavramlardan oluştuğu ve yapılan pek çok araştırmada öğrencilerin fizik kavramlarını kolay öğrenemedikleri ve kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir (Hardal ve Eryılmaz, 2004; Küçüközer, 2004; Özsevgeç, Çepni ve Özsevgeç, 2006; Özsevgeç, 2007). Uygulama için, soyut kavramlardan oluşan bir konu olarak fizik dersi kapsamında *Işık ve Ses* ünitesi seçilmiştir.

Bunun yanında 5E öğrenme modelinin iki ders saatine (40+40 dakika) yayılması ve her bir aşamanın bu iki ders saatinde tamamlanması öğrencilerden her aşamada beklenen davranışların gözlenmesini sağlayacaktır. Özellikle 6. sınıf ışık ve ses ünitesinde yer alan kavramları öğrenciler 5.sınıfta öğrendikleri ile karşılaştırdıklarında daha önceden öğrendikleri yanlış kavramlar ortaya çıkabilmektedir. Bu bulgudan hareketle uygulamada ışık ve ses ünitesinin seçilmesine özen gösterilmiş ve 5E öğrenme modelinin 6.sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarılarına etkisinin bir arada araştıran ve özellikle de ışık ve ses ünitesine yönelik inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda araştırmanın amacı, 6. sınıf fen ve teknoloji dersi ışık ve ses ünitesinde 5E öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkisini belirlemek ve bu etkinliklerin derste kullanımına yönelik öğrenci görüşlerini tespit etmektir. Bu amaca hizmet etmesi açısından 5E öğrenme modeline dayalı olarak rehber etkinlik seti geliştirilmiş ve setin süreçte etkililiği değerlendirilmiştir.

Bu amaç kapsamında aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri [BSB] öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin BSB sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Deney grubundaki öğrencilerin 5E öğrenme modeline dayalı geliştirilen rehber etkinliklerle yürütülen uygulama süreci ve sonrasında dersin değerlendirilmesine yönelik görüşleri nelerdir?

YÖNTEM

Araştırmada nicel ve nitel veri toplama yöntemleri bir arada kullanılmıştır. Bu nedenle, araştırma karma yöntemler araştırma desenlerinden bütünlük desen (Creswell ve Plano Clark, 2011) ile yürütülmüştür. Bütünlük/gömülü desenin amacı, eş zamanlı ya da sıralı olarak nicel ve nitel verileri toplamak ancak verinin diğer formlarında da destekleyici bir rol oynamaktır (Creswell, 2012).

Bu araştırmanın nicel bölümünde araştırmacının kontrolü altında gerçekleşen ve iki grubun gözlenmesi ve sonuçlarının izlenmesi amacıyla ön test-son test kontrol gruplu deneysel modelin kullanılmasına karar verilmiştir (Karasar, 2007). Ön test son test kontrol gruplu desende gruplar arasında rastlantısal seçime dayalı olarak bir denklik kurulması önemlidir. (Cohen ve Manian, 1994). Bu bağlamda araştırmada, deney ve kontrol grubunun 5.sınıf fen ve teknoloji karne notları ve uygulanan ön testleri dikkate alınarak denklik durumları yorumlanmıştır.

Araştırmanın nitel bölümünde, nitel araştırma yöntemi desenlerinden biri olan, bir ya da birkaç özel durumu derinlemesine inceleyerek analiz edilmesini sağlayan durum çalışması (case study) yöntemi (Yıldırım ve Şimşek, 2008) kullanılmıştır. Bununla birlikte, öğrencilerin fen ve teknoloji derslerinde 5E öğrenme modeline uygun geliştirilen etkinliklerin kullanımına yönelik görüşlerini almak için yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak veriler toplanmıştır (Karasar, 2007).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2011-2012 eğitim öğretim yılında Sinop İli Merkez İlçesinde bulunan MEB'e bağlı Cumhuriyet İlköğretim Okulu'nda öğrenim görmekte olan 6.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma grubu belirlenirken kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemine göre belirlenmiş, bu bağlamda okulun seçilmesinde okula ulaşımın zor olmamasına ve araştırmacının çalışmasını rahat yürütebilmesine dikkat edilmiştir. Araştırmanın örneklemini belirlenirken deney ve kontrol gruplarının üniteye ilişkin hazırbulunmuşluk düzeyleri, fen ve teknoloji dersi öğretmeninin öngördüğü ölçüde, 5.sınıf fen ve teknoloji dersi yılsonu puanları ve ön test puanlarının denk olmasına dikkat edilmiştir. Örneklem grubu içinden seçimi yansız yöntemle 2 sınıf belirlenmiş ve 6A sınıfı deney (N=25), 6D sınıfı ise kontrol grubu (N=17) olarak saptanmıştır. Yapılan ön testlerde deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri ve başarı puanlarının birbirine yakın olması yani rastlantısal denkleğin olması çalışma için önemli bir avantaj niteliği taşımaktadır.

Verileri Toplama Araçları

Karma yönteminin kullanıldığı çalışmada veriler hem nicel hem de nitel veri toplama araçları kullanılarak toplanmıştır. Aşağıda sırası ile nicel ve nitel veri toplama araçları ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

Nicel Veri Toplama Araçları

Bu bölümde, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı testi ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)

Öğrencilerin BSB düzeylerini belirlemek amacıyla Öztürk (2008) tarafından geliştirilen "Bilimsel Süreç Becerileri Testi" kullanılmıştır. Testin iç tutarlılık Croanbach alfa güvenilirlik katsayısı .88 olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin, BSB kazanma düzeyini belirlemeyi amaçlayan testte; on üç BSB alt boyutunu yansıtan yirmi altı soru sıralı bir biçimde verilmiştir. Bu araştırmaya konu olan BSB; gözlem yapma, sınıflandırma, değişkenleri belirleme, tahmin yapma (önceden kestirme), ölçme ve verileri yorumlama, sayı ve uzay ilişkileri, hipotez kurma, karar verme, model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, verileri kaydetme, deney yapma, sonuç çıkarma alt becerilerini içerir. Ancak bu çalışmada BSB'de yer alan bazı sorular örneklem grubunun düzeyine göre yeniden ele alınarak değiştirilmiştir. Ölçülmesi hedeflenen her beceri için iki soru belirlenmiş ve güvenilirlik katsayısı .73 olarak hesaplanmıştır.

Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi (ISÜABT)

Araştırmanın gerçekleştirildiği ilköğretim altıncı sınıf ders programında yer alan "Işık ve Ses" ünitesinin kapsadığı konulara ait bilgi, kavrama, uygulama ve analiz düzeyinde öğrenci başarısını ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiş, ön test ve son test olarak kullanılan bir testtir. Akademik başarı testi geliştirilirken çeşitli kaynaklar incelenmiş ve ünite kazanımları dikkate alınmıştır. Üniteye ilişkin bölümlerin başlıkları ile kazanım sayıları şöyledir; *Işık madde ile karşılaşınca ne olur?* (1), *Çeşitli yüzeylerde yansıma* (7), *Aynalar ve kullanım alanları* (6), *Ses madde ile karşılaşınca ne olur?* (2), *Bir ses oyunu: Yankı* (3), *Sesin soğurulması* (7). Öğrencilerin Işık ve Ses ünitesi kapsamındaki konuları en yakın zamanda öğrenmiş olmaları düşünülerek test 7.sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Testte yer alan her bir maddenin ayırt edicilik katsayısı ve güçlük indeksi hesaplanmıştır. Test 25 soruluk son haline getirilirken maddeler, birbirine alternatif olarak yazılmış sorulardan seçildiği için testin kapsam geçerliği zarar görmemiştir. Testin geneline bakıldığında toplam 14 orta düzeyde, 11 kolay soru olduğu görülmektedir. Başarı testinde yer alan her bir maddenin ilgili olduğu kazanımlar, ayırt edicilik katsayısı ile güçlük indeksi değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. 25 Soruluk Başarı Testindeki Maddelerin İlişkili Olduğu Kazanımlar ve Ayırt Edicilik ile Güçlük Değerleri

Soru No	İlgili Kazanım	Güçlük değeri	Ayırt edicilik değeri
1	1.2.	.63	.20
2	1.4.-1.5.	.42	.37
3	2.6.	.46	.37
4	3.3.	.59	.30
5	3.4.	.36	.35
6	2.3.	.44	.32
7	1.1.	.49	.31
8	3.9.	.60	.31
9	1.3.	.40	.31
10	3.2.	.47	.38
11	2.5.	.47	.35
12	2.2.	.54	.31
13	2.1.	.65	.30
14	3.7.	.63	.39
15	2.4.	.52	.35
16	1.8.	.50	.31
17	1.7.	.37	.30
18	1.6.	.49	.30
19	3.5.	.55	.31
20	3.8.	.55	.32
21	3.1.	.70	.31
22	3.6.	.58	.37
23	3.11.	.65	.31
24	3.10.	.57	.36
25	3.12.	.65	.33

Madde analizi sonrası seçilen 25 sorunun güvenirlik analizi KR-20 formülüne göre hesaplanmış ve $r=.79$ olarak bulunmuştur. Geçerlilik ve güvenirlik analizi yapılarak oluşturulan test kullanılabilir bir hale gelmiştir.

Nitel Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nitel bölümünde kullanılan veri toplama araçları sırası ile verilmiştir. Öğrencilerin 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinlikler [5EÖMRES] ile yürütülen derse yönelik görüşlerini almak için haftanın yorumu ve odak grup görüşme şeklinde farklı tekniklerden yararlanılmıştır.

Haftanın Yorumu (Çiçek Odası)

Haftanın yorumunun alınacağı form amaca yönelik olarak araştırmacı tarafından 4 açık uçlu sorudan oluşacak biçimde hazırlanmıştır. Haftanın yorumunda öğrencilerin fen dersinde öğrendikleri konular, en çok sevdikleri etkinlikler ve nedenleri, en çok sevmedikleri etkinlikler ve nedenleri ile fen dersinin genel değerlendirmesine ilişkin sorular yer almıştır. Öğrenciler, beşer kişilik olacak şekilde heterojen gruplara ayrılmış ve her grup kendi adını belirlemiştir. Her grubun arka fonuna birer adet 5 bölümden oluşan çiçek yerleştirilmiştir. Derste yapılan etkinlikler ile fen ve teknoloji dersinin haftalık değerlendirilmesine yönelik görüşlerini belirtmeleri amacıyla öğrencilere haftanın yorumu formu verilmiştir.

Odak Grup Görüşme

5EÖMRES ile ilgili ders süreci ve fen ve teknoloji dersinin genel bir değerlendirmesi boyutlarında öğrencilerin görüşlerini almak amacıyla öğrencilerle uygulama sonunda odak grup görüşmesi yapılmıştır. Araştırmada katılımcılardan rastgele seçilmiş 8 öğrenciye hazırlanan formdaki 8 açık uçlu soru sorularak bir odak grup görüşmesi yapılmıştır.

Gözlem

Araştırmada gözlem başlığı altında uygulama sürecinde çekilen video kayıtları yer almaktadır.

Video Kayıtları

Sınıfta gözlem yapmada kullanılan en etkili yöntemlerden biri de video ile kayıt tutma tekniğidir. Çünkü araştırmacı uygulama sırasında sınıf içinde hem kendini hem de bireylerin davranışlarını, gözleyemediği özel durumları uygulama sonrasında inceleme fırsatı yakalar (Goodnough, 2011). Bu bağlamda ele alındığında deney grubu ile yapılan uygulama sürecinin tamamı video ile kayıt altına alınmış ve uygulamaların gözlemi için bu kayıtlardan yararlanılmıştır.

5E Öğrenme Modeline Dayalı Rehber Etkinlik Setinin Uygulanması

Çalışma, 6.sınıf fen ve teknoloji dersindeki “Işık ve Ses” ünitesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler 5E öğrenme modelinin her aşamasını kapsamakta ve aynı zamanda hazırlanan etkinlikler “Işık ve Ses” ünitesinin tüm kazanımlarını içermektedir. Etkinlik setinin pilot çalışması 16 ders saatinde 16 öğrenci ile yapılmıştır. Pilot uygulama sonrası gerekli düzeltmeler ve değerlendirmeler yapılmıştır. Etkinlikler ve çalışma yapıları fen ve teknoloji dersinin her iki ders saati için beş aşamalı olarak ve her aşamanın amacına uygun olarak etkinlikler ve çalışma yapıları hazırlanmış ve bir bütün olarak birleştirilerek kitap haline getirilmiştir. Kitabın adının ise öğrencilerinin de ilgisini çekeceği düşünülerek “Eğlenerek Öğrenmeye Ne Dersiniz?” olmasına karar verilmiştir. Kitapta 73 etkinlik ve 52 çalışma yapıları yer almaktadır.

Asıl uygulama süreci 16 hafta boyunca araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Veri toplama araçları dağıtılmadan önce uygulama süreci hakkında öğrencilere bilgi verilmiş ve sürecin kendilerine verilen kitapla yürütüleceği belirtilmiştir. Veri toplama araçları (bilimsel süreç becerileri testi ve akademik başarı testi) deney grubuna dağıtılmış, fen ve teknoloji laboratuvarı düzenlenerek öğrenciler 5'er kişilik gruplara ayrılmıştır. Öğrenciler, grup isimlerini kendileri belirlemişlerdir “Zeka Patlaması”, “Yıldız Çemberi”, “Karmakarışık”, “Işık ve Ses Uzmanları” ve “Fenin Dahileri” şeklinde kararlaştırmışlardır. Kontrol grubu öğrencileri ise MEB'in öngördüğü şekilde ders sürecini tamamlamışlardır. Kontrol grubundaki öğretim sürecine herhangi bir müdahale yapılmamış, kitapta yer alan yönergeler doğrultusunda ve önerilen etkinliklerle ders işlenmiştir.

Verilerin Analizi

Karma yönteminin kullanıldığı bu çalışmanın nicel verilerinin analizinde SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 15.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Araştırmada, deney ve kontrol gruplarının kendi içlerindeki karşılaştırmaları için bağımlı t-testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol grupları arasındaki karşılaştırmalarda bağımsız t-testi kullanılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı ön test-son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını ortaya koymak için bağımsız gruplar için t-testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı ön test-son test puanları arasında, grupların kendi içlerinde anlamlı fark olup olmadığını görmek için ise bağımlı gruplar için t-testi kullanılmıştır.

Bu araştırmada nitel verilerin analizi sürecinde açık kodlama tekniği ile içerik analizi yapılarak sürekli karşılaştırmalı veri analizi birlikte kullanılmış ve veriler NVivo 8 Nitel Veri Analizi Programı'na aktarılmıştır. Sürekli karşılaştırmalı veri analizine göre veriler önce elde edilir, sonrasında veriler kategorilere ayrılır ve verilerin sürekli karşılaştırılması söz konusudur (Strauss ve Corbin, 1990; Strauss ve Corbin, 1998). Öğrenci görüşleri kategorilere ayrılmış ve görüşlerin dağılım oranını tespit etmek için frekans değerleri hesaplanmıştır. Öğrenci görüşlerinden alıntı yapılırken öğrencilerin grup isimleri (Zeka Patlaması, Yıldız Çemberi vb.) yazılmış ve odak grup görüşmesinde bulunan öğrencilere de Ö1, Ö2...şeklinde kodlar verilmiştir. Hazırlanan kodlama anahtarını kullanmak üzere 8 öğrencinin cevapları başka bir uzman tarafından incelenmiştir. Bu bağlamda yapılan veri analizinin güvenilirliği; Görüş birliği/(Görüş birliği+Görüş ayrılığı) x 100 formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Kodlayıcılar arasındaki güvenilirlik .86 olarak hesaplanmıştır. Bu temalara ve kodlara ilişkin örnekler sırası ile aşağıda sunulmuştur. Öğrencilerin haftanın yorumu (çiçek odası) formu yardımı ile görüşlerinin alınmasına ilişkin veriler kodlanmış ve kodlar arasındaki ortak yönler belirlenerek oluşturulan tema ve kod listesinin bir bölümü Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2.Tema ve Kod Listesi Örneği

Tema	Kodlar
Fen ve teknoloji dersinin değerlendirilmesine yönelik düşünceler	Eğlenceli, Öğretici Kolay öğrenme

Tablo 2'de öğrencilerin ders sürecinde fen ve teknoloji dersinin genel bir değerlendirmesine ilişkin verdikleri cevaplar kodlanmış ve uygun temalar altında yerini almıştır. Kodlardan birinin genel açılımı şu şekildedir;

Eğlenceli: *Farklı farklı etkinlikler bizi hem eğlendirdi hem de yeni şeyler öğrenmemizi sağladı.*

Öğrencilerle uygulama sonunda yapılan odak grup görüşmesinin ardından belirlenen tema ve kod listesinin bir bölümü Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3.Tema ve Kod Listesi Örneği

Tema	Kodlar
Ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşamasında yapılan etkinliklere yönelik düşünceler	Eğlenceli Hatırlama Yanlış ya da eksik bilineni fark etme Kalıcılığı sağlama

Öğrencilerin odak grup görüşmesinin ardından elde edilen verilerin analizinde Tablo 3'teki kodlardan bazılarının nasıl kullanıldığı aşağıda örneklendirilmiştir.

Kalıcılığı sağlama: *Yani 5.sınıfta da ses konusunu işlemiştik etkinlikler sayesinde 5.sınıfta öğrendiklerimi hatırladım. Hem eğlendim hem de hatırladığım bilgilerle daha kalıcı bilgi öğrendim.*

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde nicel ve nitel verilerin analizi sonucunda araştırmanın problem ve alt problemleri ile ilgili bulgular elde edilmiş ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

Nicel Verilere İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu bölümde araştırmanın nicel bölümünde kullanılan bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı son test puanlarına göre, deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler analiz edilerek 5E öğrenme modelinin etkililiği tespit edilmeye çalışılmıştır.

Bilimsel Süreç Becerilerine (BSB) İlişkin Bulgu ve Yorumlar

5EÖMRES'in uygulandığı deney grubu ve ders kitabındaki etkinliklerin uygulandığı kontrol grubunun BSB öntest-sontest puan ortalamaları arasında farklılaşma olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4.Deney ve Kontrol Grubunun BSB Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup		N	\bar{X}	SS	Sd	t	p	η^2
Deney	Öntest	25	17.42	0.14	24	-5.49	.00**	.55
	Sontest	25	20.02	0.12				
Kontrol	Öntest	17	18.98	0.22	16	-0.96	.34	-
	Sontest	17	20.02	0.16				

**p<.01

Tablo 4'te sunulduğu gibi BSB öntest-sontest puan ortalamaları arasında deney grubunda sontestler lehine anlamlı farklılık tespit edilirken ($t_{(24)} = -5.49$, $p < .01$), kontrol grubunda istatistiksel olarak farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($t_{(16)} = -0.96$, $p > .05$).5EÖMRES'in uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin BSB puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ($\eta^2 = .55$).Araştırmanın bu bulgusundan 5EÖMRES'in kazanımları ve bilimsel süreç becerilerini kapsayacak şekilde hazırlanmasına bağlı olarak deney grubu öğrencilerinin BSB puanlarında artış sağladığı yorumu yapılabilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin öntest ortalamaları arasında anlamlı fark olmadığı (gruplar BSB ortalamaları bağlamında denk olduğu) için BSB sontest puan ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla kullanılan ilişkisiz örneklem için t –testi sonucuna yönelik bulgular Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5.Deney ve Kontrol Gruplarının BSB Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Gruplar		N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Deney	Sontest	25	20.28	0.12	40	0.17	.86
Kontrol	Sontest	17	20.02	0.16			

Tablo 5'te verilen deney ve kontrol gruplarına ait BSB sontest ortalama puanlarına bakıldığında deney grubunun BSB sontest ortalama puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir ($t_{(40)} = 0.17$, $p > .05$). Ancak, kontrol grubunun ön test ortalamaları deney grubu ile istatistiksel olarak fark göstermiş olsa dahi, öntest-sontest karşılaştırmasında deney grubundaki artışın kontrol grubuna nazaran daha fazla olduğu görülmektedir.

İşık ve Ses Ünitesi Akademik Başarıya (ISÜAB) İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ISÜAB puanlarına ilişkin bulgu ve yorumlar sırası ile aşağıda verilmiştir.

5EÖMRES'in uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin ISÜAB öntest-sontest puan ortalamaları arasında farklılaşma olup olmadığı belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6.Deney ve Kontrol Grubunun ISÜAB Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup		N	\bar{X}	SS	Sd	t	p	η^2
Deney	Öntest	25	0.48	0.11	24	-14.90	.00**	.90
	Sontest	25	0.83	0.08				
Kontrol	Öntest	17	0.46	0.14	16	-4.70	.00**	.57
	Sontest	17	0.67	0.13				

**p<.01

Tablo 6 incelendiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında son testler lehine anlamlı farklılık olduğu tespit edilirken ($t_{(24)} = -14.90$, $p<.01$), kontrol grubunda da istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($t_{(16)} = -4.70$, $p<.01$). 5EÖMRES'in deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı sontest puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ($\eta^2=.90$). Buna göre 5EÖMRES'in uygulandığı deney grubu öğrencileri akademik başarı puanlarını arttırarak farklılık göstermişlerdir. Araştırmanın bu bulgusundan 5EÖMRES'in ünite kazanımlarını kapsayacak şekilde hazırlanmasına bağlı olarak deney grubu öğrencilerinin ISÜBA puanlarında artış sağladığı söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ISÜAB sontest puan ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla kullanılan ilişkisiz örneklem için t -testi sonucuna yönelik bulgular Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7.Deney ve Kontrol Gruplarının ISÜAB Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Gruplar		N	\bar{X}	SS	Sd	t	p	η^2
Deney	Sontest	25	0.83	0.08	40	5.09	.00**	.39
Kontrol	Sontest	17	0.67	0.13				

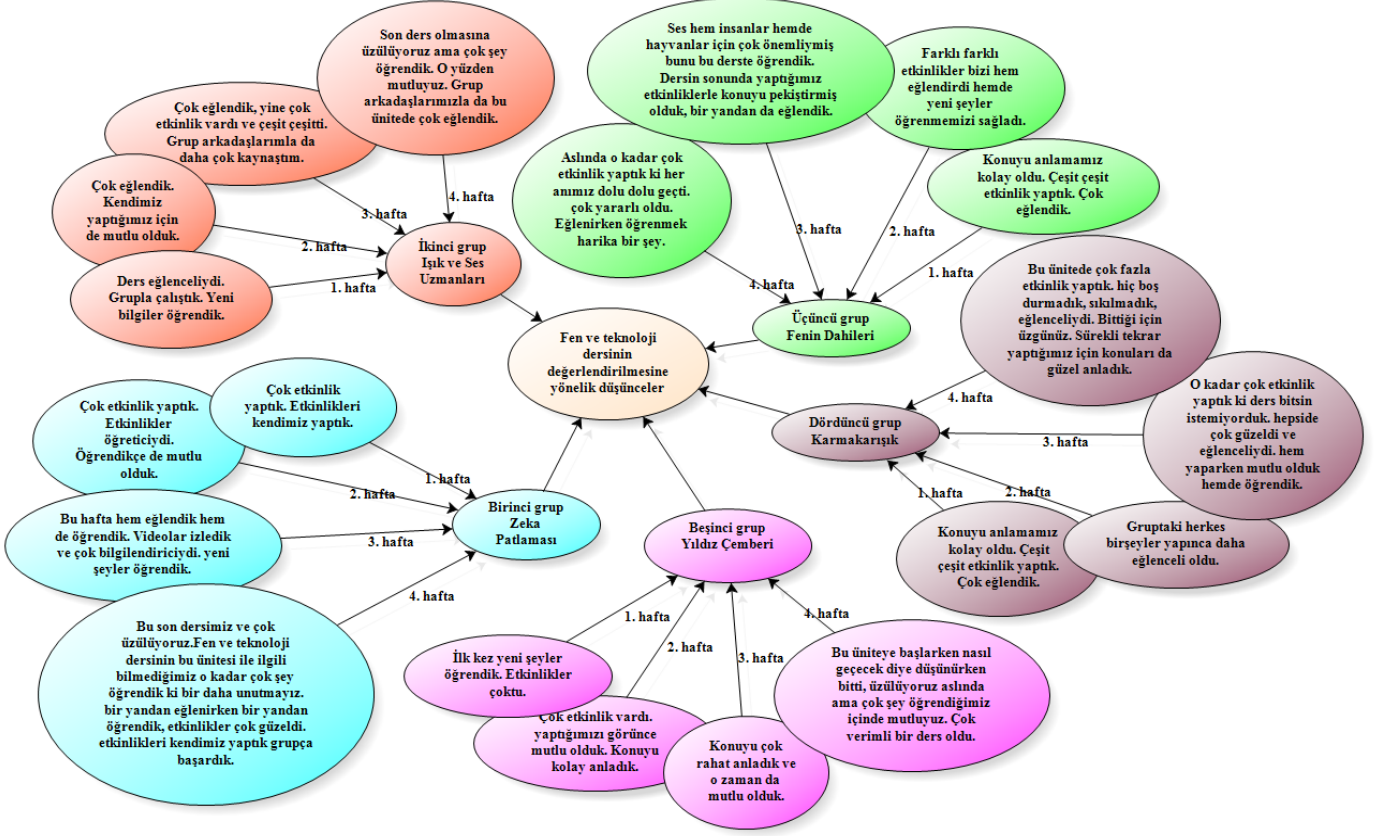
**p<.01

Tablo 7'de görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerin ISÜAB sontest puan ortalamaları ile kontrol grubundaki öğrencilerin sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t_{(40)}=5.09$, $p<.01$). Anlamlı farklılık deney grubu lehinedir, nitekim deney grubunun başarı sontest puan ortalamalarının ($\bar{X}=0.83$), kontrol grubu ISÜAB sontest puan ortalamalarından ($\bar{X}=0.67$) fazla olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubunun akademik başarı son test puan ortalamaları arasındaki farkın, deney grubu lehine etki büyüklüğü geniştir ($\eta^2=.39$). Bu bulgu doğrultusunda 5EÖMRES ile yürütülen fen ve teknoloji dersinin öğrencilerin başarısının artmasında daha olumlu etkisinin olduğu söylenebilir. 5E öğrenme modelinin fen ve teknoloji dersinin iki saatine yayılacak şekilde uygulanmasının öğrencilerin başarılarının artmasında anahtar bir rol oynadığı düşünülmektedir. Araştırmacının yaptığı gözlemler ve süreçle ilgili görüşler de bu bulguyu destekler nitelikte bir ipucu özelliği taşımaktadır.

Nitel Verilere İlişkin Bulgu ve Yorumlar

5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi

Bu bölümde, “Deney grubundaki öğrencilerin 5EÖMRES ile yürütülen uygulama süreci ve sonrası için genel bir değerlendirmeye yönelik görüşleri nelerdir?” alt probleminde ilişkin görüşlerini içeren bulgular sırası ile yer almaktadır. Deney grubunun uygulama süresince fen ve teknoloji dersini değerlendirmelerine ilişkin görüşleri Şekil.1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Deney Grubunun Uygulama Süresince Fen ve Teknoloji Dersini Değerlendirmelerine İlişkin Görüşleri

Deney grubundaki öğrenciler fen ve teknoloji dersini haftalık olarak değerlendirme sürecinde etkinlikleri daha çok sevdikleri, etkinlikleri yaparken çok eğlendikleri, konuyu kolay bir biçimde anladıkları, etkinliklerin her aşamada öğretici olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir. Yine gruptaki öğrencilerin grupça olan çalışmalardan memnuniyet duydukları ve grup arkadaşları ile kaynaştıkları, iyi iletişim kurdukları da hem öğrencilerden alınan görüşlerle hem de araştırmacının yaptığı gözlemlerle desteklenebilir. Grup içi ve gruplar arası ilişkilerin gelişmesi uygulamanın hedeflerini karşılamaktadır.

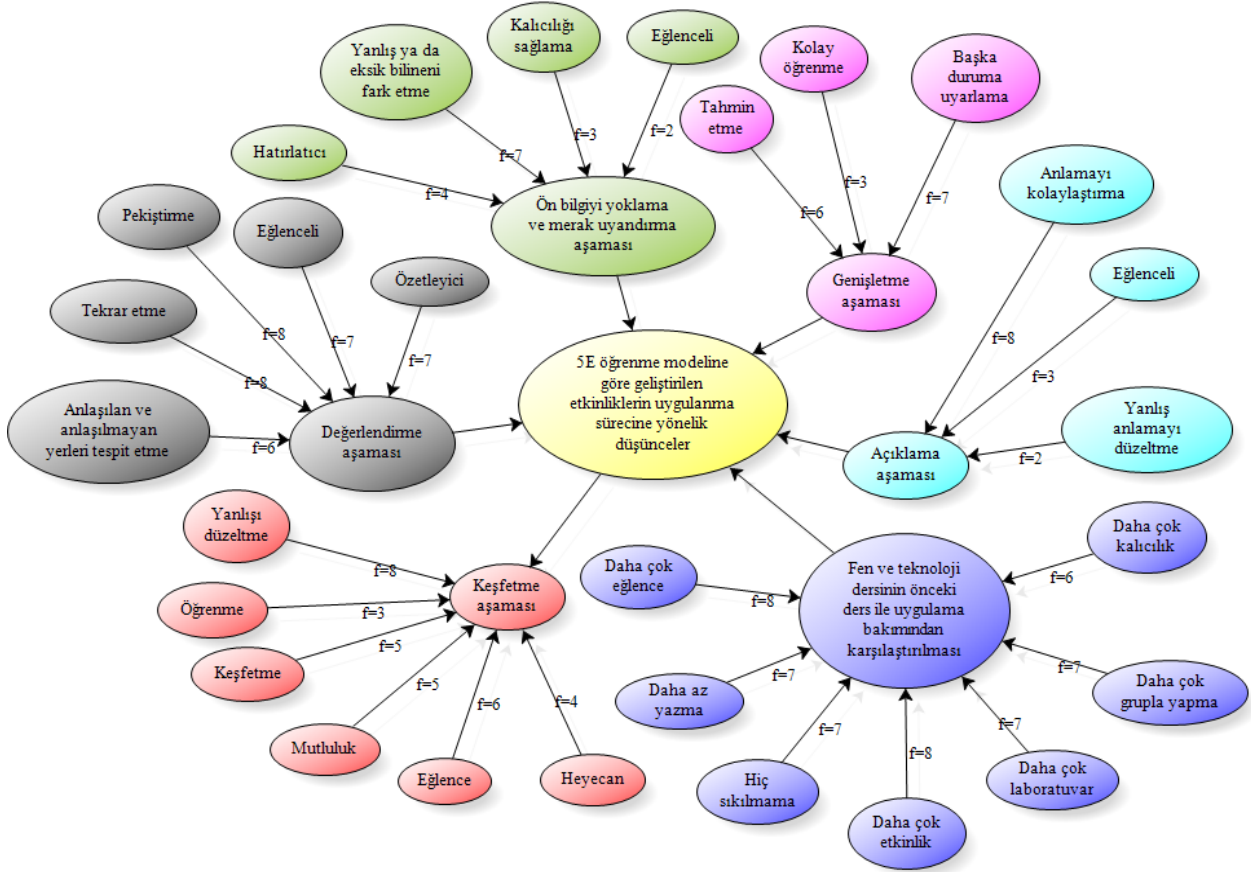
Grupların ifade ettiği birkaç görüş şöyledir:

“ Bu son dersimiz ve çok üzülüyoruz. Fen ve teknoloji dersinin bu ünitesi ile ilgili bilmediğimiz o kadar çok şey öğrendik ki bir daha unutmuyoruz...” Zeka Patlaması

“Son ders olmasına üzülüyoruz ama çok şey öğrendik. O yüzden mutluyuz. Grup arkadaşlarımızla da bu üniteye çok eğlendik.” Işık ve Ses Uzmanları

Öğrencilerle uygulamanın sonunda yapılan odak grup görüşmesinde ise, 5E öğrenme modelinin aşamalarında yer alan etkinliklere yönelik görüşleri alınmış ve bulgular aşağıda sırası

ile ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Öğrencilerin uygulama sürecinin sonunda yapılan odak grup görüşmesi sonrası 5E öğrenme modelinin aşamalarında yer alan etkinliklere ve dersin değerlendirmesine yönelik görüşleri Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Öğrencilerin 5E Öğrenme Modeli Aşamalarındaki Etkinliklere Yönelik Görüşler

Şekil 2’de görüldüğü üzere, öğrencilerin derse başlarken yapılan etkinliklerle ilgili olarak büyük çoğunluğunun (f=7) daha önceden var olan yanlış ve eksiklerini fark etmelerini sağladığı, katılımcıların yarısı etkinliklerin daha önceki bilgilerini hatırlamalarını sağladığı (f=4), bir kısmı da kalıcılığı sağladığı (f=3) ve etkinliklerin eğlenceli (f=2) olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir. Ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşamasında bulunan etkinliklerin özellikle öğrencilerin yanlış ya da eksik var olan bilgilerinin farkında olmalarını sağlaması bakımından önem teşkil etmektedir. Bu aşamanın en önemli hedefleri arasında bu tespitin yer aldığı söylenebilir. Bununla ilgili birkaç öğrenci ifadesi şu şekilde verilebilir;

“Ben açıkçası ilk önce tereddüt ediyordum ses konusunda biraz zorlanırım diye. Ama ön bilgileri yoklarken ses kaynaklarını bulmamızı istediniz önce birkaç tane yazdım sonra aklıma çok geldi.” Ö3

5E öğrenme modelinin ikinci aşaması olan keşfetme aşamasında yer alan etkinlikler ve uygulama süreci ile ilgili olarak öğrencilerin tamamı (f=8) yanlışlarını düzelttiklerini, yine çoğu (f=6) etkinlikleri eğlenceli bulduklarını ve eğlendiklerini belirtmişlerdir. Buna ek olarak bu aşama ile ilgili öğrenciler, etkinlik yaparken yeni şeyler keşfettiklerini (f=5), etkinlikler sırasında mutluluk

olduklarını (f=5), heyecan duyduklarını (f=4) ve bu aşamada yeni bilgiyi öğrendiklerini belirtmişlerdir.

“Önceden halamlar yan komşuyu bardak tutup kulaklarına dinlerlerdi. Ben hiç anlamazdım niye böyle bir şey yaptıklarını çok saçma gelirdi. Bu konuyu öğrenince şimdi anladım ki onların derdi yan komşunun dedikodularını dinlemekmiş öğrendim. Ultrasonda karnına tutunca yani sadece hamile bir kadının bebeğini gördüğünü zannediyorduk ama daha fazlası varmış. Bunları öğrendiğimde nedense çok heyecanlıydım ve öğrenince de tabii mutlu oldum.” Ö7

5E öğrenme modelinin açıklama aşamasında yer alan etkinlikler ve uygulama sürecine ilişkin öğrencilerin tamamı (f=8) konuyu daha kolay anladıkları, eğlendikleri ve etkinlikleri eğlenceli buldukları (f=3) ve yanlış anlamalarını düzelttikleri (f=2) yönünde görüş bildirmişlerdir.

“Etkinlik sonunda öğrendiklerimizi açığa çıkarmak için verdiğiniz yanlışı bul doğruyu yaz etkinlikleri çok işe yaradı. Çünkü o etkinlikte yanlış yaptıklarımızı düzelttik. Sonra yapıp tekrar bakınca doğrusunu daha iyi anladık. Konuyu kolayca anladım kafamda büyüttiğim kadar zor bir konu değilmiş...” Ö8

5E öğrenme modelinin genişletme aşaması ile ilgili olarak öğrenciler, öğrendiklerini başka duruma uyarlama (f=7), sonraki öğreneceklerini tahmin etme (f=6) ve konuyu kolay öğrendiklerine (f=3) ilişkin görüş bildirmişlerdir. Öğrencilerin öğrendiklerini farklı durumlara uyarladıklarında mutlu oldukları da araştırmacı tarafından gözlenen bir durumdur.

“Misafirliğe gitmiştik bir defasında alt katta evde top oynuyorduk meğer yukarı da ses gidermiş o zaman anlamamıştım. Ama şimdi sesin dalgalar halinde yayılmasından kaynaklandığını öğrenmiş oldum. Akustik uygulamalarda bir video izledik ya orada öğrendiğimi etkinliklere uyarladım ve farklı düşünerek etkinlikleri yaptım.” Ö3

5E öğrenme modelinin son aşaması olan değerlendirme aşamasına ilişkin öğrencilerin tamamı (f=8) konuları tekrar ettiklerini ve öğrendiklerini pekiştirdiklerini; büyük bir kısmı (f=7) etkinlikleri eğlenceli bulduklarını, eğlendiklerini ve bu aşamadaki etkinliklerin konuyu özetlediğini ifade etmişlerdir. Yine bu aşamada öğrencilerin anlaşılabilir ve anlaşılma yerleri tespit edebilmeleri (f=6) de ulaşılmak istenen hedefler arasında yer almaktadır. Bu bulgudan hareketle değerlendirme aşamasında yer alan etkinliklerin diğer dört aşamayı tamamlayıcı, düzenleyici ve değerlendirmeyi sağlayıcı özellikte olduğu ve öğrencilerin 5E öğrenme modeli aşamalarını tamamlamasını kolaylaştırıcı yönde olduğu söylenebilir.

“Yanlışı bul doğruyu yazda hem bilgileri tazeledik hem de yanırları bulup doğrusunu yazdık. Birkaç sonunda eğlenceli bulmacalar vardı onları yaptık. Yine istasyon yaparak bilgilerimiz tekrarladık ve kâğıda döktük. Sondaki etkinlikleri eğlenerek yaptık.” Ö3

TARTIŞMA

Yapılan deneysel çalışma sonucunda deney grubunun BSB öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontest lehine anlamlı fark olduğu bulunmuştur. 5EÖMRES ile yürütülen fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin BSB düzeylerinde olumlu yönde bir artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin BSB öntest-sontest puan ortalamaları arasında ise anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ancak, ön testleri denk olan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin BSB sontest puan ortalamaları karşılaştırıldığında ise anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmüştür. Bu durumun sebebinin öntest ölçümleri arasında istatistiksel

olarak farklılık olmasa da kontrol grubunun öntest ortalamalarının daha yüksek olduğundan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Zira deney grubunun BSB öntest-sontest puan ortalamalarındaki artışın, kontrol grubu BSB öntest-sontest puan ortalamaları artışından daha fazla olduğu ve hazırlanan etkinlik setinin deney grubunda etkisinin daha geniş olduğu görülmüştür. Deney grubundaki öğrenciler araştırma süresince BSB'yi kullanmayı öğrenmişler ve bu becerilerini geliştirmişlerdir. Ercan-Özaydın'ın (2010) ifade ettiği biçimde fen ve teknoloji dersinde 5E öğrenme modeline göre hazırlanan ders planları çerçevesinde etkinlik ve çalışma yaprakları öğrencilerin BSB düzeylerinde pozitif bir artış sağlamaktadır. Budprom, Suksringam ve Singsriwo (2010) çalışmalarında elde ettikleri 5E öğrenme modelinin uygulandığı sınıfta öğrencilerin öncekine göre bilimsel süreç becerileri düzeylerinin artması, araştırmanın bu sonucunu destekler niteliktedir.

5EÖMRES ile dersin yürütüldüğü deney grubu öğrencilerinin ISÜAB öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontest lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Aynı şekilde kontrol grubu ISÜAB öntest-sontest puan ortalamaları arasında da sontest lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Buna göre ders kitabında yer alan etkinliklerle dersin yürütüldüğü kontrol grubundaki ISÜAB'ın arttığı görülmüştür. Nitekim deney grubunda meydana gelen artışın fazla olduğu dikkat çekilen bir noktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ISÜAB sontest puan ortalamaları karşılaştırıldığında ise deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu bağlamda 5EÖMRES'in öğrencilerin fen derslerindeki başarılarının artmasında olumlu bir katkısının olduğu görülmektedir. Bu başarının bir diğer nedeni olarak da rehber etkinliklerin iki ders saatine göre ve kazanımları kapsayacak şekilde hazırlanması gösterilebilir.

Özsevgeç (2007), çalışmasında geliştirdiği rehber materyallerle yürütülen dersin sonunda geleneksel öğretime nazaran öğrenci başarısını daha çok arttırdığına yönelik bulgusu araştırmanın sonucunu desteklemektedir. Benzer şekilde, (Özsevgeç, Çepni ve Özsevgeç, 2006, Canlı 2009, Yalçın 2010, Aydoğmuş, Sarıkoç ve Cerit-Berber, 2010 ve Önder, 2011) çalışmalarında 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerin uygulandığı öğrencilerin akademik başarısını artırdığına dair bulguları araştırma sonucu ile paralellik göstermektedir. Sağlam (2006), çalışmasında 5E öğrenme modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin uygulandığı grubun başarılarının arttığını ve bu bulguyu destekler nitelikte öğrencilerinin kendi öğrenmelerinde daha fazla sorumluluk alarak etkinliklere katıldıklarını belirtmiştir. Evans'da (2004) 5E modeline göre bir ünite hazırlayarak uygulama yapmış ve öğrencilerin ünite işlenirken derse aktif olarak katıldıklarını, sorumluluk üstlendiklerini ve zevk aldıklarını tespit etmiştir. Ayrıca Evans bu ünite çalışmasının tam bir başarı ile sonuçlandığını ifade etmektedir. Er Nas'ın (2008) ifade ettiği şekliyle, hazırlanan materyaller hem öğrencilerin başarılarına olumlu katkı sağlamakta hem de bireysel, sosyal gelişimlerini ile bilimsel becerilerinin gelişmesini desteklemektedir.

5EÖMRES ile yürütülen fen ve teknoloji dersi sürecinde deney grubundaki öğrencilerin sürece yönelik çoğunlukla olumlu görüşler bildirdikleri tespit edilmiştir. Gruplar fen ve teknoloji dersini değerlendirmelerine ilişkin, daha çok etkinlikleri çok sevdiikleri, etkinlikleri yaparken çok eğlendikleri, konuyu kolay bir biçimde anladıkları, etkinliklerin her aşamada öğretici olduğu yönünde hem fikir oldukları görülmüştür. Yine gruptaki öğrencilerin grupça olan çalışmalardan memnuniyet duydukları ve grup arkadaşları ile kaynaştıkları, gruplar arası tartışmalarla ve grup içi daha iyi iletişim kurdukları da görüşler arasında olmakla birlikte araştırmacının da dikkat ettiği değişim olarak görülmektedir. Grup içi ve gruplar arası ilişkilerin gelişmesi de fen ve teknoloji dersi öğretmeni ile yapılan görüşme, araştırmacının gözlemleri ve öğrencilerden alınan görüşler doğrultusunda desteklenen bir sonuçtur. Özsevgeç'in (2007) işaret ettiği biçimde, 5E modeline göre geliştirilen rehber materyaller dersi hem eğlenceli hale getirmiş hem de öğrencilerin motivasyonlarını arttırmıştır. 5E öğrenme modeline dayalı yapılan öğretimin öğrencilerin grup çalışması ile işbirlikli öğrenmelerini arttırdığını tespit etmiş ve bu bulgusu araştırmanın sonucu ile paralellik göstermektedir.

Odak grup görüşmesinde, modelin ilk aşaması olan ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşaması ile ilgili öğrencilerin büyük çoğunluğu daha önceden kendilerinde var olan yanlış ve eksik bilgileri fark etmişler, öğrencilerin bir kısmı önceki bilgilerini hatırlamalarını ve

5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi

öğrenmede kalıcılık sağladığını ve etkinlikleri eğlenceli bulduklarını bildirmişlerdir. Boddy ve diğerlerinin (2003) ifade ettiği şekliyle eğer öğrencilerin dikkat çekme ve merak uyandırma noktasında kafaları karışmışsa, bir şeyleri sorguluyorlarsa ve birçok soruya cevap arıyorlarsa bu uygulamanın başarılı olduğunu göstermektedir. Bu aşama, öğrencilerde daha önceden var olan kavram yanlışlarının tespiti açısından önemli bir aşamadır. Bu tespitten yola çıkarak 5E öğrenme modeline göre geliştirilen rehber materyallerin öğrencilerin tutum ve başarılarını arttırmakla birlikte bireysel ve sosyal gelişimlerini de desteklediği ve kavramsal değişimleri meydana getirdiği sonucuna ulaşılabilmektedir (Wilder ve Shuttleworth, 2005; Sağlam, 2006; Saka, 2006; Özsevgeç ve diğerleri, 2006; Yaman, Demircioğlu ve Ayas, 2006; Özsevgeç, 2007).

5E öğrenme modelinin ikinci aşaması olan keşfetme aşamasında ise uygulama sonrasında öğrencilerin büyük bir kısmı etkinlikleri yaparken yeni şeyler keşsettiklerini, bir kısmı etkinlikleri yaparken heyecanlı ve mutlu olduklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin büyük bir kısmı açıklama aşamasında yer alan etkinliklerle ilgili olarak konuyu daha kolay anladıklarını, bir kısmı önceki yanlış bilgilerini düzeltme fırsatı bulduklarını ve etkinlikleri eğlenceli bulduklarını uygulama sürecinde yapılan odak grup görüşmede dile getirmişlerdir. Öğrenci, açıklama aşamasında sunulan kavramlarla öğrendiklerini karşılaştırma fırsatı sağlar (Coe, 2001; Bybee, 2002; Volkman ve Abell, 2003; Bybee ve diğerleri, 2006a; Bybee ve diğerleri, 2006b; Turk ve Calik, 2008; Urey, 2008; Bybee, 2009). Araştırmacıya da bu aşamada büyük görev düşmüş aynı zamanda öğretmen de aktif duruma geçmiştir. Özmen'in (2009) da belirttiği biçimde, ortaya çıkan eksik ya da yanlış bilgilerin doğrusu ile değiştirilmesi noktasında öğretmenin rehberlik yapması aşamanın başarılı bir şekilde tamamlanmasını sağlamaktadır (Metin ve Özmen, 2009).

Genişletme (Derinleştirme) aşaması ile ilgili olarak öğrencilerle uygulama sonunda yapılan görüşmelerde öğrenciler bu aşamada öğrendiklerini farklı durumlara uyarlayabildiklerini, öğrendiklerini günlük hayatta kullanabildiklerini ve öğrendiklerinden yola çıkarak sonraki öğrenecekleri bir kavramı ya da konuyu tahmin edebildiklerini ifade etmişlerdir. Öğrenciler derinleşme aşamasında öğrendikleri kavramları genişletirler ve edindikleri bilgileri veya problem çözme yaklaşımlarını yeni durumlara uyarlarlar. Öğrencilerin keşsettikleri, öğrendikleri bilgi veya kavramları günlük olaylarla ilişkilendirerek günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm getirdikleri aşama olma niteliği de taşımaktadır (Smerdan ve Burkam, 1999; Boddy, Watson ve Aubusson, 2003; Özmen, 2004; Wilcox ve Sterling, 2006; Özsevgeç, 2007; Patro, 2008; Niederberger, 2009).

5E öğrenme modelinin en önemli aşamalarından biri olan değerlendirme aşamasına yönelik öğrenciler ilk yapılan görüşme sonrasında bu aşamadaki etkinliklerin eğlenceli olduğunu, tekrar niteliği taşıdığı ve öğrenmeyi pekiştirdiği yönünde görüş bildirmişlerdir.

Değerlendirme aşaması diğer dört aşamanın ne kadar etkili bir şekilde atlatıldığının bir göstergesi olarak düşünülebilir. Bu aşama, öğretmen değerlendirmesinin yanında öğrencinin kendisini ve hatta öğrencinin akranlarını değerlendirmesini içine alır (Keser, 2003). Bu bakımdan ele alındığında son aşama, sürecin sonu ve gelinen noktayı gösteren önemli bir aşama olma özelliğindedir. Özmen'in (2004) ifade ettiği şekilde, değerlendirme aşaması, öğrencilerin kendi gelişimleri ile yüzleştikleri ve kendilerini değerlendirebildikleri aşamadır. Benzer şekilde bu aşamayı önemli kılan bir diğer etken ise öğrencilerin kendilerini gösterdikleri ve kendi anlama seviyelerini değerlendirme fırsatı buldukları aşama olma özelliği taşımaktadır (Trowbridge ve diğerleri, 2000; Kanlı, 2009; Ercan Özaydın, 2010; Bektaş, 2011).

Araştırma sonucunda elde edilen bulgu ve sonuçlara dayalı olarak aşağıdaki öneriler getirilmiştir.

1. Bu çalışmada 5EÖMRES'in, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin "Işık ve Ses" ünitesi kapsamında BSB düzeylerinin ve akademik başarılarının olumlu yönde artış göstermesinden hareketle etkinlik setleri diğer fen konularında yer alan kavramların anlaşılmasını kolaylaştırmak için öğretmenler tarafından kullanılabilir.
2. Gerek çalışmadan elde edilen nicel veriler gerekse öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler, öğrencilerin daha çok grup çalışması yapmak istedikleri ve bu şekilde konuyu daha iyi öğrendikleri yönünde olduğu

görülmektedir. Grup çalışmaları 5E öğrenme modelinin uygulandığı sınıflarda fen bilimleri dersinin diğer ünitelerine de yayılmalı ve sık sık grup çalışmalarına başvurulmalıdır. Nitekim grup çalışmalarının bazı etkinliklerde özellikle yer alması sürecin sağlıklı işlenmesini sağlayabilir. Grup çalışmaları ile öğrencilerin birbirlerinin fikirlerinden haberdar olmaları ve yararlanmaları, iletişim becerilerinin etkili olması, bilginin yapılanma sürecinde etkili olabilir.

3. 5EÖMRES'in fen ve teknoloji dersi öğretmenin gözlemleri sonucunda derste büyük bir yardımcı olarak görülmesinden yola çıkılarak bu uygulama benzeri diğer ünitelerde de etkinlikler hazırlanabilir ve etkinlikler farklı tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme teknikleri ile zenginleştirilebilir.
4. Öğrencilerde gözlenen kavram yanlışlarının daha ayrıntılı ortaya çıkarılmasını sağlamak için ise özellikle 5E öğrenme modelinin ilk aşaması olan "ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma" aşamasında yer alan etkinliklerin çeşitliliği artırılabilir ve öğrencilerdeki yanlışları tespit etmeye yardımcı ek çalışma yapıları eklenebilir. Nitekim 5E öğrenme modelinin ilk aşaması birçok açıdan önem teşkil etmektedir. Bu aşama, öğrencinin ön bilgilerin yoklanarak ortaya koyulmasının yanında dikkatinin en yoğun olduğu aşamadır. Bu bağlamda, ders sürecinde aralıklı olarak bu kavramların üzerinde durulacak etkinliklere de yer verilebilir.

KAYNAKLAR

- Aydoğmuş, E. Sarıkoç, A., ve Cerit-Berber, N. (2010). Lise 2 fizik dersi iş-enerji konusunun öğretiminde 5E modelinin öğrenci başarısına ve tutuma etkisinin araştırılması. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 83-94.
- Bektaş, O. (2011). *The effect of 5E learning cycle model on tenth grade students' understanding in the particulate nature of matter, epistemological beliefs*, Unpublished Ph.D. Thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Boddy, M., Watson, K., & Aubusson, P. (2003). A Trial of the five Es: A referent model for constructivist teaching and learning. *Research in Science Education*, 33(1), 27-42.
- Bozdoğan, A.E., ve Altunçekiç, A. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E öğretim modelinin kullanılabilirliği hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 579-590.
- Budprom, W., Suksringam, P., & Singsriwo, A. (2010). Effects of learning environmental education using the 5E-learning cycle with multiple intelligences and teacher's hand book approaches on learning achievement, basic science process skills and critical thinking of grade 9 students. *Pakistan Journal of Social Sciences*, 7, 200-204.
- Bybee, J. W., & Landes, N. M. (1988). The biological sciences curriculum study (BSCS). *Science and Children*, 25 (8), 36-37.
- Bybee, R. W. (Editör). (2002). *Scientific, inquiry, student learning, and the science curriculum. Science educators' essay collection: Learning science and the science of learning* (pp. 25-35). Arlington, VA: National Science Teachers Press.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006a). The BSCS 5E instructional model: origins and effectiveness. <http://www.houseofreps.nsf/> adresinden 16 Eylül 2012'de alınmıştır.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006b). *The BSCS 5E instructional model: origins, effectiveness, and applications*. Colorado Springs: BSCS.
- Bybee, R. W. (2009, January). *The BSCS 5E instructional model and 21st century skills: A commissioned paper prepared for a workshop on exploring the intersection of science education and the development of 21st century skills*. http://www7.nationalacademies.org/bose/1Bybee_21st%20Century_Paper.pdf adresinden 14 Ekim 2012'de alınmıştır.

- Canlı, Ö. (2009). *İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersi canlılarda üreme ve gelişme ünitesinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeline uygun etkinliklerin öğrenci başarı ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Carin, A., & Bass, J. (2001). *Teaching science as inquiry*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Ceylan, E., ve Geban, Ö. (2009). Facilitating conceptual change in understanding state of matter and solubility concepts by using 5E learning cycle model. *Hacettepe University Journal of Education*, 36, 41-50.
- Chen, J. H. (2008). *Research of elementary school student's learning achievements with the implementation of 5e learning cycle based on nanotechnology curriculum*. Unpublished Master's Thesis, Graduate Institute of Mathematics and Science Education, National Pingtung University of Education, Taiwan.
- Coe, M. A. (2001, November). Inquiry approach: The 5E learning cycle. <http://faculty.mwsu.edu/west/maryann.coe/coe/inquire/inquiry.htm> adresinden 12 Kasım 2012'de alınmıştır.
- Cohen, L., & Manion, L. (1994). *Research methods in education* (Fourth Edition), London: Routledge.
- Colburn, A., & M.P. Clough. 1997. Implementing the learning cycle. *The Science Teacher* 64(5): 30-33.
- Creswell, J.W., & Plano Clark, V.L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research*. (2nd ed.). Los Angeles: Sage.
- Creswell, J W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. (4th ed.). Boston: Pearson.
- Çepni, S., Akdeniz, A.R., ve Keser, Ö.F. (2000, 26-29 Eylül). *Fen bilimleri öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun örnek rehber materyallerin geliştirilmesi*. Fırat Üniversitesi 19. Fizik Kongresinde sunuldu, Elazığ.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. *Science Teacher*, 70 (6), 56-59.
- ERG, (2005). *Yeni öğretim programlarını inceleme ve değerlendirme raporu*, Sabancı Üniversitesi, İstanbul.
- Er Nas, S. (2008). *Isının yayılma yolları konusunda 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik olarak geliştirilen materyallerin etkililiğinin değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ercan Özaydın, T.(2010). *İlköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji dersinde 5E öğrenme halkası ve bilimsel süreç becerileri doğrultusunda uygulanan etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve derse yönelik tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Erşahan, O. (2007). *6. Sınıf öğrencilerine madde ve değişim öğrenme alanındaki fen teknoloji toplum çevre kazanımlarının kazandırılmasında etkili öğretim yönteminin (rol oynama ve 5E öğretim yöntemi) belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Evans, C. (2004). Learning with inquiring minds. *The Science Teacher*, 71(1), 27-30.
- Goodnough, K. (2011). Examining the long-term impact of collaborative action research on teacher identity and practice: the perceptions of K-12 teachers, *Educational Action Research*, 19(1), 73-86.
- Hardal, Ö., ve Eryılmaz, A. (2004, 17 Ocak). *Basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine göre geliştirilen elektrik devreleri ile ilgili etkinlikler*, Eğitimde İyi Örnekler Konferansında sunuldu, İstanbul.
- Kanlı, U. (2009). Yapılandırmacı kuramın ışığında öğrenme halkasının kökleri ve evrimi: Örnek bir etkinlik. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 44-64.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi*. (17. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Keser, Ö.F. (2003). *Fizik eğitime yönelik bütünleştirici öğrenme ortamı ve tasarımı*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Küçüközer, H. (2004). *Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen öğretim modelinin lise I. sınıf öğrencilerinin basit elektrik devrelerine ilişkin kavramsal anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- MEB. (2006). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, ilköğretim fen ve teknoloji dersi (6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB. (2013). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, ilköğretim fen bilimleri dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Metin, M., ve Özmen, H. (2009). Sınıf öğretmeni adaylarının yapılandırmacı kuramın 5e modeline uygun etkinlikler tasarlarırken ve uygularken karşılaştıkları sorunlar. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi(EFMED)*, 3(2),94-123.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. London: Sage Publication.
- Niederberger, S. (2009). Incorporating young adult literature into the 5E learning cycle. *Middle School Journal*, 40(4), 25–33.
- Önder, E. (2011). *Fen ve teknoloji dersi 'canlılarda üreme, büyüme ve gelişme' ünitesinde kullanılan yapılandırmacı 5E öğrenme modelinin 6. sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- 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., Çepni, S., ve Özsevgeç, L. (2006, 7-9 Eylül). *5E modelinin kavram yanılgılarını gidermedeki etkililiği: kuvvet-hareket örneği*. 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunuldu, Ankara.
- Özsevgeç, T. (2007). *İlköğretim 5.sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen rehber materyallerin etkililiklerinin belirlenmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Özsevgeç, T., Çepni, S., ve Bayri, N. (2007). Kalıcı kavramsal değişimde 5E modelinin etkililiği. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (2), 36-48.
- Öztürk, N. (2008). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeyleri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Öztürk, N. (2013). *Altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi ışık ve ses ünitesinde 5E öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Patro, E. T. (2008). Teaching aerobic cell respiration using the 5Es. *The American Biology Teacher*, 70 (2), 85-87.
- Sağlam, M. (2006). *Işık ve ses ünitesine yönelik 5E etkinliklerinin geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Saka, A. (2006). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesinde 5E modelinin etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Saka, A., ve Akdeniz, A.R. (2006). Genetik konusunda bilgisayar destekli materyal geliştirilmesi ve 5E modeline göre uygulanması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(1), 129-141.

- Saygın, Ö., Atılboz, N.G., ve Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi: Canlılığın temel birimi-hücre. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 51-64.
- Seyhan, H.G., ve Morgil, İ. (2007). The effect of 5E learning model on teaching of acid-base topic in chemistry education. *Journal of Science Education*, 8(2), 120.
- Smerdan, B. A., & Burkam, D. T. (1999). Access to constructivist and didactic teaching: Who gets it? Where is it practiced? *Teachers College Record*, 101 (1), 5-34.
- Strauss, A. L., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications Inc.
- Trowbridge, L. W., Bybee, R. W., & Powell, J. C. (2000). *Models for effective science teaching. Teaching secondary school science* (pp.232-251). Upper Saddle River (NJ): Merrill/Prentice Hall.
- Türk, F., ve Çalık, M (2008). Using different conceptual methods embedded within 5E model: A sample teaching of endothermic-exothermic reactions. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9, 1-10.
- Urey, M. (2008). Combining different conceptual change methods within 5E model: A sample teaching design of cell concept and its organelles. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9, 1-14.
- Volkman, M. J., & Abell, S. K. (2003, May). Seamless assessment. *Science and Children*, 40(8), 41-45.
- Wilcox, D. R., & Sterling, D. R. (2006). Twisters, tall tales & Science teaching. *Science Scope*, 29(8), 36-41.
- Wilder, M., & Shuttleworth, P. (2005). Cell Inquiry: A 5E Learning Cycle Lesson. *Science Activities*, 41 (4), 37-43.
- Yalçın, E. (2010). *5E öğrenme yönteminin 8. sınıf öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik konusunu anlamalarına ve fene yönelik tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Yaman, F., Demircioğlu, G., ve Ayas, A. (2006, 7-9 Eylül). *Geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin asit ve baz kavramlarını anlamaları üzerine etkileri*, 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunuldu, Ankara.
- Yenilmez, K., ve Ersoy, M. (2008). Opinions of mathematics teacher candidates towards applying 7E instructional model on computer aided instruction environments. *International Journal of Instruction*, 1(1),49-60.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Some changes have occurred in the field of science teaching in recent years. The vision of both 2005 science and technology course program and 2013 natural sciences course was set to be to educate science literate individuals. Both of these programs were built on constructivist approach but greater emphasis was put on inquiry-based approach in 2013 program. Inquiry-based learning approach is used by many models and the most popular of these models is 5E learning model. This model includes activities arousing the student's curiosity to make research to learn a new concept, fulfilling the student's curiosity and expectations and requiring the active use of knowledge and skills. 5E learning model consists of five stages: entrance, discovery, explanation, deepening and evaluation. The purpose of the present study is to determine the effect of 5E learning model-based activities used in the instruction of 6th grade

light and sound unit in science and technology course on students' scientific process skills and academic achievement and to elicit students' opinions about the use of these activities in the course. For this purpose, a guiding activity set was developed based on 5E learning model and the effectiveness of the set during the process was evaluated.

Method

In the current study, qualitative and quantitative data collection tools were used together. Therefore, the study employed a mixed method approach. In the current research, one of the mixed methods, integrated design was used. In the quantitative section of the study, pretest-posttest control group experimental design was used. In the qualitative section of the study, one of the designs of qualitative research methodologies, case study method, which allows the deep analysis of single or multiple special cases, was used. In this part of the study, semi-structured interview method was employed.

The study group consists of 6th graders attending Cumhuriyet Elementary School located in the city of Sinop in 2011-2012 school year. While determining the study group, availability sampling method was used. In this respect, great care was taken for the selected school to be easily reachable and for the researcher to work comfortably. Out of the sample group, 2 classes were determined by means of unbiased sampling method and Class 6A was assigned to experimental (N=25) and Class 6D was assigned to control (N=17).

Employing mixed methods research approach, the present study collected the data by using both quantitative and quantitative data collection instruments. While as quantitative data collection instruments, Scientific Process Skills Test and Light and Sound Academic Achievement Test were used, the students' weekly comments, focus-group interviews, observations during the process and video recordings were used to collect qualitative data.

In the analysis of the quantitative data of the study, SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 15.0 program package was used. For the analysis of the qualitative data collected in the present study, video recordings of the interviews were entered into Word environment on computer and then they were subjected to content analysis through open-coding technique and were used together with continuous comparison data analysis and the data were analyzed by means of NVivo 8 Qualitative Data Analysis Program.

Result and Discussion

When the BSB pretest-posttest score differences of the control and experimental group students were examined, it was found that there is a significant difference between the experimental group students' Scientific Process Skills (SPS) pretest and posttest mean scores favoring the posttest. There are some research findings indicating that classes instructed through guiding materials make greater contribution to student achievement than traditional means of instruction and this concurs with the findings of the current study (Özaydın, 2010; Budprom, Suksringam ve Singsriwo, 2010) It was also observed that a positive increase occurred in the students' SPS levels within the course of science and technology taught through *Guiding Activity Set Developed in Compliance with 5E Learning Model (5EÖMRES)*. It is seen that the increase in SPS pretest-posttest mean scores of the experimental group students is higher than the increase in SPS pretest-posttest mean scores of the control group students; thus, it can be claimed that the developed activity set resulted in more extensive effects on the experimental group.

Significant differences were found between the pretest and posttest academic achievement mean scores of the experimental and control group students favoring the posttest. The increase observed in the achievement mean score of the experimental group is higher than the increase in the achievement mean score of the control group. The academic achievement posttest mean score of the experimental group students taught with 5EÖMRES and that of the control groups students taught with the activities from the course book were compared and a significant difference favoring the experimental group was found. There are some research findings indicating that classes instructed through guiding materials make greater contribution

to student achievement than traditional means of instruction and this concurs with the findings of the current study (Özsevgeç, Çepni ve Özsevgeç, 2006, Canlı 2009, Yalçın 2010, Aydoğmuş, Sarıkoç ve Cerit-Berber, 2010 ve Önder, 2011).

Throughout the instructional process of the science and technology course conducted with 5EÖMRES, the experimental group students were found to be reporting mostly positive opinions about the process. As such, the experimental group students were observed to give adequate responses together with their group members to the questions in the form distributed to the students. In the evaluation of the science and technology lessons conducted with 5EÖMRES, the students mostly reported positive opinions. They stated that they mostly liked the activities, they had great fun while conducting the activities, they understood the topic easily and the activities were instructive at each stage of learning process. The students were also found to be happy about working with their peers in groups and they socialized with their peers, they established good relationships by means of within-group discussions and communicated with their peers.

As a conclusion, activities developed in line with 5E model enhance students' scientific process skills and academic achievement. Particularly, incorporation of these five stages into two class hours, existence of dynamic relationship between these stages contributed to positive completion of the process. In this way, the teacher was able to evaluate himself and his students from the beginning to the end of the lesson.