



5E ÖĞRENME MODELİ VE KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİ UYGULAMALARINA İLİŞKİN YÜKSEK LİSANS ÖĞRENCİLERİN GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ: BİR DURUM ÇALIŞMASI

Investigation of Graduate Students' Views on 5E Learning Model and Conceptual Change Texts Applications: A Case Study

Ayşe SERT ÇIBIK

Doç. Dr. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi ABD., sertay@gazi.edu.tr

Begüm Dilara CİVANGÖNÜL

Yüksek Lisans Öğrencisi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD., bdcivangonul@gmail.com

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş: 27 Aralık 2021

Kabul: 20 Mart 2022

Anahtar Kelimeler:

5E öğrenme modeli, kavramsal değişim metni, yüksek lisans öğrencisi, nitel araştırma, durum çalışması

© 2022 PESA Tüm hakları saklıdır

ÖZET

Bu çalışmanın amacı yüksek lisans öğrencilerinin 5E öğrenme modeli ve kavramsal değişim metinleri uygulamaları hakkındaki görüşlerini ders kapsamında incelemektir. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına göre yürütülmüştür. Çalışmanın katılımcılarını, bir devlet üniversitesinin Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda öğrenim gören toplam 8 yüksek lisans öğrencisi oluşturmuştur. Katılımcıların belirlenmesinde kolay ulaşılabılır durum örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Yazılı dokümanlar (haftalık tartışma soruları) ve açık uçlu sorular ile toplanan verilerin çözümlenmesinde içerik analiz tekniği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda bir fen konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinlerinin kullanılmasının öğrenci öğrenmesine, 5E öğrenme modeline uygun hazırlanmış bir ders programının öğrenme sürecine ve öğretmene katkısına yönelik sorulara tüm katılımcılar "Evet" cevabı vermiştir. Aynı zamanda her iki veri tekniğinden elde edilen bulgular neticesinde kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarını belirleme ve gidermede, öğrencilerin zihinsel şemalarına ulaşmada kolaylık sağladığı, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı kapsamında kullanılan 5E öğrenme modelinin fen öğretiminde uygulanmasında en çok öğrenciyi merkeze alan süreçte aktif rol üstlenmesini hedeflediği yönünde ortak görüşler tespit edilmiştir. Bilginin keşfedilmesiyle birlikte öğrenme isteğini arttırması gibi duyuşsal faktörlerin yanında bilimsel süreç becerileri gelişiminin de ön plana çıktığı görülmektedir. Yine öğretmene katkısı olarak anlamlı öğrenme ile sürecin desteklendiği yönünde yapılan açıklamalarla sonuçların örtüştüğü söylenebilir.

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 27 December 2021

Accepted: 20 March 2022

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the views of graduate students about the 5E learning model and conceptual change texts applications within the scope of the course. The study was carried out according to the case study, one of the qualitative research methods. The participants of the study was consisted of 8 graduate students studying in the Science Education Department of a state university. Convenience sampling method was preferred in determining the participants. Content analysis technique was used to analyze the data collected through written documents (weekly discussion questions) and open-ended

Keywords:

5E learning model, conceptual change text, graduate student, qualitative research, case study

© 2022 PESA All rights reserved

questions. As a result of the study, all participants answered “Yes” to the questions about the contribution of using conceptual change texts in teaching a science subject to student learning, the contribution of a curriculum prepared in accordance with the 5E learning model to the learning process and the teacher. At the same time, as a result of the findings obtained from both data techniques, there are common opinions that conceptual change texts provide convenience in identifying and eliminating misconceptions, reaching students’ mental schemas, and that the 5E learning model, which is used within the scope of constructivist learning approach, aims to take an active role in the process that focuses mostly on students in the application of science teaching. In addition to affective factors such as increasing the eagerness to learn with the discovery of knowledge, it is seen that the development of scientific process skills, comes to the fore. Furthermore, it can be reported that the results overlap with the explanations that support the process with meaningful learning as a contribution to the teacher.

GİRİŞ

Güncel öğretim programların temelini yapılandırmacı yaklaşım oluşturmaktadır. Temelini yapılandırmacı yaklaşımdan alan fen bilgisi öğretim programı bütün fertlerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesini amaç edinir (MEB, 2018). Yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlenmiş öğrenme ortamı, etkin bir öğretim yapılmasına olanak sağlarken aynı zamanda öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesine de önemli katkı sağlamaktadır (White, 2012). Yapılandırmacı yaklaşım, öğrenenin bilgiyi zihninde kendi kendine yapılandığı ve öğrenenin öğrenme sürecine aktif katılımını gerektiren bir yöntemdir. Bu yaklaşım bilginin öğretici tarafından öğrenene doğrudan aktarılamayacağını ileri sürer (Ezberci Çevik ve Öner Armağan 2018). Fen öğretiminin gelişmesine ve bilimsel fikirlerin ilerlemesine yapılandırmacı yaklaşım katkıda bulunur (Qarareh, 2016). Yapılandırmacı yaklaşımda bilgi bireyin zihninde kendisi tarafından yapılandırıldığı için eğitim ortamları öğrencilerin çevreleriyle daha fazla etkileşim sağlamasına olanak tanır. Öğrenciler yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı eğitim ortamlarında önceden yapılandıkları bilgiler ile ilgili yanlışları düzeltme, bilgilerin doğruluğunu test etme ve daha önceden öğrendiği bilgilerden vazgeçip yerine yenisini koyma avantajını elde ederler. Bu eğitim ortamlarında genellikle 5E öğrenme modeli, probleme dayalı öğrenme yöntemi, işbirlikli öğrenme yöntemi, beyin fırtınası tekniği, buluş yoluyla öğrenme yöntemi gibi öğrencilerin süreç boyunca sorumluluk üstlendiği ve sürece etkin bir şekilde katıldığı birçok yöntem ve teknikten yararlanılır (Tiryaki, 2009).

Yapılandırmacı yaklaşımın kullanışlı uygulamalarından olan 5E öğrenme modeli Biyoloji Bilimi Program Çalışmaları (The Biological Science Curriculum Study-BSCS) araştırmacılarından olan Roger Bybee tarafından geliştirilmiştir (Bybee ve Landes, 1990). Bu model öğrencilerin merak duygusunu harekete geçirerek deneyimlerine bağlı bir öğrenme gerçekleştirirken, bilgiyi yapılandırabilmelerini ve kavramsal değişim gerçekleştirebilmelerine katkı sağlar (Anıl ve Küçüközer, 2017). 5E modeli ismini, modeli oluşturan 5 aşamanın İngilizce anlamlarının baş harflerinden almaktadır. Bu aşamalar şu şekilde sıralanır; 1. Girme (Engagement) / Teşvik etme (Encourage), 2. Keşfetme (Exploration), 3. Açıklama (Explanation), 4. Derinleştirme (Elaboration) / Genişletme (Extension), 5. Değerlendirme (Evaluation) (Keskin, 2019). Her bir aşama birbiriyle ilişkilidir ve bilgilerin aşamalı olarak yapılandırılmasını sağlar. Model öğretmenin tutarlı bir eğitim gerçekleştirmesi ve öğrencilerin teknolojik bilgi, tutum, beceri ve bilimsel bilgi anlayışının şekillendirilmesine olanak tanır (Bybee, 2009). 5E öğrenme modeli öğretmenlerin öğrenme ortamını tasarlanmasında yardımcı ve düzenleyicidir (Anıl ve Küçüközer, 2017). Modelin uygulanabilirliğini değerlendiren çalışmalara literatürde rastlanmaktadır. Saraç ve Bayrak (2017), araştırmasının sonucunda öğretmenlerin yöntemi iyi bilmediği ve aşamalarını tam olarak uygulayamadıklarını söylemiştir. Metin ve Özmen (2009), öğretmenlerin 5E modelinin aşamalarını tam olarak uygulayamadıklarını ve uygulama sırasında sınıf disiplini sağlayamama, zamanı iyi kullanamama, değerlendirmeyi nasıl yapacağını bilememe, bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirememe gibi bazı sorunlarla karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Benzer (2015), çalışması

sonucunda öğretmenlerin 5E modeline dayalı deney tasarlama başarılarının %80 olduğunu, Bozdoğan ve Altunçekiç (2007) öğretmenlerin modeli uygulayacak yeterlilik düzeyinde olduklarını ifade etmiştir. 5E modeli uygulamalarıyla ilgili literatür incelendiğinde, öğrenme ürünlerini olumlu etkilediği (Küçük ve Çalık, 2015; Öztürk, 2013; Şenel Çoruhlu ve Çepni, 2016), akademik başarıya olumlu etkisinin görüldüğü (Ağgöl Yalçın ve Bayrakçeken, 2010; Aydın ve Keleş Ural, 2012; Buntod, Suksringam ve Singseevo, 2010; Kürkcü, 2016; Öztürk Geren ve Dökme, 2015), fen dersine karşı ilgiyi arttırdığı (Hokkanen, 2011), kavramsal değişimi başarılı bir şekilde gerçekleştirdiği (Ceylan ve Geban, 2009; Şenel Çoruhlu ve Çepni, 2016; Turgut ve Gürbüz, 2011), fen dersinde öğrenim ve kalıcılığı arttırdığı (Fazelian ve Soraghi, 2010), gibi sonuçları içeren çalışmalara rastlanmıştır. Literatürde modelin yararlarının yanı sıra bazı sınırlılıklara sahip olabileceğinden de söz edilmiştir. Bu sınırlılıklar; kapsam bakımından geniş olması nedeniyle uygulamasının uzun süreler alabilmesi, malzeme ve materyal bakımından sıkıntıların yaşanabilmesi, her konuya uygulanamayabileceği, öğretmenin yöntemi iyi bilmemesi durumunda ders hakimiyetini sağlayamaması, öğretmenlerin öğrenci seviyesine uygun sorular hazırlamakta ve konuları günlük yaşamla ilişkilendirmede zorlanabilmesi şeklindedir (Başkan, Alev ve Atasoy, 2007; Benzer, 2015; Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007; Metin ve Özmen, 2009; Namdar, Namdar ve Ursavaş, 2017; Özbek, Çelik, Ulukök ve Sarı, 2012).

Yapılandırmacı yaklaşıma göre, öğrenciler bilgileri öğrenirken yeni öğreneceği bilgileri önceden öğrendikleri bilgiler üzerine yapılandırır. Eğer ön bilgilerde herhangi bir hata olursa kavram öğrenimi başarısız olabilir. Böylece öğrencilerin doğru fen kavramlarını zihnine yerleştirememesiyle kavram yanlışları oluşabilir (Ecevit ve Şimşek, 2017). Kavram yanlışlarının doğru bilgilerle değiştirilmesi oldukça zor bir süreçtir çünkü öğrenciler bu duruma direnç gösterebilmektedir. Kavramsal değişim yaklaşımı ile öğrencinin var olan kavramlarıyla yeni öğrenecekleri kavramları açıklayamayacağını anlaması sağlanarak bir çatışma yaratılır. Yaratılan bu çatışma durumu kavram kargaşasına neden olmaktadır. Bu süreç kavramsal değişimin sağlanıp yeni bilgilerin yapılandırılabilmesi bakımından oldukça önemlidir. Kavramsal Değişim Metinleri (KDM) kavramsal değişim yaklaşımları içerisinde yer alan etkili yöntemlerden bir tanesidir (Sarı Ay, 2011). KDM kavram yanlışlarının vurgulandığı, öğrencilerin kavramların yanlış veya yetersiz olduğuna ikna edildiği ve kavramların bilimsel açıklamalarının veya örneklerinin bulunduğu dokümanlardır (Ayas, 2016; Hynd, 2001). KDM uygulaması şu şekilde yapılır: KDM ders anlatımı sırasında dağıtılır ve öğrencilerin bireysel ya da grupta çalışmaları sağlanır. Metni inceleyen öğrenciler sınıf ortamında tartışarak kavram yanlışlarının farkına varırlar. Sonrasında metinde yer alan bilimsel açıklamalar veya örneklerle kavram yanlışları düzeltilir (Ayas, 2016). Literatür incelendiğinde KDM'nin kavram yanlışlarını gidermede etkili bir yöntem olduğunu (Demirci, 2011; Gürbüz, 2008; Köroğlu, 2019; Yılmaz, 2010), geleneksel yöntemlere göre kavramsal anlama seviyesini artırmada daha etkili olduğunu (Akbas ve Gencturk, 2011; Beerenwinkel, Parchmann ve Gräsel, 2011; Çaycı ve Altunkeser, 2015; Yıldırım, 2017) öğrencilerin derse karşı ilgisini ve tutumunu olumlu etkilediğini (Akyürek ve Afacan, 2013; Konur Birinci ve Ayas, 2017; Köroğlu, 2019), öğrenci başarısına olumlu etkisinin olduğunu (Aydın ve Keleş Ural, 2012; Demirci, 2011; Demirel ve Anıl, 2017) belirten çalışmalar bulunmaktadır.

Bu açıklamalar doğrultusunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı uygulamaların öğrenme sürecine yapacağı katkıların belirlenmesi ve KDM uygulamaları ile 5E öğrenme modeli uygulamalarına ilişkin gerçekleştirilen teorik ve uygulamalı etkinliklerle bu uygulamaların okullarda yapılabilirliğinin tartışılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Amaç

Bu çalışmanın amacı yüksek lisans öğrencilerinin 5E öğrenme modeli ve kavramsal değişim metinleri uygulamaları hakkındaki görüşlerini ders kapsamında incelemektir.

Temel Araştırma Problemi: Okullarda yürütülen öğretim programında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı uygulamaların yapılabilirliğine ilişkin görüşler nelerdir?

Alt Problem: Derste yürütülen 5E öğrenme modeli ve KDM uygulamalarına yönelik teorik ve uygulamalı etkinliklerin tartışılmasının öğrencilerin bu konudaki görüşlerine etkisi nedir?

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına göre yürütülmüştür. Durum çalışması, nasıl? ve niçin? sorularını temel alan, araştırmacının kontrol edemediği bir olgu veya olayı derinlemesine incelemesine imkan veren bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışma kapsamında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını esas alan yöntem ve tekniklerin uygulanabilirliği durumu “nedir?” sorusu bağlamında yorumlayıcı bir anlayışla incelenmiştir. Araştırmada durum çalışması desenlerinden bütüncül tek durum deseni kullanılmıştır. Bu desen, iyi formüle edilmiş bir kuramın teyit edilmesi veya çürütülmesi amacıyla kullanılır. Örneğin Piaget’in bilişsel gelişim kuramının farklı bir kültürde farklı biçimde işlediği bu desen kapsamında ele alınır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışmada ise eğitim alanında kabul gören yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ve uygulamalarının okullarda yapılabilirliği incelenmiştir.

Katılımcılar

Araştırmanın çalışma grubunu, 2016-2017 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi bir devlet üniversitesinin Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı’nda öğrenim gören toplam 8 yüksek lisans öğrencisi oluşturmuştur. Çalışma ders kapsamında gerçekleştiği için katılımcıların belirlenmesinde kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi tercih edilmiştir.

Tablo 1: Katılımcılara İlişkin Demografik Bilgiler

Katılımcı kodu	Cinsiyeti	Kıdemi	FBDÖP hizmet içi eğitime katılma durumu
Ö1	Kadın	8-11 yıl	Evet. 2013, 2017
Ö2	Kadın	-	-
Ö3	Kadın	-	-
Ö4	Kadın	-	-
Ö5	Kadın	-	-
Ö6	Erkek	4-7 yıl	Evet. 2017
Ö7	Erkek	-	-
Ö8	Erkek	-	-

Tablo 1’e göre çalışmaya katılan öğrencilerin 5’i kadın, 3’ü erkektir. Katılımcılardan biri 8-11 yıllık, diğeri 4-7 yıllık mesleki kıdeme sahiptir ve hizmet içi eğitime katılmışlardır.

Derste Gerçekleştirilen Etkinlikler

Bu araştırma bir yüksek lisans dersi kapsamında 10 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ve uygulamaları hakkındaki görüşlerini ortaya koyabilmek için ders kapsamındaki konular; yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına ilişkin yöntem ve teknikleri içeren bilgiler, sınıf içi uygulamalar, 5E ders planları, KDM, kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesinde kullanılan yöntemler, kavram yanılgılarının oluşma nedenleri, STEM ve yapılandırmacılık ilişkisi vs..hakkında (teorik açıklamalar, makale incelemeleri-fen konularından örnek uygulamalar, ders kitaplarından örnekler, örnek KDM, kendi hazırladıkları 5E ders planları) gibi etkinlikler çerçevesinde derinlemesine incelenmiştir. Ders süresince soru-cevap, beyin fırtınası gibi tekniklerle derste hedeflenen konular etraflıca tartışılmış, olası sorunlar ve çözüm yolları ile yapılabilecekler hakkında fikirler öne sürülmüştür. Her dersin sonunda tartışma soruları ile haftalık olarak derste yapılanların genel değerlendirmesi yapılmıştır. Ders bitiminde öğrencilerin açık-uçlu soru formu aracılığıyla görüşleri alınmış ve süreç tamamlanmıştır.

Bu çalışmada 5E öğrenme modeli ve uygulamaları ile KDM ve uygulamaları ile ilgili elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Durum çalışmalarında genelde birden fazla veri toplama aracı kullanılır. Bu sayede zengin ve birbirini teyit edebilecek nitelikte veri çeşitliliği elde edilmek hedeflenir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışmanın alt probleminin cevaplandırılmasında iki veri toplama aracı kullanılmıştır.

1. Yazılı dokümanlar (haftalık tartışma soruları): Her hafta ders süresince işlenen konular hakkında öğrencilerle tartışma ortamı oluşturulmuştur. Ders sonunda ise tartışılan konularla ilgili alınan yazılı dokümanlar alt problemin çözümünde ve yorumlanmasında kullanılmıştır. Yazılı dokümanlar tartışma sorularına ilişkin cevaplardan oluşmaktadır.

2. Açık-uçlu soru formu: Çalışmada katılımcıların yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını esas alan uygulamalar kapsamında ders boyunca edindikleri bilgi ve deneyimlerini kendi sınıflarında daha etkili uygulayabilmelerine katkısı, bu konudaki mevcut görüşlerine ve bakış açılarının değişip değişmediğine ilişkin görüş ve düşüncelerini belirlemek amacıyla bir açık uçlu soru formu geliştirilmiştir. Buradaki amaç katılımcıların bu konu hakkındaki duygu ve düşüncelerini daha açık ve net bir şekilde ortaya çıkarmaktır. Soru formunun başında katılımcılardan cinsiyet, kıdem, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile ilgili hizmet içi eğitim seminerine katılma durumu hakkında bilgi alınmıştır. Aynı zamanda “Bu derste yapılan etkinlikler ve ders içeriği yapılandırmacılık ve uygulamaları konusundaki bakış açınızda ne gibi değişiklikler gerçekleştirdi?” sorusu sorulmuştur. Soruya ilişkin bulgular Tablo 2’de sunulmuştur. Açık uçlu soruların geliştirilme aşamasında ders süresince gerçekleştirilen etkinlikler çerçevesinde kategoriler belirlenmiş ve bu kategoriler kapsamında sorular hazırlanmıştır. Bu çalışmada sunulan kategori; 1. *Kategori: 5E Öğrenme Modeli, KDM (4 soru)* şeklindedir.

Sorulardaki ifadelerin dil ve anlam bakımından tutarlılığı için soru formları araştırmacı dışında dört fen eğitimcisi tarafından incelenmiştir. Sorular uzman görüşü sonrasında yeniden düzenlenmiş ve düzenlemeler sonunda ifadelerin yeteri kadar anlaşılır ve çalışmanın amacına uygun olduğu kararına varılmıştır. Soruların birçoğu iki aşamalı şekilde hazırlanmıştır. İki aşamalı sorularda sorulara ilişkin seçmeleri gereken yargılar yer almaktadır. Bu aşamada örneğin “Cevabınız evet ise nedenini örneklerle belirtiniz”, “Cevabınız hayır ise nedenini örneklerle belirtiniz” şeklinde soru cümleleri vardır. Adaylardan formda bulunan sorulara yazılı olarak cevap vermeleri istenmiştir.

Açık uçlu sorulardaki kategoriler ve haftalık tartışma soruları ilişkisi: 1. *kategori-1. ve 2. hafta sorusu* şeklindedir.

Tablo 2: Yapılan Etkinlikler ve Ders İçeriği Yapılandırmacılık ve Uygulamaları Konusundaki Bakış Açısına Yönelik Değişikliklere İlişkin Bulgular

Tema	Kategori	Kod	f
Etkinlik tasarlama	Bilgi-beceri değişimi	– Özgün yöntem-teknik geliştirebilme	1
		– Bir konuyu/kazanımı birden çok teknikle öğretebilme	1
		– Ders planlarına çokça etkinlik koyma	1
	Kolay olması	– Uygulamaların çok da zor olmadığını düşünme	1
Öğrenci	Öğrenci gelişimi	– Uygulamaların öğrenci gelişimi için daha uygun olduğunu düşünme	1
		– Öğrencileri araştırmaya teşvik etme	1
	Öğrenci seviyesi	– Ders içeriklerini öğrencilerin uygunluğuna göre hazırlama	1
Yeni bilgiler öğrenme	Yapılandırmacılığın farkına varma	– Derinlemesine bilgi edinme	3
		– Aktif şekilde uygulandığını görme	1
	– Felsefesini daha iyi öğrenme	1	
	– Öğrenci merkezli yaklaşımların temelinin oluşturulması	1	
	Olumlu değişim	– Bakış açısının olumlu olmaya başlaması	2
Öncelik	Tercih etme	– Öğretmen yükünü arttırsa da tercih etme	1
		Toplam	16

Tablo 2 incelendiğinde cevapların en fazla yeni bilgiler öğrenme temasında (f=8) toplandığı görülmektedir. Bu tema altındaki kodlar incelendiğinde katılımcıların derinlemesine bilgi edinme, aktif şekilde uygulanması, felsefesini daha iyi öğrenme, öğrenci merkezli yaklaşımların temelini oluşturması ve bakış açısındaki olumlu değişim şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Konu ile ilgili olarak Ö3 kodlu katılımcı “*Bu konuda genel bilgilere sahiptim. Bu derste bu konuyu değişik açılardan farklı boyutlardan ele alarak üzerinde tartışarak ele aldık. Bu da yapılandırıcılık konusunda bakış açımızı daha da genişletti.*” şeklinde görüş belirtirken, Ö2 kodlu katılımcı “*Yapılandırıcılığa bakış açım daha da olumlu olmaya başladı.*” şeklinde görüş belirtmiştir. Bununla birlikte etkinlik tasarlama temasında (f=4), öğrenci temasında (f=3) ve öncelik temasında (f=1) kodları ortaya çıkmaktadır.

Çalışmanın Geçerlik-Güvenirliği

1. Veri toplama aşaması sırasında veri çeşitlemesine gidilmiştir. Bu çalışmada kullanılan veri toplama araçları birbirini destekleyici ve teyit edici biçimde sunulmuştur. Açık uçlu sorular temel veri toplama aracı iken yazılı dokümanlar yardımcı araçlardır.
2. Veri analizi için araştırmacının ham verilerini belli zaman aralıklarında tekrar tekrar okuması.
3. Görüşlerden alıntılar sunulması yani elde edilen sonuçların okuyucular tarafından açık biçimde ulaşabilmeleri anlamında gerekli adımlar atılmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen verilerin çözümlenmesinde içerik analiz tekniği kullanılmıştır. İçerik analizinde verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmak hedeflenir. Derin bir işlemden geçen bu süreçte, birbirine benzeyen veriler belli kavramlar ve temalar altında birleştirilir ve bunlar okuyucunun anlayacağı şekilde düzenlenerek yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Yıldırım ve Şimşek (2016) belirttiği gibi verilerin kodlanması sürecinde veri seti birkaç defa okunmuş ve ortaya çıkan kodlar üzerinde yeniden çalışılmıştır. Bu çalışmada, verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlama biçimi benimsenmiştir. Bu kodlama biçiminde verilerin analizine yol gösterecek bir kavramsal yapı yoktur. Bu yapı, toplanan verilerin tümevarımcı bir analiz süreci sonucu araştırmacı tarafından ortaya çıkarılır. Tümevarımcı analizde kodlar doğrudan verilerden üretilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışmada katılımcıların açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar kodlanmış ve kodlara ilişkin frekans değerleri hesaplanmıştır. Bazı açıklamalardan birden çok kod çıkarılmıştır. Dolayısıyla frekans değerleri kodların tekrarlanma sıklığı ile ilişkilidir. İçerik analizinde kodların tutarlılığı güvenilirlik açısından önemli bir bulgudur. Tutarlılık kontrolü için kod ve kategoriler oluşturulurken ifadelerin netleştirilmesi için cevap kağıtları farklı zaman dilimlerinde yeniden incelenmiştir. Yapılan bu işlem ile bulguların güvenilir olduğunu söylemek mümkündür.

BULGULAR ve YORUM

Katılımcıların açık uçlu sorulardaki kategoriye ve haftalık tartışma sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin bulgular tablolar halinde aşağıda verilmiştir.

1. Katılımcıların Kavramsal Değişim Metinleri hakkındaki görüşleri

Katılımcıların “Belirli bir fen konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinlerinin kullanılmasının öğrenci öğrenmesine katkısının olacağını düşünüyor musunuz?” sorusuna verdikleri cevapların dağılımı Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3: Kavramsal Değişim Metinlerinin Kullanılmasının Öğrenci Öğrenmesine Katkısına Yönelik Bulgular

Tema	Kategori	Nedeni-Kodlar	f
Süreç	Kavram yanılgısı	– Kavram yanılgılarının tespitinde kullanılması	1
		– Kavram yanılgılarının giderilmesinde kullanılması	4
		– Öğrencilerin zihin şemalarına ulaşma	3

Öğrenme	Somutlaştırma	– Konuyu somutlaştırması	1
		– Görselleştirmesi	1
		– Zihinde canlandırması	1
	Kalıcılık	– Öğrenmeyi anlamlı ve kalıcı hale getirmesi	3
5E	Hoşnutsuzluk	– Doğru kavrama inandırmaya yönelik bilgiler barındırması	3
Öneri	Doğru uygulanmalı	– Zamanında ve doğru şekilde uygulanmalı	1
	Diğer yöntemlerle pekiştirilmeli	– Diğer yöntemlerle pekiştirilmesi durumunda çok daha etkili olması	1
	Toplam		19

Bu sorunun ilk aşamasına tüm katılımcılar (n=8) “Evet” cevabı vermiştir. Tablo 3 incelendiğinde cevapların en fazla süreç temasında (f=8) toplandığı görülmektedir. Bu tema altındaki kodlar incelendiğinde katılımcıların KDM’lerini kavram yanlışlarının belirlenmesi, giderilmesi, zihinsel şemaya ulaşma şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Konu ile ilgili olarak Ö2 kodlu katılımcı “*Bu yöntemle öğrencilerin zihin şemalarına ulaşabiliriz. Bu yönüyle kesinlikle kullanılmalıdır.*” şeklinde görüş belirtirken, Ö3 kodlu katılımcı “*KDM öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını gidermek amacıyla kullanılmaktadır.*” şeklinde görüş belirtmiştir. Bununla birlikte öğrenme temasında (f=6), 5E temasında (f=3) ve öneri temasında (f=2) kodları ortaya çıkmaktadır.

Ayrıca katılımcılara bu kategori kapsamında “*Kavramsal değişim metnlerinin fen öğretimindeki yeri ve önemi hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce bu tekniğin öğretmenler tarafından uygulanma düzeyleri nasıldır?*” şeklinde sorulan haftalık tartışma sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde yine en fazla süreç temasında (f=25) açıklamaların yapıldığı tespit edilmiştir. Bunu öğrenme-öğretme yaşantısı temasında (f=10), öğrenci temasında (f=5) ve öğretmen temasında (f=3) kodları izlemektedir. Süreç teması altındaki kodlar incelendiğinde katılımcıların KDM’nin fen öğretimindeki yeri ve önemini kavram yanlışlarını giderme (f=7), kavram yanlışlarını belirleme (f=4), eski bilgi ile yeni bilgi arasında ilişki kurma (f=3) ve kavramsal değişim sürecini destekleme (f=2) şeklinde açıkladıkları belirlenmiştir. Konu ile ilgili olarak Ö7 kodlu katılımcı “*Öğretmenin öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemede ve bunların üstesinden gelmelerinde oldukça faydalı olabilir.*” şeklinde görüş belirtirken, Ö5 kodlu katılımcı “*Öğrencilerin zihinsel şemaları yanlış ve eksik bilgiler içeriyorsa yeni bilgilerin eski bilgilerle ilişkili olması ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi beklenemez.*” şeklinde görüş belirtmiştir. Bununla birlikte uygulanma düzeyleri açısından en fazla uygulamada yetersiz (f=9) ve kullanılıyor (f=9) temalarında açıklamaların yapıldığı tespit edilmiştir. Bunu öneriler temasında (f=4) kodları izlemektedir. Uygulamada yetersiz teması altındaki kodlar incelendiğinde katılımcıların uygulanma sıklığının yetersizliği (f=5), ders kitaplarında olmaması (f=1) ve öğretmenin bu tekniği hazırlamadaki yetersizliği (f=3) şeklinde açıkladıkları belirlenmiştir. Konu ile ilgili olarak Ö3 kodlu katılımcı “*Çoğu öğretmen süreç içinde sözel yolla ve görsel destekleyiciler kullanarak kavramsal değişim yapmaktadır. Ancak KD metni olarak kullanılma oranının daha düşük düzeyde olduğunu düşünüyorum.*” şeklinde görüş belirtirken, Ö1 kodlu katılımcı “*Öğretmenler genellikle hazır olan KDM yararlanmakta, yeni ve özgün bir KDM kullanmamaktadır.*” şeklinde görüş belirtmiştir. Diğer yandan kullanılıyor teması altındaki kodlar incelendiğinde katılımcıların genellikle kullanılmakta (f=5), çoğu öğretmen sözel ve görsel destekleyiciler kullanarak KD yapmaktadır (f=1), ders kitaplarında sıklıkla kullanılmakta (f=2) ve kavram yanlışlarına göre kullanma (f=1) şeklinde açıkladıkları belirlenmiştir. Konu ile ilgili olarak Ö4 kodlu katılımcı “*KDM son yıllarda kullanılma sıklığı geçmiş yıllara oranla artmıştır.*” şeklinde görüş belirtmiştir.

Her iki veri tekniğinden elde edilen bulgular neticesinde KDM’lerinin kavram yanlışlarını belirleme ve gidermede, öğrencilerin zihinsel şemalarına ulaşmada kolaylık sağladığı yönünde ortak görüşün hakim olduğu söylenebilir.

2. Katılımcıların 5E Öğrenme Modeli hakkındaki görüşleri

Katılımcıların “5E öğrenme modeline göre hazırlanmış bir fen dersi nasıl olur? Örneklerle açıklayınız.” sorusuna verdikleri cevapların dağılımı Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4: 5E Öğrenme Modeline Göre Hazırlanmış Bir Fen Dersine Yönelik Bulgular

Tema	Kategori	Nedeni-Kodlar	f
İçerik	Kazanım	– Kazanımlarla uyumlu ve öğrenci seviyesine uygun olmalı	1
		– Kazanımların önemi	1
Öğrenme-öğretme yaşantısı	Öğrenci aktifliği	– Zevkli, verimli ve kalıcı olma	3
		– Araştırma ve sorgulamalarla bilgiye ulaşma	1
		– Yaparak-yaşayarak öğrenme	1
		– Kavram yanlışlığı	1
	Kavram yanlışlığı	– Yanlış öğrenmeleri düzeltme, ön öğrenmeleri kullanma	1
		Duyuş	– Derse güdülenme
	Beceri	– Üst bilişsel becerilerin gelişimi	1
	Öğretmen	– Öğretmen rehber	2
	Kavramsal değişim süreci	– Girme aşaması-dikkat çekici bir girişle başlama	5
		– Keşfetme aşaması-bilgiye ulaşma (öğrenci aktif)	
– Açıklama aşaması-genellemelere ulaşma/ kavramları açıklama (Öğretmen ve öğrenci)			
Çeşitlilik	Konu	– Derinleştirme aşaması-konu ile günlük yaşam arasında bağlantı kurma	
		– Değerlendirme aşaması-öğrenmeleri tespit etme	
		– Her basamakta farklı yöntem-teknik kullanılması	1
		– Konuya göre 5E planının farklılık göstermesi	1
Konu	– Konuyu bütünlemesine ve ayrıntılı ele alma	1	
	– Konu özenle seçilmeli	1	
	– Konu özenle seçilmeli	1	
Toplam			21

Tablo 4 incelendiğinde cevapların en fazla öğrenme-öğretme yaşantısı temasında (f=19) toplandığı görülmektedir. Bu tema altında katılımcıların öğrenci aktifliği, kavram yanlışlığı, duyuş, beceri, öğretmen, kavramsal değişim süreci, çeşitlilik ve konu kategorileri altında açıkladıkları görülmektedir. Katılımcıların 5E öğrenme modelini en fazla kavramsal değişim süreci (f=5) ve öğrenci aktifliği (f=5) ile açıkladıkları görülmektedir. Konu ile ilgili olarak Ö3 kodlu katılımcı “Girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme, değerlendirme. Her basamakta sürece yönelik farklı yöntem-teknikler kullanılmaktadır. Fen dersinde her konuya ait 5E planı farklı teknikler içerebilir. Çünkü konuların kazanımları ve içerikleri farklılık göstermektedir.” şeklinde görüş belirtirken, Ö6 kodlu katılımcı “Giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme, değerlendirme aşamaları konuyu bütünlemesine ve ayrıntılı ele aldığı için öğrencilerin aktif rol aldığı, derse güdülendiği, öğretmenin rehber olduğu ve öğrencilerin sorgulama ve araştırmalarla bilgiye ulaştığı, yanlış öğrenmelerini düzelttiği, ön öğrenmelerini kullandığı bir ders olur.” şeklinde görüş belirtmiştir. Bununla birlikte içerik temasında (f=2) kodları ortaya çıkmaktadır.

Katılımcıların “5E öğrenme modeline uygun hazırlanmış bir ders programının; öğrenme sürecine katkısının olacağını düşünüyor musunuz?” sorusuna verdikleri cevapların dağılımı Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5: 5E Ders Programının Öğrenme Sürecine Katkısına Yönelik Bulgular

Tema	Kategori	Nedeni-Kodlar	f
Süreç	Verim	– Sürecin daha verimli geçmesini ve zamandan tasarruf etmeyi sağlaması	2
		Plan	– Etkinlik ve uygulamaların önceden belirlenmesini sağlaması
	– Belirlenen ölçme araçlarıyla tam ve doğru değerlendirmeler yapılması	1	
	– Kavram yanlışlıklarını belirlemesi ve gidermesi	1	
	– Öğrenme sürecini kolaylaştırması	2	

		– Dikkat çekmeyi, hedeften haberdar etmeyi, güdülemeyi sağlaması	1
Öğrenme		– Bilginin daha kalıcı ve anlamlı olmasını sağlaması	2
		– Yapararak-yaşayarak öğrenmeyi sağlaması	2
BSB		– BSB gelişimi ve başarının artması	2
Araştırma		– Araştırma-sorgulama yapan bireylerin yetişmesini sağlaması	1
Duyuş	Sorumluluk	– Kendi öğrenme sorumluluğunu öğrenme	2
	Güdü	– Öğrenmeye güdülemesi	1
	Tutum	– Süreci eğlenceli hale getirmesi	1
Beceri	Öğrenme stili	– Öğrenme stillerini belirlemesi	1
		– Süreç sonunda yeni problem durumlarını görmeye hazır hale gelme	1
	Sosyalleşme	– İletişim becerilerini geliştirmesi/sosyal becerilerin gelişimi	1
	Toplam		23

Bu sorunun ilk aşamasına tüm katılımcılar (n=8) “Evet” cevabı vermiştir. Tablo 5 incelendiğinde cevapların en fazla süreç temasında (f=16) toplandığı görülmektedir. Bu tema altında katılımcıların verim, plan, öğrenme, Bilimsel Süreç Becerisi (BSB) ve araştırma kategorileri altında açıkladıkları görülmektedir. Katılımcıların 5E ders programının öğrenme sürecine katkısını en fazla plan (f=7) ile açıkladıkları görülmektedir. Konu ile ilgili olarak Ö3 kodlu katılımcı “Çünkü öğretmen derse planlı bir şekilde başlar ve devam eder. Süreçte ne yapacağını bildiği için öğretim daha verimli ve zamandan tasarruf edilerek geçirilir.” şeklinde görüş belirtirken, Ö7 kodlu katılımcı “Öğrenme sürecini kolaylaştırıcaktır. Çünkü 5E içinde birçok etkinlik, gündelik hayattan örnek ve hatta oyunlar bulabilmek mümkündür. Bu durum öğrenme sürecini eğlenceli hale getirecektir.” şeklinde görüş belirtmiştir. Bununla birlikte duyuş temasında (f=4) ve beceri temasında (f=3) kodları ortaya çıkmaktadır.

Katılımcıların “5E öğrenme modeline uygun hazırlanmış bir ders programının; öğretmene katkısının olacağını düşünüyor musunuz?” sorusuna verdikleri cevapların dağılımı Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6: 5E Ders Programının Öğretmene Katkısına Yönelik Bulgular

Tema	Kategori	Nedeni-Kodlar	f
Öğrenme-öğretme yaşantısı	Anlamlı öğrenme	– Öğrenmeyi anlamlı ve anlaşılır hale getirmesi/somutlaştırmada	3
		– Konuya yeni bakış açısı kazandırması	1
	Beceri	– Etkinlikler sayesinde iletişim kurmayı arttırması	1
	Kavram yanlışlığı	– Ön öğrenmelerin belirlenmesine yardım etmesi	2
		– Kavram yanlışlıkları belirlemede kolaylık sağlaması	2
	– Kavram yanlışlıkları gidermede kolaylık sağlaması	1	
Mesleki gelişim	Kişisel gelişim	– Mesleki gelişimlerine katkı sağlaması	2
		– Farklı örnekleri, yöntemleri kullanmayı sağlaması	1
		– Alan bilgisi ve bakış açısını geliştirmeyi sağlaması	1
		– Öğrencilerle birlikte öğrenmeyi /yeni problem durumlarını keşfetmeyi sağlaması	2
İçerik	Zaman	– Zamanı etkili ve verimli kullanmayı sağlaması	2
		– Öğretmenin yükünü azaltması	1
	Planlama	– Planlı çalışma ortamı sunması	3
		– Plan ve program hazırlamada katkı sağlaması	2
Öğrenci	Yöntem	– Birçok yöntemin bir arada kullanılmasını sağlaması	1
		Rehber	– Öğrenciye yol göstermesi
		– Öğrencilerin bilim insanı gibi çalışmasını sağlaması	1
	Hazırbulunusluk	– Öğrenci seviyesine inebilme	1
	Toplam		29

Bu sorunun ilk aşamasına tüm katılımcılar (n=8) “Evet” cevabı vermiştir. Tablo 6 incelendiğinde cevapların en fazla öğrenme-öğretme yaşantısı temasında (f=10) ve içerik temasında (f=9) toplandığı

görülmektedir. Öğrenme-öğretme yaşantısı temasında katılımcıların anlamlı öğrenme, beceri ve kavram yanılgısı kategorileri altında, içerik temasında ise zaman, planlama ve yöntem kategorileri altında açıkladıkları görülmektedir. Katılımcıların 5E ders programının öğretmene katkısını en fazla anlamlı öğrenme (f=4), kavram yanılgısı (f=5), planlama (f=5) ile açıkladıkları görülmektedir. Konu ile ilgili olarak Ö1 kodlu katılımcı “*Öğrenmeyi yapılandırmada, anlamlı ve anlaşılır hale getirmede destek olur.*” şeklinde görüş belirtirken, Ö6 kodlu katılımcı “*Öğrencilerin ön öğrenmelerini belirlemeye yardım eder.*” şeklinde görüş belirtmiştir. Planlama kategorisinde ise Ö4 kodlu katılımcı “*Daha planlı bir şekilde dersi işlemesine fırsat verir.*” şeklinde görüş belirtmiştir. Bununla birlikte mesleki gelişim temasında (f=5) ve öğrenci temasında (f=5) kodları ortaya çıkmaktadır.

Ayrıca katılımcılara “Sizce sınıflarda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı neden uygulanmalıdır? Fen öğretimine olan etkisi konusunda ne düşünüyorsunuz?” şeklinde sorulan haftalık tartışma sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde yine en fazla süreç temasında (f=30) açıklamaların yapıldığı tespit edilmiştir. Bunu bilgi temasında (f=14), öğretmen temasında (f=2) kodları izlemektedir. Süreç teması altındaki kodlar incelendiğinde katılımcıların yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının sınıflarda uygulanma nedenini öğrencilerin süreçte aktif rol üstlenmesinin amaçlanması (f=7), kendi öğrenmelerinden sorumlu olma (f=3), öğrenme isteği oluşturma (f=3) ve BSB kullanma-Yaparak-yaşayarak öğrenme (f=2) şeklinde açıkladıkları belirlenmiştir. Konu ile ilgili olarak Ö5 kodlu katılımcı “*Eğitim sistemimiz özellikle son yıllarda yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde şekillendirilmiş ve öğrencilerin öğretim sürecinde aktif rol üstlenmesi amaçlanmıştır.*” şeklinde görüş belirtirken, Ö2 kodlu katılımcı “*Öğrencinin derse aktif katılımını sağlayarak öğrenme isteğini de artırır.*” şeklinde görüş belirtmiştir. Bununla birlikte fen öğretimine olan etkisi konusunda en fazla süreç (f=14) temasında açıklamaların yapıldığı tespit edilmiştir. Bunu öğretmen temasında (f=2) kodları izlemektedir. Süreç teması altındaki kodlar incelendiğinde katılımcıların daha aktif olma (f=5), bilgiyi keşfetme (f=2) ve düşünmeye sevk etme (f=2) şeklinde açıkladıkları belirlenmiştir. Konu ile ilgili olarak Ö8 kodlu katılımcı “*Geleneksel öğretmenler bilgiyi öğrenciye aktarır, yapısalcı öğretmen ise öğrenciyi düşünmeye sevk ederek öğrencilerin araştırarak bilgiyi bulmalarını sağlamaktadır. Böylece araştıran bireylerin sayısı artar.*” şeklinde görüş belirtirken, Ö6 kodlu katılımcı “*Fen bilimleri keşfedilmeyi bekleyen sonsuz bilgi içerir. Yapılandırmacı yaklaşımın temelinde de bilgiyi keşfetmek vardır. Bu nedenle fen öğretiminde bu yaklaşımın önemi ve etkisi tartışılmaz bir gerçektir.*” şeklinde görüş belirtmiştir.

Her iki veri tekniğinden elde edilen bulgular neticesinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı kapsamında kullanılan 5E öğrenme modelinin fen öğretiminde uygulanmasında en çok öğrenciyi merkeze alan süreçte aktif rol üstlenmesini hedeflediği yönünde ortak görüşün hakim olduğu söylenebilir. Bilginin keşfedilmesiyle birlikte öğrenme isteğini artırması gibi duyuşsal faktörlerin yanında BSB gelişiminin de ön plana çıktığı görülmektedir. Yine öğretmene katkısı olarak anlamlı öğrenme ile sürecin desteklendiği yönünde yapılan açıklamalarla sonuçların örtüştüğü söylenebilir.

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı’nda öğrenim gören yüksek lisans öğrencilerinin KDM ve uygulamaları ile 5E öğrenme modeli ve uygulamalarına yönelik görüşleri belirlenmiştir.

Bu araştırma kapsamında katılımcılara ilk olarak fen öğretiminde KDM’nin öğrenci öğrenmesine katkısının olup olmadığı hakkındaki görüşleri ve nedenleri sorulmuştur. Çalışmaya katılan bütün katılımcılar katkısı olacağını belirtmiştir. Sorunun nedenine verilen cevaplar incelendiğinde ise cevapların en çok süreç teması altındaki, kavram yanılgılarının belirlenmesi, giderilmesi ve zihinsel şemaya ulaşma kodlarıyla açıklandığı görülmüştür. Ayrıca katılımcılara KDM’nin fen öğretimindeki yeri ve önemi hakkındaki görüşleri sorulmuştur. Cevaplar incelendiğinde yine süreç teması altında, kavram yanılgılarını giderme, kavram yanılgılarını belirleme, eski bilgi ile yeni bilgi arasında ilişki kurma ve kavramsal değişim sürecini destekleme kodları ile açıkladıkları görülmüştür. Bu bulguları destekleyecek şekilde literatürde KDM ile kavram yanılgılarının giderilmesi üzerine birçok çalışma yer almaktadır

(Ertaş, 2013; Pabuccu ve Geban, 2006; Perdana, Suma ve Pujani, 2018; Rohmah, Fariati ve Ibnu, 2020; Uyanık ve Dindar, 2016). Ayrıca Başak (2019) çalışmasında KDM'nin kavram yanılgılarını belirlemede ve gidermede etkili bir yöntem olduğunu belirtmiştir. Katılımcılara bir de bu konu kapsamında KDM'nin uygulanma düzeyi hakkındaki görüşleri sorulmuştur. Katılımcıların cevaplarının en çok uygulamada yetersiz ve kullanılıyor temaları altında toplandığı görülmüştür. Bir başka deyişle KDM'lerin katılımcılar tarafından genellikle kullanıldığı ancak kullanıma sıklığının yetersiz olduğu yönünde görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Literatür incelendiğinde KDM uygulama düzeyine yönelik öğretmenlerin görüş bildirdiği herhangi bir çalışmaya rastlanamamıştır.

Çalışmaya katılan katılımcılardan 5E öğrenme modeline göre hazırlanan fen dersinin nasıl olacağını örneklerle açıklamaları istenmiştir. Cevapların en çok öğretme-öğrenme yaşantısı teması içerisindeki, kavramsal değişim süreci ve öğrenci aktifliği ile açıklandığı görülmüştür. Benzer görüşlere; Başkan vd. (2007), Benzer (2015), Bozdoğan ve Altunçekiç (2007), Feyzioğlu ve Demirci (2013) çalışmalarında da rastlanmıştır. Bozdoğan ve Altunçekiç (2007) çalışmasında öğretmen adayları 5E modeliyle öğrencilerin bilgiyi kendisinin keşfettiğini böylece öğrenmede kalıcılığın artacağını ve öğrencilerin araştırma, keşfetme, sorgulama becerilerinin gelişeceğini belirtmişlerdir. Yıldız Feyzioğlu ve Demirci (2013) tarafından yapılan çalışmada bir öğretmen 5E modelinin keşfetme aşamasıyla öğrencilerin öğrenmeyi keşfettiğini, araştırmacı bir kimliğe büründüğünü ve öğrencinin kendini sorgulamasını sağladığını belirtmiştir. Başkan vd. (2007), Benzer (2015), Feyzioğlu ve Demirci (2013) çalışmalarında öğretmenler ve öğretmen adayları 5E öğrenme modelinin öğrenciyi aktif kıldığı yönünde görüşler bildirmişlerdir. Küçük ve Çalık (2015), Şenel Çoruhlu ve Çepni (2016), Turgut ve Gürbüz (2011) yaptıkları çalışmalar 5E öğretim modelinin diğer geleneksel yöntemlere göre kavramsal değişimi sağlamada daha etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Çalışma kapsamında katılımcılara sorulan diğer bir soru ise 5E modeline göre hazırlanmış ders programının öğrenme sürecine katkısının olup olmadığı hakkındaki görüşleri ve nedenleridir. Çalışmaya katılan tüm katılımcılar katkısı olacağını belirtmiştir. Verilen cevaplar incelendiğinde cevapların en çok süreç temasının içerisinde yer alan plan ile açıklandığı gözlenmiştir. İter ve Çiğdem (2014), 5E öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrenme sürecine etkisini inceledikleri çalışmada öğrencilerin görüşlerine yer vermişlerdir. Duyuşsal duruma yönelik yaptıkları çözümlemelerde görüşleri içsel güdülenme ve pozitif etki temalarında değerlendirmişlerdir. İçsel güdülenme teması altında en çok kullanılan kavramların merak, heyecan duyma, eğlenme, zorluklarla uğraşmaya çalışma, kendini keşfetme ve başarılı olduğunu düşünme ile açıklandığını belirtmişlerdir. Feyzioğlu ve Demirci (2013) öğretmenlerin görüşlerine yer verdikleri çalışmada, bazı öğretmenler 5E modelinin öğrencileri derse karşı güdülediğini ve öğretmenin ders sürecini planlamasında kolaylık sağlandığını ifade etmişlerdir. Benzer bir çalışmada öğretmen adaylarının, öğrenmede kolaylık sağladığı ve öğrencilerin derse karşı dikkat ve motivasyonunu artırdığı yönünde 5E modeliyle ilgili görüşleri yer almaktadır (Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007).

Katılımcılara 5E modeline göre hazırlanmış ders programının öğretmene katkısının olup olmadığı hakkındaki görüşleri ve nedenleri sorulmuştur. Çalışmaya katılan 8 katılımcı da katkısı olacağını belirtmiştir. Soruların nedenine verilen cevaplar incelendiğinde, cevapların en fazla süreç temasında toplandığı ve bu tema altındaki anlamlı öğrenme, kavram yanılgısı ve planlama ile açıklandığı görülmüştür. Literatür incelendiğinde bu sonuçlarla uyum gösteren çalışmalara rastlanmıştır. Benzer'in (2015) çalışmasında öğretmen adayları 5E öğrenme modelinin anlamlı öğrenmeyi sağladığı yönünde görüş belirtmişlerdir. İter ve Çiğdem (2014) yaptıkları çalışmanın sonucunda 5E öğrenme modelinin anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirdiğini bildirmiştir. Feyzioğlu ve Demirci (2013) sınıf ve fen bilimleri öğretmenleriyle yaptığı çalışmada bazı öğretmenler 5E modeline uygun olarak hazırlanan ders programının öğretmenin derste daha planlı olmasına yardımcı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca 3 öğretmen modelin öğrencilerin ön bilgilerini ve ön bilgilerindeki yanlışları tespit ettiğini söylemişlerdir. Başkan vd. (2007) çalışmasında yer alan bir grup öğretmen adayı, 5E modelinin öğrencilerdeki kavram yanılgılarını

giderdiğini böylece kalıcı öğrenmeyi sağladığını ifade etmişlerdir. Demir ve Emre (2020) ise fen bilimleri dersinde 5E modeline uygun etkinliklerle yaptıkları çalışmada 5E modelinin kavram yanlışlarına yönelik olumlu bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının neden uygulanması gerektiği ve fen öğretimine etkisine ilişkin katılımcıların görüşleri alınmıştır. Neden uygulanması gerektiğine ilişkin cevaplar incelendiğinde en çok cevabın süreç temasında toplandığı gözlenmiştir. Süreç teması altında; öğrencilerin süreçte aktif rol üstlenmesinin amaçlanması, kendi öğrenmelerinden sorumlu olma, öğrenme isteği oluşturma ve BSB kullanma-Yaparak-yaşayarak öğrenme ile açıkladıkları görülmüştür. Fen öğretimine etkisine ilişkin verilen cevapların en fazla süreç temasında toplandığı ve aktif olma, bilgiyi keşfetme, düşünmeye sevk etme ile açıklandığı gözlenmiştir. Bu sonuçlar bazı çalışmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Feyzioğlu ve Demirci (2013) yapmış olduğu çalışmada öğretmenlerin yapılandırmacı yaklaşıma yönelik görüşleri şu şekildedir: öğrenci aktif role sahiptir, öğrenciye bilgiye ulaşmayı ve araştırma yapmayı öğretir, öğrencinin kendi öğrenmesini kontrol etmesini sağlar, öğrenci yaparak yaşayarak öğrenir, düşünme ve sorgulama becerilerini geliştirir. Çaycı ve Altunkeser (2015), öğretmen adaylarının yapılandırmacı yaklaşımın etkililiği hakkındaki düşüncelerini aldıkları çalışmada, bazı cevaplar yapılandırmacı yaklaşım etkili ve uygulanabilir kategorisi altında 6 temayla nitelendirilmiştir. Bu temalar: öğrenci merkezde ve aktiftir, öğrencide anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlar, öğrenci bilgiye kendi ulaşır, öğrenciye gerekli becerileri kazandırır, yaparak yaşayarak öğrenmeye yoğunlaşır, öğrencideki bireysel farklılıklara önem verir şeklinde sıralanmıştır.

Çalışmanın önemli sonuçlarından bir tanesi de, iki aşamalı olarak hazırlanmış soruların ilk aşamasına bütün katılımcıların evet cevabı vermesidir. Bu sorular “Cevabınız evet ise nedenini örneklerle belirtiniz”, “Cevabınız hayır ise nedenini örneklerle belirtiniz” şeklindeki soru cümleleridir. Bu bulgu katılımcıların yapılandırmacılık ve uygulamalarına yönelik görüşlerinin olumlu olduğu şeklinde yorumlanabilir. Araştırma kapsamında elde edilen yapılandırmacılık ve uygulamaları konusunda bakış açılarındaki değişikliğe ilişkin bulgular da bu durumu destekler niteliktedir. Yapılandırmacılık ve uygulamaları konusunda bakış açılarındaki değişikliğe ilişkin cevaplar çoğunlukla yeni bilgiler öğrenme teması altında toplanmıştır. Tema altındaki kodlar ise; yapılandırmacılığın farkına varma ve olumlu değişimdir. Konu ile ilgili bir katılımcı, yapılan tartışmalarla yapılandırmacılık konusundaki bakış açısının genişlediğini, bir başka katılımcı ise yapılandırmacılığa karşı bakış açısının olumlu olmaya başladığını ifade etmiştir. Bu olumlu görüşlerin, 10 hafta boyunca yüksek lisans ders sürecinde yapılan; teorik açıklamalar, makale incelemeleri-fen konularından örnek uygulamalar, ders kitaplarından örnekler, örnek KDM, kendi hazırladıkları 5E ders planları ve yapılan bu etkinliklerin soru cevap, beyin fırtınası teknikleriyle tartışılması sonucunda oluştuğu söylenebilir.

Özet olarak çalışma kapsamında;

1. KDM’lerinin kavram yanlışlarını belirleme ve gidermede, öğrencilerin zihinsel şemalarına ulaşmada kolaylık sağladığı yönünde ortak görüş tespit edilmiştir. Bununla birlikte KDM’lerin öğretmenler tarafından genellikle kullanıldığı ancak kullanılma sıklığının yetersiz olduğu yönünde görüşler belirlenmiştir.

2. 5E öğrenme modeline uygun hazırlanmış bir ders programının öğrenme sürecine ve öğretmene katkısıyla ilgili tüm katılımcıların “Evet” cevabı ile ortak görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. 5E öğrenme modelinin fen dersindeki kullanımı en fazla kavramsal değişim süreci ve öğrenci aktifliği ile açıklanmıştır. 5E ders programının öğrenme sürecine katkısı en fazla plan ile açıklanırken, öğretmene katkısı en fazla anlamlı öğrenme, kavram yanlışlığı ve planlama ile açıklanmıştır. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı kapsamında kullanılan 5E öğrenme modelinin fen öğretiminde uygulanmasında en çok öğrenciyi merkeze alan süreçte aktif rol üstlenmesini hedeflediği yönünde ortak görüş tespit edilmiştir. Bununla birlikte duyuşsal faktörlerin yanında BSB gelişimi de ön plana çıkmıştır. Öğretmene

katkısı olarak anlamlı öğrenme ile sürecin desteklendiği yönünde yapılan açıklamalar ile diğer sonuçlar örtüşmüştür.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda;

1. 5E öğrenme modeli ve KDM uygulamalarına yönelik nicel veya karma araştırmalar yapılarak 5E öğrenme modelinin ve KDM'nin etkililiği farklı desenlerde araştırılabilir.
2. Öğretmenlere 5E öğrenme modelinin ve KDM'nin uygulamalarına yönelik hizmet içi eğitim verilebilir.
3. Bu çalışma yüksek lisans öğrencileriyle bir ders kapsamında gerçekleştirilmiştir. Farklı katılımcı gruplarıyla (öğretmen adayı, doktora öğrencisi) benzer çalışmalar gerçekleştirilebilir.
4. Öğretmenlerin sınıf içindeki uygulamalarını gözlemleyebilmek adına sınıf içi gözlemler yapılabilir.
5. Öğretmenlerin 5E öğrenme modeli ve KDM hakkındaki görüşleri görüşmeler yoluyla belirlenebilir, böylece eksikler tespit edilebilir ve bu eksikleri gidermek adına çalışmalar planlanması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Ağgöl Yalçın, F. ve Bayrakçeken, S. (2010). 5E öğrenme modelinin fen bilgisi öğretmen adaylarının asit-baz konusu başarılarına etkisi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(2), 508-531.
- Akbas, Y., and Gencturk, E. (2011). The effect of conceptual change approach to eliminate 9th grade high school students' misconceptions about air pressure. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 11(4), 2217-2222.
- Akyürek, E. ve Afacan, Ö. (2013). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin "Hücre bölünmesi ve Kalıtım" ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve anoloji ile kavramsal değişim metinleri kullanılarak giderilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 175-193.
- Anıl, Ö. ve Küçüközer, H. (2017). Yapılandırmacı kurama dayalı 5E öğretim modelinde ölçme ve değerlendirme. *Kara Harp Okulu Bilim Dergisi*, 27(1), 1-24.
- Ayas, A. (2016). Kavram öğretimi. Çepni, S. (Ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* içinde (s. 212). Ankara: Pegem Akademi.
- Aydın, S. ve Keleş Ural, P. (2012). İlköğretim beşinci sınıf "Canlıları Sınıflandırılma" ünitesinin öğretiminde kullanılan kavramsal değişim metinlerinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 133-150.
- Başak, B. (2019). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin boşaltım konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesine kavramsal değişim metinlerinin etkisi* (Yayımlanmamış yüksek tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Başkan, Z., Alev, N. ve Atasoy, Ş. (2007). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının 5E modelinin uygulamaları hakkındaki görüşleri. *EDU7*, 2(2), 38-59.
- Beerenwinkel, A., Parchmann, I., and Gräsel, C. (2011). Conceptual change texts in chemistry teaching: A study on the particle model of matter. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1235-1259.
- Benzer, E. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E'ye dayalı deney tasarlama seviyelerinin ve tasarım hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 302-328.
- Bozdoğan, A. ve Altunçekiç, A. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E öğretim modelinin kullanılabilirliği hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 579-590.
- Buntod, P. C., Suksringam, P., and Singseevo, A. (2010). Effects of learning environmental education on science process skills and critical thinking of mathayomsuksa 3 students with different learning achievements. *Journal of Social Sciences*, 6(1), 60-63. <https://doi.org/10.3844/jssp.2010.60.63>
- Bybee, R. W. (2009). The BSCS 5E instructional model and 21st century skills. *Colorado Springs, CO: BSCS*, 24.
- Bybee, R., and Landes, N. M. (1990). Science for life and living: An elementary school science program from Biological Sciences Improvement Study (BSCS). *The American Biology Teacher*, 52(2), 92-98.
- Ceylan, E., and Geban, O. (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.
- Çaycı, B. ve Altunkeser, F. (2015). Öğretmen adaylarının yapılandırmacı anlayışa yönelik tutumları ile etkililiğine yönelik görüşleri. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, USOS 2015 - Özel Sayı, 44-61.
- Demir, Y. ve Emre, İ. (2020). The effect of learning activities based on 5E learning model on 4th grade science teaching. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 573-586. DOI: 10.17860/mersinefd.750957
- Demirci, Ö. (2011). *8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki yanlışlıklarını gidermede animasyon destekli kavramsal değişim metinlerinin etkililiğinin araştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>

- Demirel, M. ve Anıl, Ö. (2017). Kavramsal değişim yaklaşımına yönelik çalışma: Gazlar konusu. *Kara Harp Okulu Bilim Dergisi*, 27(2), 93-118.
- Ecevit, T. ve Şimşek, P. Ö. (2017). Öğretmenlerin fen kavram öğretimleri, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmalarının değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 16(1), 129-150. DOI: 10.17051/ilo.2017.47449
- Ertas, S. (2013). *10. sınıf öğrencilerin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine kavramsal değişim metinlerinin etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ezberci Çevik, E. ve Öner Armağan, F. (2018). 5E öğrenme döngüsü modeliyle ilgili çalışmalara genel bir bakış. *International Journal of Social Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 5(29), 3818-3836. <https://doi.org/10.26450/jshsr.855>
- Fazelian, P., and Soraghi, S. (2010). The effect of 5E instructional design model on learning and retention of sciences for middle class students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 5, 140-143. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.07.062>
- Feyzioğlu, E. ve Demirci, N. (2013). Sınıf ve fen bilimleri öğretmenlerinin 5E öğrenme modeliyle ilgili bilgileri, farkındalıkları ve görüşleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(24), 131-163.
- Gürbüz, F. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin "Isı ve Sıcaklık" konusundaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisinin araştırılması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Hokkanen, S. L. (2011). *Improving student achievement, interest and confidence in science through the implementation of the 5E learning cycle in the middle grades of an urban school* (Unpublished doctoral dissertation). Montana State University, Montana. <https://scholarworks.montana.edu/xmlui/bitstream/handle/1/1487/HokkanenS0811.pdf?sequence=1>
- Hynd, C. R. (2001). Refutational texts and the change process. *International Journal of Educational Research*, 35(7-8), 699-714. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(02\)00010-1](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(02)00010-1)
- İlter, İ. ve Çiğdem, Ü. (2014). Sosyal bilgiler öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modeline dayalı etkinliklerin öğrenme sürecine etkisi: Bir eylem araştırması. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 181(181), 295-330.
- Keskin, M. (2019). *Teknoloji destekli öğretim etkinliklerinin 5E modeline göre matematik öğretimine entegrasyonunun değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Konur Birinci, K. ve Ayas, A. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının fiziksel ve kimyasal değişim konusunda kavramsal değişim metinlerine karşı tutumları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 971-991.
- Köroğlu, Y. (2019). *Bilgisayar destekli kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarını giderme üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Küçük, Z. ve Çalık, M. (2015). Effect of enriched 5Es model on grade 7 students' conceptual change levels: A case of 'Electric Current' subject. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 5(1), 1-28. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.80603>
- Kürkcü, E. (2016). *Lise 1. sınıf biyoloji dersi "Canlının Temel Birimi Hücre" konusunun öğretiminde 5E modelinin öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- MEB [Milli Eğitim Bakanlığı]. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Metin, M. ve Özmen, H. (2009). Sınıf öğretmeni adaylarının yapılandırmacı kuramın 5E modeline uygun etkinlikler tasarlarken ve uygularken karşılaştıkları sorunlar. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 94-123.
- Namdar, B., Namdar, A. O. ve Ursavaş, N. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ders materyallerini değerlendirmede belirledikleri ve kullandıkları ölçütlerin incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(1), 174-212. <https://doi.org/10.12984/egeefd.328381>
- Özbek, G., Çelik, H., Ulukök, Ş. ve Sarı, U. (2012). 5E ve 7E öğretim modellerinin fen okur-yazarlığı üzerine etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi* 1(3), 190-201.
- Öztürk Geren, N. ve Dökme, İ. (2015). The effect of 5E learning model-based activities on students' scientific process skills and academic achievement. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 76-95.
- Öztürk, N. (2013). *Altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi ışık ve ses ünitesinde 5E öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrenme ürünlerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Pabuccu, A., and Geban, O. (2006). Remediating misconceptions concerning chemical bonding through conceptual change text. *Hacettepe University Journal of Education*, 30, 184-192.
- Perdana, G. P., Suma, K., and Pujani, N. M. (2018). The effect of conceptual change text structure on concept understanding and misconception reduction of dynamic electricity. In *SHS Web of Conferences* (Vol. 42, p. 00075). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20184200075>

- Qarareh, A. O. (2016). The effect of using the constructivist learning model in teaching science on the achievement and scientific thinking of 8th grade students. *International Education Studies*, 9(7), 178-196. <https://doi.org/10.5539/ies.v9n7p178>
- Rohmah, R. S., Fariati, and Ibnu, S. (2020, April). Effect of conceptual change texts on physical inorganic chemistry students' misconceptions of matter and its changes. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2215, No. 1, p. 020020). AIP Publishing LLC. <https://doi.org/10.1063/5.0000492>
- Saraç, H. ve Bayrak, N. (2017). Fen bilimleri öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı 5E modelinin aşamalarının anlama düzeyleri. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 70-89.
- Sarı Ay, Ö. (2011). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesinde belirlenen kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinleri kullanımının etkisi ve öğrenci görüşleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Şenel Çoruhlu, T. ve Çepni, S. (2016). Zenginleştirilmiş 5E modelinin öğrenci kavramsal değişimi üzerine etkisi: Astronomi örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(4), 1785-1802.
- Tiryaki, S. (2009). *Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modeli ve işbirlikli öğrenme yönteminin 8. sınıf "Ses" ünitesinin işlenmesinde başarıya ve tutuma etkisinin araştırılması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Turgut, Ü. ve Gürbüz, F. (2011). Isı ve sıcaklık konusunda 5E modeliyle öğretimin öğrencilerdeki kavramsal değişime ve onların tutumlarına etkisi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(2), 679-706.
- Uyanık, G. ve Dindar, H. (2016). İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 349-374.
- White, H. B. (2012). Visualizing the perception filter and breaching it with active-learning strategies. *Biochem Mol Biol Educ*, 40(2), 138-139. <https://doi.org/10.1002/bmb.20591>
- Yıldırım, B. (2017). *Kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin sınıf öğretmeni adaylarının basit elektrik devreleri konusundaki kavramsal anlama ve tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Yılmaz, Z. (2010). *Kavramsal değişim metinlerinin üniversite öğrencilerinin geometrik optik konusundaki kavram yanlışlarının düzeltilmesi ve fizik dersine karşı tutumlarının incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (Genişletilmiş 10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayınları.