

## **Matematik Öğretmenlerinin 5E Öğretim Modeline Yönelik Görüşleri**

### **The Views of Mathematics Teachers About the 5E Instructional Model**

---

DOI = <http://dx.doi.org/10.17556/jef.02989>

---

Abdullah Çağrı BİBER 1 \*\*, Abulkadir TUNA 2 \*\*\*, Deniz GÜLSEVİNÇLER 3 \*\*\*\*, Arzu Birgül KARAOSMANOĞLU 4 \*\*\*\*\*

#### **Özet**

Bu araştırmanın amacı matematik öğretmenlerinin 5E modeli hakkındaki görüşlerini incelemektir. Araştırmada betimsel yöntem kullanılmıştır. Betimsel yöntem, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme ve yarı-yapılandırılmış gözlem teknikleri kullanılmıştır.

Çalışmanın örneklemini 2013- 2014 eğitim öğretim yılında Kastamonu ili merkezinde çeşitli ilköğretim okullarında görev yapan 27 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. . Katılımcıların 16'sı bayan, 11'i erkektir. Mesleki deneyimleri 3 ile 33 yıl arasında değişmektedir. 5E modelini kullanan öğretmenlerin çoğu giriş ve keşfetme basamaklarında zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Katılımcı öğretmenlerin 5E modelinin giriş ve keşfetme aşamalarından en fazla giriş basamağına yönelik etkinliklere yer verdikleri görülmüştür. Keşfetme aşamasında genellikle merak uyandıran sorulara yer vermektedirler.

**Anahtar Sözcük:** matematik eğitimi, matematik öğretmenleri, 5E öğretim modeli.

#### **Abstract**

This study aims to investigate the views of mathematics teachers about the 5E model. Descriptive method was used in the study. Descriptive method is a research approach that aims to describe a past or a present situation as it was/is. Semi-structured interview and semi-structured observation techniques were used for data collection. The research sample consisted of 27 middle school mathematics teachers working in various primary schools in the central district of Kastamonu Province in the 2013-2014 academic period. 16 participants were female, and 11

---

\*\*Yrd. Doç. Dr., Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi, acbiber @kastamonu.edu.tr

\*\*\* Doç. Dr., Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi, atuna @kastamonu.edu.tr

\*\*\*\* Öğretmen, MEB

\*\*\*\*\* Öğretmen, MEB

were male. They had a professional experience of 3 to 33 years. Most of the teachers using the 5E model stated that they had difficulty in engagement and exploration. The participating teachers employed activities related to engagement more than those related to exploration. They mostly used though-provoking questions in exploration.

**Keywords:** mathematics education, mathematics teachers, 5E learning model.

### **Giriş**

Günümüzde matematiğin yapısına uygun etkili bir öğrenmenin, kavramlar ve işlemler bilgisi ile bunlar arasındaki ilişkiler olarak açıklanan ve bilginin hatırlanmasını ve kullanılmasını kolaylaştıran ilişkişel öğrenme ile gerçekleştirilebileceği kabul edilmektedir (Olkun ve Toluk, 2003). Matematik dersinde öğrenciyi aktif kılacak öğrenmeler üzerinde durulması, matematiğin öğretiminde bilginin düz anlatımı ya da aktarmadan çok öğrencinin kendi çabası ile öğrenmesini gerektiren yöntemlerin işe koşulmasını gerektirmektedir. Öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin uygulanması ile matematik dersinde öğrenciler, aktif olduklarında daha çok ya da kalıcı öğrenebilmekte ve soyut olan matematiği biraz daha somutlaştırabilmektedir (Duman, Karakaya & Çakmak, 2001). Etkin katılma, öğrencinin bir konuyu dinleme ve izlemesinden çok, kendi kendine, materyallerle ve araçlarla çalışmasıdır. Bu amaçla, öğrenciler, problemleri, tahtada yapılan çözümlerini izlemek yerine kendileri çözmeli; öğretmenden dinlemek ya da kitaptan izlemek yerine kendileri bulmalı; araçları kendileri kullanmalı, hatta birçok aracı kendileri yapmalıdırlar (Şahin, 2005).

Çağdaş eğitimdeki en etkili öğretim modellerinden birisi yapılandırmacılıktır. Yapılandırmacı yaklaşım bilginin kişi tarafından etkin bir şekilde oluşturulduğunu savunur ve öğrencilerin yaparak yaşayarak öğreneceğinden bahsetmektedir. Yapılandırmacılık teorisi öğrenci etkileşimini arttıran ve öğrencinin önceki deneyimlerine dayanarak yeni bilgi oluşturmasına odaklı karma öğrenme ortamlarına uygulanabilir. (Al-Huneidi & Schreurs, 2012). Kavram olarak yapılandırmacılık, öğrenme kuramı bakımından “insanların nasıl öğrendiğini açıklamaya çalışan bir yaklaşımın adı, felsefi bakımdan ise bilgi bilim (epistemoloji) ile ilgili bir kavramdır. Daha açık bir ifadeyle bilginin doğasını açıklama ile ilgilidir. Kavram daha da açılacak olursa, öğrenenlerin kendileri için bilgiyi yapılandırması

düşüncesini ifade etmektedir. Çünkü her birey, öğrendiği sürede bireysel ve sosyal olarak anlam meydana getirmektedir. Bu düşünceden şu iki sonucu çıkarmak mümkündür: Öğretmenler konuya ya da derse değil kendi öğrenmesi üzerinde düşünen birey üzerinde yoğunlaşmalıdır. Öğrenenlerin deneyimlerine vermiş oldukları anlamlardan bağımsız bir bilgi yoktur (Hein, 1991). Anlam meydana getirmek ise öğrenmek demektir.

Günümüzde eğitim programları yapılandırmacı anlayışa dayalı olarak hazırlanmakta, öğretmenlerden sınıf içi eğitim ortamlarını yapılandırmacı anlayışa göre düzenlemeleri istenmektedir. Ülkemizde 2005-2006 eğitim-öğretim yılından itibaren ilköğretimde yeni bir program uygulamasına geçilmiş ve bu programlardaki temel yaklaşımın yapılandırmacı bir yaklaşım olduğu açıkça vurgulanmıştır. Yapılandırmacı ve öğrenci merkezli olan bu eğitimin uygulanabilmesi için öğretmenlerinde bu eğitimi uygulayabilecek yeterliklere sahip olması gerekmektedir. Yapılandırmacı öğrenme kuramının kuramsal mesajına ve uygulamalarına yönelik ilginin artması, bu kuramın eğitim-öğretimde kullanımına yönelik prensiplerin öğretim programları yanında, öğrenme ve öğretim yöntemleri boyutuyla da belirlenmesini gerektirmiş ve bu kuram için farklı öğretim modellerinin geliştirilmesine neden olmuştur (Duit, 1994).

Son zamanlarda eğitim-öğretim sürecinde farklı işlem basamaklarıyla uygulanmakta olan yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı bu modellerden en önemlilerinden biri de 5E modelidir. 5E modeli yapılandırmacılığı temel alır. Bu teorinin öğretimdeki uygulama biçimlerinden biride Bybee tarafından geliştirilen 5E öğretim modelidir (Keser, 2003). Bybee' e göre (1997) Alman filozof Johann Friedrich Herbart' ın çalışmaları bu modelin oluşmasında etkili olmuştur. Hatta ona göre bu modelin temeli John Dewey ve Jean Piaget' a dayanmaktadır. 5E Öğrenme döngüsü yapılandırmacı yaklaşım prensipleri temelinde araştırmaya dayalı bir modeli rehber edinir (Campbell, 2000). 5E Modeli, yeni bir kavramı öğrenmeyi ya da derinlemesine bir şekilde bilinen bir kavramı anlamaya çalışmayı sağlar (Ergin, Ünsal & Tan, 2006). Bozdoğan ve Altunçekiç'in (2007) belirttiği gibi, 5E öğretim modelinin öğrencilerin başarılarını artırdığı, kavramsal gelişimlerini sağladığı ve tutumlarını pozitif yönde değiştirdiği yapılan araştırmalarda ortaya konsada bu modelin uygulayıcıları olacak öğretmenlerin modelin uygulamadaki olumlu ve

olumsuz yönleri hakkındaki görüşleri dikkate alınarak uygun eğitim ortamının geliştirilmesi son derece önemlidir. 5E modeli öğrencileri, öğrenmenin çeşitli safhaları ile bir konuya dahil olmaya, bu konuyu araştırmalarına, deneyimleri için bir tanımın verilmesine, öğrenmeleri hakkında daha detaylı bilgiye sahip olmalarına ve bunu değerlendirmeye sevk etmektedir (Wilder ve Shuttleworth, 2005). Sınıf ortamında araştırmaya dayalı öğrenme ve fikir fırtınası gibi durumlarda 5E öğrenme döngüsü eksiksiz uygulanabilen yapılandırmacı modellerden biridir (Campbell, 2000).

5E modeli bilginin zihinde yapılandırılmasına ve öğrenme evrelerine göre beş aşamadan oluşmaktadır. Model ismini aşamalarının sayısı ve her bir aşamanın baş harfinden alır. Bunlar giriş (engage), keşfetme (explore), açıklama(explane), derinleştirme (elaborate) ve değerlendirme (evaluate). Giriş aşamasında öğretmen öğrencilerin konuya yönelik ilgilerini çekme ve konu hakkında merak uyandırmayı amaçlanmaktadır. Keşfetme aşamasında öğrenciler hipotezler üretir ve bunları test etmek için veriler toplar, plan yapar model oluşturur deney yapar, bilgi toplar, bilgileri kaydeder, denenceler oluşturur ve denenceleri test eder. Öğretmen ise dönüt vererek, ipuçları vererek yönlendirmelerde bulunur, verileri değerlendirir ve sonuca ulaşır. Öğretmen rehber rolündedir. Açıklama aşamasında öğretmen öğrencilerin ilke ve genellemelere ulaşması için etkinlikler düzenler. Derinleştirme aşamasında öğretmen, öğrencilerin kazandığı ilke ve genellemeleri yeni duruma aktarması için etkinlikler düzenler. Değerlendirme aşamasında öğretmen öğrencilerin kendi bilgi ve becerilerini değerlendirmeleri için ortam sağlar (Tuna, 2011). Talim Terbiye Kurulu 2011 yılında yayınlamış olduğu Ortaöğretim Matematik (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Dersi Öğretim Programının “Matematik Öğrenme ve Öğretme Süreci” bölümünün “Konuların Öğretiminde İzlenecek Aşamalar” adlı alt başlığında matematik öğretimi için Giriş, Keşfetme, Açıklama, Derinleştirme ve Değerlendirme basamaklarından oluşan 5E modeli isim verilmeden tarif edilmiş ve modelin her bir basamağı ayrıntılarıyla anlatılmıştır. Giriş ve keşfetme aşaması 5E modelinin ilk iki halkasıdır. Ayrıca 5E modelini düz anlatım modelinden ayırmanın bu aşamaları olduğu söylenebilir. Bu aşamaların amacına uygun atlatılması sonraki aşamaları olumlu bir şekilde etkileyeceği düşünülmektedir. Giriş ve keşfetme basamağında öğrencide konuya karşı merak uyandırılması

sonucunda diğer basamaklara ulaşmanın daha kolay ulaşılmasının sağlanması amaçlanmaktadır. Bu çalışmada, ortaokul matematik öğretmenlerinin 5E modeli hakkındaki görüşleri araştırılmış, modeli kullanan öğretmenlerin 5E'nin hangi boyutunu daha önemli buldukları, modeli uygularken hangi basamağında zorlandıkları, giriş ve keşfetme aşamalarında ne tür etkinliklere yer verdiklerini belirlemek amaçlanmıştır.

### ***Problem Cümlesi***

Ortaokul matematik öğretmenlerinin 5E modeli hakkında düşünceleri nelerdir ve 5E'yi derslerinde nasıl kullanmaktadırlar?

### ***Alt Problemler***

Öğretmenler 5E modeli hakkında ne düşünmektedirler?

Öğretmenler derslerini ne kadar 5E modeline göre tasarlamaktadırlar?

Öğretmenler 5E modelini uygularken hangi basamakta zorlanmaktadırlar?

Öğretmenler 5E modelindeki giriş ve keşfetme aşamalarında ne tür etkinliklere yer vermektedirler?

## **Yöntem**

Bu çalışmada betimsel yöntem kullanılmıştır. Betimsel yöntem, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Bu yöntemde araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları, herhangi bir biçimde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez. Önemli olan, onu uygun bir biçimde gözleyip belirleyebilmektir (Karasar, 1999). Betimsel nitelik taşıyan bu çalışmada, nitel araştırma metodolojisi kullanılarak araştırılan kişilerin deneyimlerinden doğan anlamların sistematik olarak incelenmesi amaçlanmıştır (Lincoln & Guba, 1985; Strauss & Corbin, 1998). Bu çalışmada veriler, yarı-yapılandırılmış görüşme ve yarı-yapılandırılmış gözlem kullanılarak toplanmıştır.

### **Örnekleme**

Bu çalışmanın örneklemini 2013- 2014 eğitim öğretim yılında Kastamonu ili merkezinde çeşitli ilköğretim okullarında görev yapan 27 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. . Katılımcıların 16'sı bayan, 11'i erkektir. Mesleki deneyimleri 3 ile 33 yıl arasında değişmektedir. Araştırma etiği çerçevesinde katılımcıların isimleri kullanılmamıştır. Bu nedenle katılımcı öğretmenler Ö1, Ö2, Ö3, Ö4,..., Ö27 kodlarıyla isimlendirilmiştir. Katılımcıların demografik bilgileri Tablo 1.'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Öğretmenlerin demografik bilgileri

Katılımcılar	Cinsiyet	Mezuniyet	Hizmet Yılı	Görev Yeri
Ö1	Bayan	Fen Fakültesi	10	İl Merkezi
Ö2	Bay	Fen Fakültesi	14	İl Merkezi
Ö3	Bay	Eğitim Fakültesi	3	İlçe
Ö4	Bay	Eğitim Fakültesi	3	İlçe
Ö5	Bayan	Eğitim Fakültesi	13	İl Merkezi
Ö6	Bayan	Eğitim Fakültesi	12	İl Merkezi
Ö7	Bay	Fen Fakültesi	19	İl Merkezi
Ö8	Bayan	Fen Fakültesi	15	İl Merkezi
Ö9	Bay	Eğitim Fakültesi	16	İl Merkezi
Ö10	Bay	Fen Fakültesi	7	İl Merkezi
Ö11	Bay	Eğitim Fakültesi	11	İl Merkezi
Ö12*	Bayan	Eğitim Fakültesi	17	İl Merkezi
Ö13	Bayan	Eğitim Fakültesi	7	İlçe
Ö14	Bay	Eğitim Enstitüsü	33	İl Merkezi
Ö15	Bay	Fen Edebiyat	15	İl Merkezi
Ö16	Bayan	Eğitim Fakültesi	8	İl Merkezi
Ö17	Bayan	Eğitim Fakültesi	10	İl Merkezi
Ö18	Bayan	Fen Edebiyat	3	İl Merkezi
Ö19	Bayan	Eğitim Fakültesi	10	İl Merkezi
Ö20	Bayan	Eğitim Fakültesi	18	İl Merkezi

Ö21	Bay	Eğitim Fakültesi	10	İl Merkezi
Ö22	Bayan	Eğitim Fakültesi	10	İl Merkezi
Ö23	Bayan	Fen Edebiyat	3	İl Merkezi
Ö24	Bayan	Eğitim Fakültesi	8	İl Merkezi
Ö25	Bay	Eğitim Fakültesi	10	İl Merkezi
Ö26	Bayan	Eğitim Fakültesi	18	İl Merkezi
Ö27	Bayan	Eğitim Fakültesi	10	İl Merkezi

\*Ö12, öğretmen sınıf öğretmenliğinden yan alan ile matematik öğretmenliğine geçiş yapmış

### ***Verilerin Toplanması***

Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme ve yarı-yapılandırılmış gözlem teknikleri kullanılmıştır. Yarı-yapılandırılmış görüşme formu geliştirilirken, konu ile ilgili literatür taraması yapılarak, yapılandırmacı yaklaşımda karşılaşılan temel sorunlar dikkate alınmıştır. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılan sorular aşağıda yer almaktadır.

- 1.5E modelini duydunuz mu? Duydunuzsa nereden?
- 2.5E modelini kullanıyor musunuz?
- 3.Sizce 5E modeli matematik dersi için uygun mu?
- 4.Sizce 5E'nin hangi alt boyutu ya da boyutları önemlidir?
- 5.5E'nin hangi alt boyutunda daha çok zorlanıyorsunuz?
- 6.Giriş ve keşfetme basamağında neler yapıyorsunuz?

Yaklaşık 20'ser dakika süren görüşmeler her bir katılımcı ile kendi okulunda ve öğle tatilinde yapılmıştır. Böylece öğretmenlerin kendilerini rahat hissetmeleri amaçlanmıştır. Görüşmelerde öğretmenlerin verdikleri cevaplar araştırmacılar tarafından dikkatle not alınmış, görüşme bitiminde ise alınan notlar görüşülen öğretmene okutularak yazılanlar doğrulatilmiştir. Daha sonra araştırmacılar tarafından görüşme kayıtlarında yazılı olan veriler ayrı ayrı betimsel analiz yapılarak tematik kodlar oluşturulmuştur. Verilerden belirlenen ana temanın yanı sıra içerik analizi yapılarak alt temalar oluşturulmuştur. İçerik analizi yönteminde birbirine benzeyen veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilmekte ve

okuyucunun anlayabileceği biçimde düzenlenerek yorumlanmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2005). İki öğretmen ve iki matematik eğitimcisi olan araştırmacıların yaptığı betimsel ve içerik analizden sonra belirledikleri ana tema ve alt temalar karşılaştırılarak “görüş birliği” ve “görüş ayrılığı” olanlar tartışılmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmanın güvenilirlik hesaplaması için Miles & Huberman’ın (1994) önerdiği; Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) şeklindeki güvenilirlik formülü kullanılmıştır. Hesaplama sonucunda araştırmanın güvenilirliği %90 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik hesaplarının %70’in üzerinde çıkması, araştırma için güvenilir kabul edilmektedir (Miles & Huberman, 1994). Burada elde edilen sonuç, araştırma için güvenilir kabul edilmiştir. Temalara ait frekans ve yüzde değerleri bulgular bölümünde tablolar halinde sunulmuştur.

Görüşmelerden sonra gönüllü dört öğretmenin derslerinde gözlemler yapılmıştır. Yapılan gözlemlerde yarı-yapılandırılmış gözlem formu kullanılmıştır. Gözlem formundaki yönergeler görüşmelerden elde edilen bilgilerden hareketle oluşturulmuştur. Yarı-yapılandırılmış gözlem sırasında araştırmacı yaptığı gözlemleri gözlem formu üzerine not etmiştir. Alınan notlar analiz edilirken birbirine benzeyen veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilmiş ve okuyucunun anlayabileceği biçimde düzenlenerek yorumlanmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2005).

## **Bulgular**

### ***Mülakatlardan elde edilen bulgular***

Bu bölümde yarı yapılandırılmış görüşmelerde sorulan sorulara verilen cevaplara ait bulgulara yer verilmiştir. Birinci soruya verilen cevapların analizi tablo 3.1.de sunulmuştur.

**Tablo 3.1.** Birinci soruya verilen cevapların analizi

<b>5E modelini duyduunuz mu? Duydu iseniz nereden?</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>Katılımcılar</b>
<b>Evet</b> Yüksek lisans, Formasyon ve KPSS	4	40	Ö3,Ö10,Ö21,Ö25
Eğitimci arkadaşlarımdan	1	10	Ö4



İnternette	1	10	Ö14
Hatırlamıyorum	4	40	Ö1,Ö5,Ö11,Ö12
<b>Toplam</b>	<b>10</b>	<b>37</b>	
<b>Hayır Toplam</b>	<b>17</b>	<b>63</b>	Ö2, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö13, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö22, Ö23, Ö24, Ö26, Ö27

Görüşülen 27 öğretmenin ilk soruya verdiği yanıtlar Tablo 2'deki gibidir. Tablo 2 incelendiğinde öğretmenlerin % 37'si 5E modelini duyduklarını belirtmişlerdir. Modeli duyduğunu belirten dört öğretmen ise 5E modelini nereden duyduklarına ilişkin bir görüş belirtmemiştir. Bu soruya verilen cevaplardan bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

*“5E modelini Yüksek Lisans derslerinde duymuştum...”(Ö25)*

*“5E modelini bu zamana kadar hiç duymadım...”(Ö13)*

**Tablo 3.2.** İkinci soruya verilen cevapların analizi

5E modelini kullanıyor musunuz?	f	%	Katılımcılar
Kullanıyorum	4	40	Ö1, Ö5, Ö11, Ö12
Zaman zaman kullanıyorum	4	40	Ö3, Ö10, Ö21, Ö25
Kullanmıyorum	2	20	Ö4, Ö14
<b>Toplam</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	

Birinci soruya olumlu yanıt veren 10 öğretmene ikinci soru yöneltilmiştir. Tablo 3'ten çıkan sonuca göre öğretmenlerin % 40'ı 5E modelini kullanmakta, % 40'ı zaman zaman kullanmakta ve % 20'si ise 5E modelini bildikleri halde derslerine uygulamamışlardır.

Bu soruya verilen cevaplardan bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

*“5E modeli matematiğin tüm konularına uygun değil bu yüzden sadece uygun olduğu konularda kullanıyorum.”(Ö21)*

*“5E modelini okul şartlarının uygun olmaması ve öğrencilerin derse olan ilgilerinin az olması nedeniyle uygulamıyorum.”(Ö4)*

*“5E modelini fırsat buldukça kullanıyorum.”(Ö10)*

**Tablo 3.3.** Üçüncü soruya verilen cevapların analizi

Sizce 5E modeli matematik dersi için uygun mu?	f	%	Katılımcılar
Uygun	7	70	Ö1,Ö3,Ö4,Ö5,Ö10,Ö11,Ö12
Kısmen Uygun	2	20	Ö21,Ö25
Uygun Değil	1	10	Ö14
<b>Toplam</b>	<b>10</b>		

İkinci soruda 5E modelini kullanan 10 öğretmene, modelin matematik dersine uygun olup olmadığı sorulmuş ve bulgular tablo haline sunulmuştur. Öğretmenlerin % 70'i modeli matematik eğitimi için uygun, %20'i ise kısmen uygun ve %10' u uygun bulmamıştır.

Öğretmenlerden Ö4, 5E modelini kullanmadığını belirtmesine rağmen 5E modelini matematik dersine uygun bulmuştur. “5E modeli matematik dersine uygundur. Matematik dersi eski bilgilerle yeni bilgilerin ilişkilendirilmesini içerdiği için öğrenciler ve öğretmenler açısından kullanılmasının faydalı olacağını düşünüyorum. Fakat uygun ortamlar sağlanırsa gerçekleşebileceğine inanıyorum” yorumunu yapmıştır.

Diğer bir öğretmen (Ö5) “5E modelinin matematik dersinin bütün konularına değil, bazı konularına uygundur” yorumunu yapmıştır.

**Tablo 3.4.** Dördüncü soruya verilen cevapların analizi

Sizce 5E'nin hangi alt boyutu ya da boyutları önemlidir?	f	%	Katılımcılar
Giriş	2	16,6	Ö1, Ö12
Keşfetme	4	33,4	Ö10, Ö11, Ö21, Ö25,
Açıklama	0	0	
Derinleştirme	6	50	Ö3 , Ö4, Ö5, Ö10, Ö21, Ö25
Değerlendirme	0	0	
<b>Toplam</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	

Bu soruda öğretmenlerin 5E modelinde önemli buldukları boyut ya da boyutları belirtmeleri istenmiştir. Tablo 3.4'te görüldüğü gibi en fazla önem verilen boyut derinleşme (%50) olmuştur. Açıklama ve değerlendirme aşamaları ise hiçbir öğretmen tarafından belirtilmemiştir. Derslerini 5E modeline göre yapılandıran Ö1, Ö11, Ö12, Ö21 ve Ö25 kodlu öğretmenler en çok giriş ve keşfetme basamaklarında zorlandıklarını ifade etmişlerdir.

Giriş aşamasının önemli olduğunu belirten öğretmenlerden biri (Ö12)“*Öğrencilerin derse karşı olumsuz tutumları ve önyargıları var. Bu yüzden öğrencilerin derse karşı ilgilerini çekmek çok önemli*” yorumunu yapmıştır.

Derinleştirme basamağının en önemli basamak olduğunu belirten bir öğretmen (Ö3) “*Öğrenciler bu basamakta öğrendikleri bilgileri kullanıp transfer edebiliyorlar. Önceki konular ile bağlantı kurabiliyorlar ve farklı durumlarda öğrendiklerini uygulayabiliyorlar*” yorumunu yapmıştır.

Derinleştirme aşamasının en önemli basamak olduğunu belirten bir öğretmen (Ö4) “*Derinleştirme aşaması en önemli aşamadır bana göre, çünkü derinleşme basamağında konunun önemli kısımlarına giriş yapılıyor ve öğrenciler bu aşamada konu ile iç içe oluyor*” yorumunu yapmıştır.

**Tablo 3.5.** Beşinci soruya verilen cevapların analizi

<b>5E'nin hangi alt boyutunda daha çok zorlanıyorsunuz?</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>Katılımcılar</b>
Giriş	2	18	Ö3, Ö1
Keşfetme	7	64	Ö3, Ö5, Ö10, Ö11, Ö12, Ö21, Ö25
Açıklama	1	9	Ö10
Derinleştirme	1	9	Ö4
Değerlendirme	0	0	
<b>Toplam</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	

Tablo 3.5. incelendiğinde öğretmenlerin %64'sinin keşfetme basamağında zorlandığı görülmektedir. Değerlendirme basamağında ise zorluk çeken öğretmen görülmemektedir. Derse giriş aşamasında zorlandığını belirten 2 öğretmen olmasına rağmen birçoğu dersin giriş aşamasında kullanılan örnek verme ve günlük hayatla ilişki kurmada zorlandıklarını belirtmişlerdir.

Bir öğretmen (Ö25) “ *Yeni müfredatta günlük yaşam bağlantılı ya da öğrenci merkezli anlatım gerektiren konulara yer verildi ancak sınav odaklı eğitim bu tür etkinliklerin uygulanmasını engelliyor*” yorumunu yaptı. Bir diğer öğretmen ise(Ö12) “*Öğrencilerin temel eksiklikleri var bu yüzden en fazla keşfetme basamağında zorlanıyorum*” yorumunu yaptı.

**Tablo 3.6.** Altıncı soruya verilen cevapların analizi

<b>Giriş ve keşfetme basamağında neler yapıyorsunuz?</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>Katılımcılar</b>
Günlük hayattan örnekler veriyorum	17	37,77	Ö1, Ö2, Ö4, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö17, Ö20, Ö21, Ö24, Ö25, Ö26
Ön bilgilerini yoklamak için örnek veriyorum.	12	26,66	Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö14, Ö15, Ö16, Ö18, Ö23, Ö24
Tekrar yapıyorum.	2	4,44	Ö1,Ö14
Keşfetmede merak uyandırıcı bilgiler veriyorum, sorular soruyorum.	5	11,11	Ö6, Ö9, Ö10, Ö16, Ö19, Ö22
Beyin fırtınası yaptırıyorum	2	4,44	Ö9, Ö12
Rastgele öğrencilere sorular soruyorum.	1	2,22	Ö10
Kazanım çalışma kâğıtlarını kullanıyorum.	2	4,44	Ö21, Ö25
Zaman zaman slayt gösterileri yapıyorum.	1	2,22	Ö6
Keşfetmede materyal varsa tanıtıyorum.	3	6,66	Ö6, Ö17, Ö27

<b>Toplam</b>	<b>45</b>	<b>100</b>
---------------	-----------	------------

---

Tablo 3.6. incelendiğinde en fazla uygulanan yöntemlerin “günlük hayattan örnek verme” (%37,7) ve “önbilgileri yoklamak için örnek verme” olduğu görülmektedir (%26,6).

Bu soruya verilen cevaplardan bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

*“ 6 ve 7. sınıflarda bazı konuların günlük yaşamla ilişkisini veriyorum. Ancak bu durum 8. Sınıflarda çok fazla yaşanmıyor. Çünkü son sınıflar sınava odaklı olduklarından bizde dersleri öyle anlatmak durumunda kalıyoruz.” (Ö21)*

*“Matematikte derse konuyu tekrar edip başlamanın yanı sıra, günlük hayattan örnekler vermek öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırmaktadır.” (Ö17)*

*“Öğrenciler konuları günlük hayatla ilişkilendirdiğinde konuya daha duyarlı oluyorlar ve keşfetme basamağında daha rahat ediyorlar” (Ö20)*

### ***Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular***

Bu bölümde gönüllü olan dört öğretmenin dersinde yapılan gözlem bulgularına yer verilmiştir. Gözlem bulgularına geçmeden önce okuyucuya kolaylık olması açısından dersinde gözlem yapılan öğretmenlerin görüşme bulgularına da kısaca değinilecektir. Öğretmen Ö6 eğitim fakültesi mezunu ve görüşmelerde 5E’yi daha önce hiç duymadığını ve kendisine 5E hakkında bilgi verildikten sonra derste giriş ve keşfettirme aşamalarında öğrencilere konu ile ilgili günlük hayattan örnekler verdiğini ifade etmiştir. Öğretmen Ö6’nın dersinde yapılan gözlemlerde konu ondalık sayılarda problemlerdi. Öğretmen 5E modelinin giriş aşamasında öğrencilere önbilgileri ile ilgili soru sorarak derse başladı. Konunun günlük hayatta nerelerde kullanılabileceğine ilişkin soru sorup açıklamalarda bulundu. Sınıfı çok kalabalıktı, yaklaşık 40 öğrenci vardı. Öğretmen keşfetme basamağını atladı. Daha sonra açıklama kısmında konu ile ilgili temel bilgileri vererek dersi tamamladı. Başka bir derste de derinleştirme ve değerlendirme basamaklarına geçeceğini belirtti. Öğretmen Ö17 eğitim fakültesi mezunu ve görüşmelerde 5E modelini bilmediğini, ancak

kendisine yöntemle ilgili açıklama yaptıktan sonra modeli aslında uyguladığını belirtmiştir. Dersinde yapılan gözlemlerde de öğretmenin giriş ve keşfetme aşamasını uyguladığı görülmüştür. Sınıf yine kalabalıktı ve öğrencilerin çoğunun derse katılmadığı görülmüştür. Öğretmen derinleştirme ve değerlendirme basamaklarına başka bir derste geçeceğini ifade etmiştir. Öğretmen Ö4 fen fakültesi mezunu ve 5E'yi eğitimci arkadaşlarında duyduğunu ancak derslerinde 5E'yi kullanmadığını ifade etmiştir. Ancak Ö4 5E'yi matematik dersi için uygun bulmaktadır. En çok derinleştirme aşamasında zorlandığını, giriş ve keşfetme aşamaları için günlük hayattan örnekler verdiğini söylemiştir. Öğretmen Ö4'ün dersinde, bir önceki derste ödev olarak verdiği soruyu çözerek derse başladı. Bir önceki derste öğrendikleri konu ile ilgili öğrencilere sorular sordu. Ön bilgilerle yeni bilgiyi ilişkilendirerek ispatlarını yaptı. Dersi ilgi çekici sorular sorarak bitirdi.

Öğretmen Ö1 fen fakültesi mezunu olup, 5E'yi daha önce duyduğunu ve derslerini 5E'ye uygun bir şekilde işlediğini ifade etmiştir. Öğretmen 5E modelinin en çok giriş kısmında zorlandığını ve bu basamakta günlük hayattan örnekler verdiğini belirtmiştir. Öğretmen Ö1'in dersinde yapılan gözlemlerde öğretmenin derste sadece soru çözümlerine yer verdiği görülmüştür. Ancak bu derste sınıfın yine kalabalık olmasına rağmen derse katılımın memnun edici seviyede olduğu gözlemlenmiştir.

### **Sonuç ve Tartışma**

Ortaokul matematik öğretmenlerinin 5E modeli hakkındaki görüşlerinin ve uygulama yöntemlerinin araştırıldığı bu araştırmadan elde edilen bulgulardan görüldüğü üzere, öğretmenlerin birçoğunun 5E modelinin adını daha önce duymadıkları, model ile ilgili açıklamalar yapıldığında ise 5E modelini bilmediğini söyleyen öğretmenlerin bazılarının da aslında farkında olmadan derslerinde 5E modelini kullandıkları görülmüştür. Araştırmaya katılan eğitim fakültesi mezunu öğretmenlerin dahi 5E'den haberinin olmaması ve 5E hakkında bilgisi olan öğretmenlerin ise bu modeli üniversite eğitimi dışında farklı yerlerden öğrendiklerini söylemesi dikkat çekicidir.

5E modelini kullanan öğretmenlerin çoğu giriş ve keşfetme basamaklarında zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Katılımcı öğretmenlerin 5E modelinin giriş ve keşfetme aşamalarından en fazla giriş basamağına yönelik etkinliklere yer verdikleri görülmüştür. Keşfetme aşamasında genellikle merak uyandıran sorulara yer vermektedirler. Dikkat çekici bir başka unsur da öğretmenlerin hiç birinin de derste bir etkinlikten bahsetmemiş olmasıdır. Hâlbuki 5E modelinin en önemli yapı taşlarından biri etkinliktir. Derste yapılacak etkinlikler yardımıyla öğrencide bilginin yapılanmasının sağlanması amaçlanmaktadır, ancak hiçbir katılımcı öğretmen etkinliklere vurgu yapmamıştır. Bu da öğretmenlerimizin bu odel hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarının göstergesi olarak görülebilir. Nitekim Bozdoğan & Altunçekiç (2007) ve Gökdere, Küçük & Çepni (2004) tarafından yapılan çalışmalarda adayların yöntem hakkında yeterli bilgilerinin olmamasının sıkıntı yaşamalarına yol açtığı belirtilmektedir.

Öte yandan müfredatın fazla olması ve öğretmenlerin müfredatı yetiştirmek için daha çok anlatım yöntemine başvurdukları görülmüştür. Buna göre eğitim sistemimiz ve ders programları ne kadar yenilenmiş gibi görünse de, mevcut sınav sistemi nedeniyle öğrenci merkezli yapılandırmacı eğitim yaklaşımı uygulanmak istense de uygulamada pek başarılı olunamadığı söylenebilir. Öğrenciler matematik dersinin günlük yaşamla ilişkisinden çok, sınav ile ilişkisi ile ilgileniyorlar. Bu da bu modelin uygulanmasını zorlaştırıyor. 5E modelini bilen öğretmenlerin birçoğu bu modeli matematik dersine uygun olduğunu söylemişlerdir. Dolayısıyla buradan çıkarılabilecek diğer bir sonuç ise öğretmenlerin 5E'yi uygulamaya karşı istekli oldukları, ancak sınıf ortamlarının uygun olmaması nedeniyle uygulayamamalarıdır. Burada materyal eksikliği ve sınıf mevcutlarının fazla olması en önemli olumsuz faktörler olarak öne çıkmaktadır. Duru ve Korkmaz'ın (2010) yaptığı araştırma sonucuna göre de programı uygulama sürecinde öğretmenlerin bir takım zorluklarla karşılaştığı görülmüştür. Bunların başında araç-gereç eksikliği, etkinlik hazırlama, sınıf mevcutlarının kalabalık olması, ölçme ve değerlendirme araçlarının çokluğu ve nasıl yapılacağına bilinmemesi gelmektedir sonucuna varmışlardır. Benzer sonuçlar Bozdoğan & Altunçekiç (2007) ve Keser (2003) tarafından yapılan çalışmalarda da ifade edilmektedir.

Katılımcı öğretmenlerden bazılarının, öğretim programının öğrenci merkezli olduğunu bildikleri halde, öğretmen merkezli eğitimle ders işlemeyi sürdürdükleri görülmüştür. Öğrenci merkezli öğretim programının 8-9 yıldır yürürlükte olmasına rağmen öğretmenler tarafından tam olarak özümsemediği söylenebilir. Sonuç olarak programın değişmesine rağmen uygulanmasında geleneksel yaklaşımdan izlerin olması öğretmenlerin programı tam olarak uygulamadıklarını da göstermektedir. Bu sonuç literatürdeki birçok çalışma ile benzerlik göstermektedir (Adıgüzel, 2009; Bozdoğan & Altunçekiç, 2007)

Araştırmada elde edilen sonuçlar ışığında, uygulanmasında fayda görülen bazı öneriler aşağıda sunulmuştur.

- 5E modelinin başarıyla uygulanabilmesi için sınıfın fiziksel koşulları; öğrencilerin rahat çalışmalarına imkân sağlayacak şekilde düzenlenmeli, derste kullanılacak materyal ve araçlar eksiksiz temin edilmelidir.
- Üniversitelerin eğitim fakültelerinde 5E modeli ayrıntılı bir şekilde öğretilmelidir.
- Öğretmenlere ise hizmet içi eğitim programı kapsamında 5E modeli tanıtılmalı ve uygulamalar yapılmalıdır.
- Sınav sistemimiz 5E modelinin eksiksiz uygulanabilmesine uygun olacak şekilde, öğretmen ve öğrencilerin sınav kaygısına kapılmadan öğrenmeyi gerçekleştirebilecekleri şekilde yeniden düzenlenmeli.



### **Kaynaklar**

- Adıgüzel, A. (2009). Yenilenen ilköğretim programının uygulanması sürecinde karşılaşılan sorunlar, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(17), s.77- 94.
- Aksu, H. H. (2008). Öğretmenlerin yeni ilköğretim matematik programlarına ilişkin görüşleri, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt: 8, Sayı: 1, Yıl: 8,
- Al-Huneidi, A., & Schreurs, J. (2012). Constructivism Based Blended Learning in Higher Education. International Journal Of Emerging Technologies In Learning, 7(1), 4-9.
- Bozdoğan, A., & Altunçekiç, A. (2007). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 5E Öğretim Modelinin Kullanılabilirliği Hakkındaki Görüşleri. Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Fakültesi, 15(2), 579.
- Bybee, R.W. (1997). Improving Instruction. In Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practice. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Campbell, M.A. (2000). The Effects Of The 5E Learning Cycle Model On Students' Understanding Of Force And Motion Concepts. MS Thesis. University of Central Florida.
- Duit, R. (1994). The Constructivist View in Science Education – What it Has to Offer and What Should Not Be Expected From it, Proceedings of The International Conference Science and Mathematics For The 21st Century: Towards Innovative Approaches, 26/9 - 1/10, Concepcion, Chile.
- Duman, T., Karakaya, N., Çakmak, M., Eray, M. & Özkan, M. (2001). Konu alanı ders kitabı inceleme kılavuzu matematik, Ankara: Nobel yayın dağıtım.
- Duru, A., & Korkmaz, H. (2010). Öğretmenlerin yeni matematik programı hakkındaki görüşleri ve program değişim sürecinde karşılaşılan zorluklar. (Turkish). Hacettepe University Journal Of Education, (38), 67-81.
- Ergin, İ. Ünsal, Y. ve Tan, M. 5E Modelinin öğrencilerin Akademik Başarısına ve Tutum Düzeylerine Etkisi: “Yatay Atış Hareketi

- Örneği” Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD) Cilt 7, Sayı 2, (2006), 1-15.
- Gökdere, M., Küçük, M., & Çepni, S. (2004). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının yapısalcı öğrenme yaklaşımını kavrama ve uygulama seviyeleri üzerine bir çalışma, VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Hein, E., G., CECA (International Committee of museum Educators) Conference, Jerusalem Israel, 15-22 October 1991 (www.exploratorium.edu)
- Karasar, N. (1999). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara Nobel Yayıncılık.
- Keser, Ömer Faruk. (2003). Fizik Eğitimine Yönelik Bütünleştirici Öğrenme Ortamı ve Tasarımı. Yayımlanmamış Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Keleş, Ö., Haser, Ç., & Koç, Y. (2012). Sınıf öğretmenlerinin ve ilköğretim matematik öğretmenlerinin yeni ilköğretim matematik dersi programı hakkındaki görüşleri. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 11(3), 715.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). Naturalistic inquiry, Beverly Hills, CA: Sage
- Miles, M. B., & Huberman, A.M. (1994). Qualitative data analysis : an expanded sourcebook. (2nd Edition). Calif. : SAGE Publications.
- Olkun, S. ve ToluK, Z. (2003). İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Strauss, A. L., & Corbin, J. (1998). Basics of qualitative research, (second edition), Newbury Park, CA: Sage.
- Şahin, Ç. (2005) İlköğretim II. Kademesinde Matematik Dersinin Öğrenme Öğretme Sürecinde Yapılan Etkinliklerin Öğretmen ve Öğrenci Açısından Değerlendirilmesi, Eurasian Journal of Educational Research, 18, pp, 171-185

- Tezcan, H., & Erçoklu, H. (2010). Geleneksel anlatım ve yapılandırıcı yaklaşımın radyoaktivite öğretiminde başarıya etkilerinin karşılaştırılması ve ilgili yanlış... (turkish). *Journal of Turkish Educational Sciences*, 8(1), 201-225.
- Tuna, A. (2011). Trigonometri Öğretiminde 5E Öğrenme Döngüsü Modelinin Öğrencilerin Matematiksel Düşünme ve Akademik Başarılarına Etkisi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Türnüklü, A. (2000) Eğitimbilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi. Sayı:24. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- TTKB (2013), Ortaokul Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı Yay. [online]: <http://ttkb.meb.gov.tr/>
- Wilder, M., Shuttleworth, P. (2005). Cell Inquiry: A 5E Learning Cycle Lesson. *Science Activities*. Winter, vol:41,No:4,37-43.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, Seçkin Yayıncılık, Ankara

### **Extended Summary**

The 5E model is a constructive learning theory-based model involving different process steps. The 5E learning cycle adopts a model based on research by constructivist approach principles (Campbell, 2000). The 5E model enables to learn a new concept or comprehend a deeply known concept (Ergin, Ünsal & Tan, 2006). As stated by Bozdoğan and Altunçekiç (2007), research reports that the 5E instructional model increases students' success, contributes to their conceptual development, and changes their attitudes in a positive way, but it is very important that an appropriate educational environment is created based on the views of teachers, who are the implementers of the model, about the positive and negative aspects of the model in practice. The 5E model motivates students to get involved in a topic by several phases of learning, to explore this topic, to be provided with a definition for their experiences, to obtain more detailed information about their learning, and to evaluate it (Wilder and Shuttleworth, 2005).

This study aims to examine the views of mathematics teachers about the 5E instructional model. Descriptive method was used in the study. Descriptive method is a research approach that aims to describe a past or a present situation as it was/is. It attempts to describe the case, person, or object that is subject of research as it or s/he is and considering the conditions in which it occurs or s/he acts. The research sample consisted of 27 middle school mathematics teachers who worked in various primary schools in the central district of Kastamonu Province in the 2013- 2014 academic period. 16 participants were female, and 11 were male. They had a professional experience of 3 to 33 years. Semi-structured interview and semi-structured observation were used for data collection. In developing the semi-structured interview form, the related literature was reviewed, and basic problems experienced in employing the constructivist approach were taken into consideration. The questions used for collecting data are presented below.

1. Have you ever heard of the 5E model? If yes, where or how have you heard of it?
2. Do you use the 5E model?
3. Do you think the 5E model is suitable for the mathematics course?
4. What sub-dimensions of the 5E model do you think are important?
5. In which sub-dimension of the 5E model do you have most difficulty?
6. What do you do in the phases of Engage and Explore?

It was seen that most of the teachers had not heard of the 5E model before. However, when explanations were made about the model, some teachers who had said that they did not know the 5E model noticed that they actually used it in their lessons unknowingly. It is striking that even many education faculty graduates participating in the study did not know the 5E model, and

those who knew it had learned it in an environment different from the university.

Most of the teachers using the 5E model stated that they had difficulty in the phases of Engage and Explore. The participating teachers employed activities related to the phase of Engage more than those related to the phase of Explore. They mostly used thought-provoking questions in the phase of Explore.

Another remarkable point was that none of the teachers made mention of classroom activities, whereas activities are one of the building blocks of the 5E model. The model aims to construct knowledge in students' minds through classroom activities, but no participating teacher laid an emphasis on activities. That may indicate that teachers do not have enough knowledge of the 5E model.

Majority of the teachers who knew the 5E model said that the model is suitable for the mathematics course. Thus, it can be argued that teachers are eager for using the 5E model, but they cannot use it because they do not have suitable classroom environments. In this matter, lack of materials and overcrowded classrooms are the primary negative factors. According to Duru and Korkmaz (2010), teachers experience some difficulties in using the model. They report that the primary problems are lack of materials and tools, problems related to preparing activities, overcrowded classrooms, existence of too many assessment and evaluation instruments, and not knowing how to use such instruments. Similar results are reported by Bozdoğan & Altunçekiç (2007) and Keser (2003), too.

It was seen that some participating teachers continued to teach in a teacher-centered way although they knew that the curriculum was student-centered. Therefore, it can be said that even though the student-centered curriculum has been in effect for 8-9 years, teachers have not internalized it completely yet. Though the curriculum has been changed, traditional practices still continue in its implementation. That shows that teachers do not implement the curriculum accurately. This result is similar to the results of many studies in the literature (Adıgüzel, 2009; Bozdoğan & Altunçekiç, 2007).

Based on the research results, the below-mentioned suggestions are made:

- The physical conditions of classrooms should be arranged in a way that allows students to study comfortably, and course materials and tools should be supplied in full so that the 5E model is implemented successfully.
- Education faculties should teach the 5E model in detail.
- The 5E model should be introduced to teachers through in-service trainings which should involve practices.

- Testing system should be rearranged in a way that allows the 5E model to be implemented perfectly and enables teachers and students to achieve teaching/learning without any exam anxiety.