



## Evaluation of the Physics Teacher Candidates' Constructivist Teaching Activities

Ali Rıza AKDENİZ<sup>1</sup> and Ömer Engin AKBULUT<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Rize University, Rize, TURKIYE; <sup>2</sup>Karadeniz Technical University, Trabzon, TURKIYE

Received: 08.01.2010

Accepted: 15.04.2010

---

*Abstract* – The aim of the study is to evaluate that physics teacher candidates improved constructivist activities according to 5E teaching Method in Special Teaching Methods-I courses. This study is carried out with 27 Physics teacher candidates who studied at KTU Fatih Education Faculty in spring term of 2007-2008 academic year. The findings from the study consist of 21 teaching activities which were created by the seven groups according to the defined criteria by the researchers. In conclusion, it was seen that physics teacher candidates can reflect some of 5E teaching method in the materials, and provide activities which include primary experiences for students can build their knowledge. However, it was determined some mistakes and defects about relations physics topics and real life, and explanation stage, extension stage, evaluation stage and crossing about this stages. Therefore it can be suggested that teacher candidates' defects on the occupational education lessons both making up for and taking into account for new students and reflecting contemporary teaching approaches to the field education lessons.

*Key words:* Special Teaching Methods-I, Constructivist Teaching Activity, Teacher Candidate.

### Summary

**Introduction:** While the teacher training models show change and development according to age needs, 'restructuring model' which brings to extensive changes to our teacher education programs was implemented in 1998. Physics teacher candidates complete their field training for three and a half years and then they continue their professional education for one and a half year by this restructuring. One of the courses in the first period of vocational training is the Special Teaching Methods-I (STM-I). In this course, teacher candidates generally recognize the educational methods and approaches, learning theories and models. The teacher candidates to acquire knowledge and skills in this lesson are crucial in terms of future terms'

---

\* Corresponding author: Ömer Engin AKBULUT, Research Assistant in Physics Education, Karadeniz Technical University, Fatih Faculty of Education, Adnan Kahveci Bulvarı, Söğütü, Akçaabat-Trabzon, TURKIYE.  
*E-mail:* omenakbulut@gmail.com

Note: Some part of this study was presented as oral presentation in the 8<sup>th</sup> National Science and Mathematics Education Congress (27-29 August, 2008) which was held by Abant İzzet Baysal University, TURKIYE.

courses and whereat vocational training. This course is four hours per week, two hours of these are theoretic and the other two hours are practice lesson relation with theoretic.

Secondary school physics course curriculum was developed by contemporary learning theory and approaches, and in this curriculum study, in particular, constructivism is being adopted. One of the proposed instructional models is the 5E model in this curriculum that is based on a constructivism. This model consists of engage, explore, explain, elaborate and evaluate stages. The 5E model is used for learning a new concept or understanding a known concept in depth. Therefore, the ability of teacher candidates what can develop their activities appropriate to this model is extremely important.

Since this learning theory was introduced in-detail to Physics teacher candidates in the STM-I course, it can reveal how they understand this theory through the activities which they develop. The comprehensive investigation of activities what is developed in this course and the identification of their deficiencies will provide important data for educate qualified teachers.

The aim of the study is to evaluate constructivist activities which are improved according to 5E teaching Method in STM-I courses by the physics teacher candidates who are completed field education.

**Methodology:** This research is a case study that is based on document analysis. The sample of this study consisted of 27 Physics teacher candidates who studied in KTU Fatih Education Faculty in spring term 2007-2008 education years. This case study's findings consist of 21 teaching activities, which were created by the 7 groups according to defined criteria by the researchers. High school curriculum is distributed respectively different units to each group, and it is asked for develop activities according to 5E model for three weeks in three different subjects from each group. Assignments have been scored according to the material evaluation criteria. Thus, the competence of assignment according to the constructivist learning theory and which problems are occurred on which steps have been evaluated.

The literature research was conducted about defining criteria which should include the properties of a constructivist course material by the researchers. Thus, the constructivist classroom activity rating scale which is pertinent to 5E model was developed. Material evaluation criteria focus on attracting attention, forming problem situation, determining pre knowledge, exploration, explanation, application, evaluation and relations between them. The criteria made into a likert-type scale and the items have been scores as "irrelevant", "bad", "medium", "good" and "very good". Thereby, the degree of their activity compliance to the constructivist theory was evaluated. The average scores for each item are presented in tables and arithmetic averages were considered like from 1.00 to 1.79: "Bad", from 1.80 to 2.59: "Low quality", 2.60 to 3.39: "Enough", from 3.40 to 4.19: "Good" and from 4.20 to 5.00: "Perfect". Average score of 3.40 and above items has been accepted as successful, the score below from 3.40 items has been accepted as failure.

**Results and Conclusions:** The most important findings and conclusions are summarized as follows. It is seen that physics teacher candidates can reflect some of the 5E teaching method in the materials and provide activities, which include primary experiences for students can build their knowledge. However, it was determined some mistakes and defects about relations physics topics and real life, and explanation stage, extension stage, evaluation stage and

crossing about these stages. For example, being unable to do explain stage from the students and wrong usage the concept tools like the concept maps are notable in the activities. It can be said that incompatibility between the stages of 5E created the problem what the qualities of the materials to create a whole structure. It was seen that the teacher candidates were forced to prepare elaborate and evaluate stages. In these stages, the most common mistakes that students made to repeat the same information. Pursuant to it can be said that the Physics teacher candidates have been partly successful at the end of STM-I course to prepare constructivist teaching activities.

**Suggestions:** These findings can be accepted as a normal by reason of teacher candidates comes from a traditional education system, and they just meet special teaching methods. Therefore, it can be suggested that teacher candidates' defects on the occupational education lessons both making up for and taking into account for new students and reflecting contemporary teaching approaches to the field education lessons.

## Fizik Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Yapılandırmacı Öğretim Etkinliklerinin Değerlendirilmesi

Ali Rıza AKDENİZ<sup>1</sup> ve Ömer Engin AKBULUT<sup>2,†</sup>

<sup>1</sup>Rize üniversitesi, Rize, Türkiye; <sup>2</sup>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, TÜRKİYE

Makale Gönderme Tarihi: 08.01.2010

Makale Kabul Tarihi: 15.04.201000

*Özet* – Bu çalışmada, KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği Programı'nda verilen Özel Öğretim Yöntemleri-I dersinin kapsamında öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğrenme kuramının 5E öğretim modeline göre geliştirdikleri öğretim etkinliklerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Özel Durum Yaklaşımıyla yürütülen çalışmada bulgular 2007-2008 bahar yarıyılında 27 Fizik öğretmen adayından oluşan 7 grubun geliştirdiği 21 etkinliğin araştırmacılar tarafından belirlenen inceleme kriterlerine göre değerlendirilmesi ile elde edilmiştir. Geliştirilen etkinliklerin öğrencilere birincil deneyimler yaşatacak nitelikte olduğu, özellikle bilginin öğrenci tarafından keşfedilmesine yönelik durumların sunulduğu görülmüştür. Ancak fizik konularının günlük yaşamla bağlantısını kurmada, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme basamaklarında ve bu basamaklar arasındaki geçişlerde eksiklikler tespit edilmiştir. Bu nedenle, öğretmen adaylarının mesleki eğitim derslerinin uygulamalarındaki eksikliklerinin tespit edilip sonraki dönemlerde hem telafi edilmesi hem de yeni gelen öğrenciler için göze alınması ve çağdaş öğretim yaklaşımlarının alan eğitimi derslerine yansıtılması önerilmiştir.

*Anahtar kelimeler:* Özel Öğretim Yöntemleri-I, Yapılandırmacı Öğretim Etkinliği, Öğretmen Adayı.

### Giriş

Öğretmen yetiştirme modelleri çağın gereksinimlerine uygun olarak değişme ve gelişme gösterirken, ülkemiz eğitim fakültelerindeki programlara kapsamlı değişiklikler getiren 'yeniden yapılanma modeli' 1998 yılında uygulamaya konulmuştur (YÖK, 1998). Bu yapılanma ile öğretmen adayları 2008 yılına kadar 3,5 yıl fizik alan eğitimlerini tamamlayıp, 1,5 yıl mesleki eğitimlerine devam etmişlerdir. Bu eğitimin ilk döneminde aldıkları derslerden birisi de Özel Öğretim Yöntemleri-I (ÖÖY-I) dersidir. Bu ders kapsamında, öğretmen

† İletişim: Ömer Engin AKBULUT, Araş. Gör., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi ABD, Adnan Kahveci Bulvarı, Söğütü, Akçaabat-Trabzon, TÜRKİYE.  
E-mail: omenakbulut@gmail.com.

*Not: Bu çalışmanın bir bölümü Abant İzzet Baysal Üniversitesi tarafından düzenlenen 8.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde (27-29 Ağustos 2008) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.*

adayları genel olarak öğretim yöntem ve yaklaşımlarını, öğrenme kuram ve modellerini tanımaktadırlar. Öğretmen adaylarının bu derste edinecekleri bilgi ve beceriler, ileriki dönemlerde alacakları dersler ve dolayısıyla mesleki eğitimleri açısından büyük önem taşımaktadır. ÖÖY-I dersinin amacı içerisinde Fizik konularının öğretilmesinde faydalanılan öğrenme kuramları ve bunlara uygun öğretim modellerini tartışmak ve öğretmen adaylarının bu konulara ilişkin becerilerini uygulama çalışmalarıyla geliştirmek bulunmaktadır (Akdeniz & Karamustafaoğlu, 2002). Haftada dört saat olarak yürütülen bu dersin iki saati teorik diğer iki saati ise bu konularla ilgili uygulamalarla tamamlanmaktadır.

Ortaöğretim lise Fizik dersi müfredatının yeniden çağdaş öğrenme kuram ve yaklaşımlarına göre geliştirildiği ve bu müfredat çalışmalarında özellikle yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği görülmektedir (MEB, 2008). Yapılandırmacı yaklaşımın temel alındığı müfredatta bu modelin uygulanabilmesi için önerilen öğretim modellerinden biri de 5E öğretim modelidir. 5E modeli yeni bir kavramın öğrenilmesinde veya bilinen bir kavramın derinlemesine anlaşılması sürecinde kullanılan bir modeldir. Bu model girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır (Çepni, Akdeniz & Keser, 2000). 5E öğretim modelinin öğrencilerin başarısını, kavramsal gelişimini ve tutumlarını olumlu yönde etkilediğine ilişkin literatürde pek çok araştırmaya rastlanmaktadır (Bayar, 2005; Özsevgeç, 2006; Sağlam, 2006). Bu nedenle 5E modelini uygulayacak fizik öğretmen adaylarının bu modele uygun etkinlik geliştirebilmeleri son derece önemlidir.

Bu öğrenme kuramının öğretmen adaylarına etraflıca tanıtıldığı en önemli ders ÖÖY-I olduğu için öğretmen adaylarının bu kuramı ne derece anlayabildiği geliştirecekleri etkinliklerle ortaya çıkarılabilecektir. Öğretmen adayları öğretmen olduklarında müfredatın uygulayıcıları olacaklarından, yapılandırmacı öğrenme kuramını nasıl uygulayabileceklerini anlayabildikleri sürece yeni fizik dersi müfredatını amacına ulaştırabileceklerdir. Bu nedenle ÖÖY-I dersi, öğretmen eğitiminde özel bir yere sahiptir. Bu derste geliştirilen etkinliklerin etraflıca incelenmesi ve eksikliklerin tespit edilmesi hem daha sonraki dönemlerde alacakları mesleki eğitim dersleri için hem de yeni öğrenciler için alınacak önlemleri belirlemek ve nitelikli öğretmen yetiştirmek adına önemli veriler sunabilecektir.

Bu çalışmanın amacı, alan bilgisi eğitimlerini tamamlayan Fizik öğretmen adaylarının ÖÖY-I dersinde tanıdıkları yapılandırmacı öğrenme kuramının 5E modeline uygun geliştirdikleri öğretim etkinliklerini geliştirilen ölçütler çerçevesinde değerlendirmektir.

## **Yöntem**

Bu araştırma, bir özel durum çalışması olup doküman analizine dayanmaktadır. Çalışmanın örneklemini Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi OFMAE bölümü 4.sınıfta öğrenim gören 27 fizik öğretmen adayı oluşturmaktadır.

Fizik öğretmen adaylarına uygulanan ÖÖY-I dersi 2007-2008 bahar yarıyılı sonunda, her bir gruba lise müfredatından sırasıyla farklı üniteler dağıtılarak, her gruptan yapılandırımcı kuramın 5E modeline yönelik farklı konularda üç hafta boyunca üçer etkinlik geliştirmeleri istenmiş ve toplam 21 ödev tamamlanmıştır. Öğretmen adaylarına her aşamayı açıklayan literatür araştırmasına dayalı olarak hazırlanmış bir rehber materyal (Ek 1) verilmiştir (Çepni, Akdeniz & Keser, 2000; Keser, 2003; Keser, Köse, Yeşilyurt & Coştu, 2002; Turgut, Baker, Cunningham & Piburn, 1997). Ayrıca öğrencilerden literatürde 5E modeline yönelik araştırma çalışmaları tespit edip faydalanmaları istenmiştir. Ödevler, araştırmacılar tarafından belirlenen yapılandırımcı materyal değerlendirme ölçütlerine göre puanlandırılmıştır. Böylece ödevlerin yapılandırımcı öğrenme kuramına göre yeterlilikleri ve hangi basamaklarda sorunlar yaşandığı değerlendirilmiştir. Ek 2'de öğrencilerin geliştirdikleri etkinliklerden kesitler yer almaktadır.

Araştırmacılar tarafından, yapılandırımcı bir ders materyalinde bulunması gereken ölçütler konusunda literatür taraması yapılmış ve yapılandırımcı kuramın uygulanmasında rehber edinilen 5E modeli basamaklarına uygun yapılandırımcı ders etkinliği değerlendirme ölçeği geliştirilmiştir (Ayas, Çepni, Akdeniz, Özmen, Yiğit & Ayvaci, 2005; Fer & Cırık, 2006; Keser & Akdeniz, 2002; Küçüközer, Bostan, Kenar, Seçer & Yavuz, 2008). Etkinlik değerlendirme ölçütleri likert tipi ölçek haline getirilip, maddeler “ilgisiz” (1), “kötü” (2), “orta” (3), “iyi” (4), “çok iyi” (5) şeklinde puanlandırılmış ve böylece geliştirilen etkinliklerin yapılandırımcı kurama uygunluğunun ne derece sağlandığı değerlendirilmiştir. Ölçme sonuçlarının güvenilir olması için öğrenci etkinlikleri araştırmacılar tarafından ayrı ayrı puanlandırılmış ve ortalamaları esas alınmıştır. Her bir maddeye ilişkin ortalama puanlar hesaplanarak tablo halinde sunulmuş ve aritmetik ortalamaları alınarak, 1,00-1,79: “Kötü”, 1,80-2,59: “Düşük nitelikte”, 2,60-3,39: “Yeterli”, 3,40-4,19: “İyi” ve 4,20-5,00: “Mükemmel” olarak değerlendirilmiştir. 3,40 ve yukarı ortalama puan alan maddeler başarılı olarak kabul edilmiş, 3,40'dan aşağı puan alan maddeler ise üzerinde daha fazla çalışılması gerektiği yönünde yorumlanmıştır.

## Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın verileri örneklemin geliştirdiği 21 adet ödevin kriterlere göre incelenip puanlandırılmış nicel analizinden oluşmaktadır. Fizik öğretmen adaylarının geliştirmiş oldukları ders etkinliklerinin değerlendirme ölçütlerine göre aldıkları puanların frekansları, yüzdeleri ve aritmetik ortalamaları Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Ödevlerin değerlendirme kriterlerine göre aldıkları puanlara ilişkin frekans, yüzde ve aritmetik ortalamaları

Etkinlik İnceleme Kriterleri	1		2		3		4		5		Ort.
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
1.Dikkat çekme ile konuya giriş (soru veya gösteri deneyi ile problem oluşturma ve keşfetmeye yönlendirme)	0	0	7	33,33	4	19,05	9	42,86	1	4,76	3,19
2.Öğrencinin kavram yanlışlarını ve ön bilgilerini ortaya çıkarmaya dönük soru	10	47,62	5	23,81	4	19,05	2	9,52	0	0	1,90
3.Girme basamağı ile keşfetme basamağı arasındaki uyum (keşfedilecek problem ve keşfetme aktiviteleri uyumu)	1	4,76	5	23,81	7	33,33	8	38,09	0	0	3,04
4. Bilginin öğrenci tarafından keşfedilmesine ve yapılandırılmasına (problemin çözümüne) yönelik etkinlik	0	0	3	14,28	8	38,09	7	33,33	3	14,28	3,47
5.Bilginin öğrenci tarafından açıklanmasına yönelik soru veya araçlar (KH,AÇT,KA vb.)	5	23,81	7	33,33	8	38,09	1	4,76	0	0	2,23
6.Açıklama ve Keşfetme basamakları arasındaki ilişki (Açıklama keşfedilen durumlar üzerine odaklanması)	0	0	10	47,62	5	23,81	3	14,28	3	14,28	2,95
7.Keşfedilen bilginin bir probleme uygulanarak yeni durumların ortaya çıkarılması (Derinleştirme basamağında eksik bilgilerin giderilmesi)	5	23,81	4	19,05	7	33,33	5	23,81	0	0	2,57
8. Kavram değerlendirme soruları, proje, kompozisyon vb. değerlendirme çalışmaları	13	61,90	3	14,28	3	14,28	2	9,52	0	0	1,71
9.Günlük yaşamla bağlantının kurulması, özgün örnekler verilmesi ve konunun önemine vurgu	10	47,62	6	28,57	4	19,05	1	4,76	0	0	1,81
10. İşbirliğine vurgu yapılması	16	76,19	0	0	4	19,05	1	4,76	0	0	1,52
11. Öğrencilere birincil deneyimler yaşatacak etkinlikler	1	4,76	0	0	5	23,81	15	71,43	0	0	3,62

**Ortalaması 1,00-1,79 puan aralığına düşen maddeler:** 8.madde ve 10.madde bu puan aralığına düştüğünden “kötü” olarak kabul edilmiştir. İncelenen etkinliklerde, öğrenilen bilgilerin kullanılarak farklı durumlar üzerinde uygulama yapılabilecek etkinliklerin yetersiz olduğu, konuların günlük yaşamla bağlantısının kurulmadığı ve işbirliğine vurgu yapacak ibarelerin yer almadığı belirlenmiştir.

**Ortalaması 1,80-2,59 puan aralığına düşen maddeler:** 2.madde, 5.madde, 7.madde ve 9.madde bu puan aralığına girdiğinden “düşük nitelikte” olarak kabul edilmiştir. İncelenen

etkinliklerde, öğrencilerin giriş yeterliklerini gözden geçirecek soru veya durumların yeterince oluşturulmadığı, keşfedilecek bilginin öğrenci tarafından açıklanmasına teşvik edecek araçların çokça ve yeterli seviyede kullanılmadığı, keşfedilen bilginin kullanılması yoluyla konunun eksik kalan yönlerine ışık tutacak derinleştirme aktivitelerinin geliştirilemediği ve Fizik konularının günlük yaşamla bağlantısının yeterince kurulmadığı tespit edilmiştir.

**Ortalaması 2,60-3,39 puan aralığına düşen maddeler:** 1.madde, 3.madde ve 6.madde bu puan aralığına girdiğinden “yeterli nitelikte” olarak kabul edilmiştir. İncelenen etkinliklerde, genellikle mutlaka soru, dengesizlik durumu veya problem oluşturma yoluyla dikkat çekme etkinliği ile etkinliklerin başladığı, keşfetme aktivitelerinin kısmen de olsa dikkat çekmedeki probleme odaklandığı ve yine kısmen de olsa açıklamanın keşfetme üzerine odaklandığı görülmüş ancak bu maddelerin başarılı sayılacak puan aralığı dışında kaldığı tespit edilmiştir. 1.maddede etkinliklerin %42,86’sının dikkat çekme ile konuya giriş ölçütü ve 3.maddede etkinliklerin %38,09’unun girme basamağı ile keşfetme basamağı arasındaki uyum ölçütü “iyi” kabul edilmekle birlikte bu oranlar orta seviyededir. Ancak 6.maddede etkinliklerin %47,62’lik çoğunluğunun açıklamanın keşfedilen durumlar üzerine odaklanması ölçütü “kötü” kabul edilmiştir.

**Ortalaması 3,40-4,19 puan aralığına düşen maddeler:** 4.madde ve 11.madde bu puan aralığına girdiğinden “iyi nitelikte” kabul edilmiş ve başarılı olarak değerlendirilecek puan aralığına girmiştir. Bilginin öğrenci tarafından keşfedilmesine ve yapılandırılmasına yönelik etkinlik hazırlamada ve öğrencilere birincil deneyimler oluşturabilecek etkinliklerin geliştirilmesinde öğretmen adaylarının başarı sağladığı görülmüştür.

**Ortalaması 4,20-5,0 puan aralığına düşen maddeler:** Bu puan aralığına girebilecek maddeleri kapsayan herhangi bir etkinlik tespit edilememiştir. Böylece “mükemmel nitelikte” bir maddenin olmadığı görülmektedir.

## **Sonuç ve Tartışma**

Özel öğretim yöntemleri-I dersinin bir kazanımı olarak Fizik öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğrenme kuramının 5E modelini belli ölçüde dokümanlara yansıttıkları ve öğrenciye birincil deneyimler yaşatacak etkinlikler hazırlayarak bilgiyi öğrencinin yapılandırabileceği durumlar sunabildikleri değerlendirme formunun özellikle 4. ve 11. maddelerinden anlaşılmaktadır. Bunun dışında tespit edilen eksiklikler aşağıdaki gibi sıralanabilir.



Fizik öğretmen adaylarının Fizik konularını günlük yaşamla bağdaştırma konusunda önemli eksikliklerinin olduğu değerlendirme formunun 9. maddesinden görülebilmektedir. Başka bir çalışmada benzer şekilde ilköğretim Fen Bilgisi lisans programı öğrencilerinin fen kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirebilme seviyelerinin çok düşük olduğu tespit edilmiştir (Yiğit, Devocioğlu & Ayvacı, 2002).

5E öğretim modelinin basamakları arasındaki geçişlerin uyumu bilginin öğrenci tarafından yapılandırılabilmesi için önemlidir. Ancak bu basamakların bazılarında (1, 5, 7 ve 8. maddelerde) ve basamaklar arasındaki geçişlerde (3 ve 6. maddelerde) eksiklikler görülmüştür. Burada açıklama basamağının öğrenciye yaptırılmaması ve bu aşamada kullanılabilecek kavram ağı, kavram haritası ve anlam çözümleme tabloları gibi araçların hatalı kullanımları dikkat çekmektedir. Basamaklar arasındaki geçişlerin sağlanamaması geliştirilen etkinliklerin bir bütün oluşturma niteliğini taşımada sorun oluşturduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının en çok zorlandığı bölümlerin derinleştirme ve değerlendirme basamakları olduğu görülmüştür. Etkinliklerin incelenmesi sonucu bu aşamaların öğretmen adayları tarafından yeterince anlaşılmadığı ortaya çıkmıştır. Zira bu aşamalarda en sık yapılan hata, öğrencinin yapılandırdığı bilgiyi tekrar eden durumlar veya örnek alıştırmalar vermek olmuştur.

Yapılan analizler sonucu elde edilen bulgulara dayanarak öğretmen adaylarının ÖÖY-I dersi sonunda yapılandırmacı öğretim etkinliği hazırlamada kısmen başarılı oldukları söylenebilir. Bu durum öğretmen adaylarının şu ana kadar aldıkları geleneksel öğretimin bir sonucu olduğu düşünülebilir. Ayrıca bu sonuç öğretmen adaylarının bu öğrenme kuramı ve öğretim modeli ile ilk kez karşılaşmış olduklarından çok fazla pratik yapamamalarına da dayandırılabilir. Bozdoğan ve Altunçekiç (2007), 10 hafta boyunca Fen bilgisi öğretmen adaylarına 5E öğretim modeli pratikleri yaptırmış ve sonunda 5E öğretim yöntemini kullanabilecek yeterlikte oldukları sonucuna varmıştır.

## Öneriler

Çalışmada varılan sonuçlara dayalı olarak aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

- Öğretmen adaylarının bu dersteki deneyimlerinin niteliğinden haberdar edilmeleri dersin amacına ulaşabilmesi açısından önemlidir. Bu nedenle ÖÖY-I dersinde öğretmen adaylarına her konu için mümkün olduğu kadar fazla uygulama yaptırılmalı ve bu uygulamalara verilecek dönütler sayesinde eksiklikleri giderilmelidir.

- Öğretmen adayları geleneksel bir eğitim sonucu eğitim fakültelerine geldiklerinden yeni bir anlayış kazanmaları zor olabilmektedir. Bu nedenle çağdaş öğretim yaklaşımları özellikle öğretmen yetiştiren bölümlerde mümkün olduğunca alan eğitimi derslerine yansıtılmalıdır.
- Öğretmen adaylarının yapılandırmacı bir öğretim etkinliğinin sahip olduğu özellikleri öğrenebilmeleri ve öğretmen olduklarında bu yaklaşım doğrultusunda kendi etkinliklerini geliştirebilmeleri için ÖÖY dersleri büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada tespit edilen eksikliklere yönelik Fizik öğretmen adaylarının daha sonraki dönemlerde aldıkları mesleki eğitim derslerinde (ÖÖY-II, Öğretmenlik Uygulaması vb.) bu eksikliklerin giderilmesine yönelik çalışmalar yaptırılmalı, ayrıca alt dönemlerden gelecek öğretmen adaylarının eğitiminde bu veriler göze alınarak gerekli önlemler önceden alınmalıdır.
- Araştırmacılara ve öğretim elemanlarına, öğretmen adalarının gelişimlerine yardımcı olmak için deneyimlerini yansıtılabildikleri tüm mesleki eğitim dersleri doğrultusunda konu içeriğine göre farklı değerlendirme araçları geliştirmeleri önerilmektedir.

### **Kaynakça**

- Akdeniz, A.R. & Karamustafaoğlu, O. (2002). *Fizik Öğretim Yöntemleri Uygulamalarında Yürütülen Öğrenci Etkinliklerinin Değerlendirilmesi*, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı içinde (s.456-462), ODTÜ, Ankara.
- Çepni, S., Ayas, A., Akdeniz, A., Özmen, H., Yiğit, N., & Ayvacı, H. (2005). *Kuramdan uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*, Pegema Yayıncılık 4. Baskı, Ankara.
- Bayar, F. (2005). *İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Öğretim Programında Yer Alan Isı Ve Isının Maddedeki Yolculuğu Ünitesi İle İlgili Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Etkinliklerinin Geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bozdoğan, A.E. & Altunçekiç, A. (2007). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 5E Öğretim Modelinin Kullanılabilirliği Hakkındaki Görüşleri, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt:15, No:2, 579-590.
- Çepni, S., Akdeniz, A.R. & Keser, Ö.F. (2000). *Fen bilimleri öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun örnek rehber materyallerin geliştirilmesi*. 19. Fizik Kongresi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.

- Fer, S. ve Cırık, I. (2006), "Öğretmenlerde ve Öğrencilerde, Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması Nedir?" *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 1-26.
- Keser, Ö. F. (2003). *Fizik eğitimine yönelik bütünleştirici öğrenme ortamı ve tasarımı*. Yayımlanmamış doktora tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- Keser, Ö.F. ve Akdeniz A.R. (2002). *Bütünleştirici Öğrenme Ortamlarının Çoklu Araştırma Yaklaşımıyla Değerlendirilmesi*, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı içinde (s.543-549), ODTÜ, Ankara.
- Keser, Ö.F., Köse, S., Yeşilyurt, M. ve Coştu, B. (2002). *Kimya Eğitim Öğretiminde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Örnek Rehber Materyallerin Geliştirilmesi*, XVI. Ulusal Kimya Kongresi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Küçüközer, H., Bostan, A., Kenar, Z., Seçer, S. ve Yavuz, S. (2008). Altıncı Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarının Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Göre Değerlendirilmesi, *İlköğretim Online*, 7(1), 111-126.
- MEB (2008). *Ortaöğretim 9.sınıf Fizik Dersi Öğretim Programı*, Ankara.
- Özsevgeç, Tuncay. (2006). Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Modeline Göre Geliştirilen Öğrenci Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*. Sayı 3(2), 36-48.
- Sağlam, M. (2006). *Işık ve Ses Ünitesine Yönelik 5E Etkinliklerinin Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R., & Piburn, M. (1997). *İlköğretim Fen Öğretimi*, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Ankara.
- Yiğit, N., Devocioğlu, Y. ve Ayvacı, H. Ş. (2002). *İlköğretim Fen Bilgisi Öğrencilerinin Fen Kavramlarını Günlük Yaşamdaki Olgu ve Olaylarla İlişkilendirme Düzeyleri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı içinde (s.407-414), ODTÜ, Ankara.
- YÖK (1998). *Eğitim Fakülteleri Öğretmen Yetiştirme Programlarının Yeniden Düzenlenmesi*, Ankara.

**EK 1: 5E Öğretim Modeli Aşamaları**

**Girme Aşaması:** Konu ile ilgili, öğrenciyi keşfetmeye istekli hale getirici ve öğrencinin dikkatini çekici soru (konunun günlük yaşamdaki uygulama alanı veya örnekleri), hikâye, fıkra, ... vb. etkinlikler veya öğrencinin ön bilgi veya deneyimlerine ters bir durum ile zihinde dengesizlik oluşturacak bir gösteri deneyi yapılabilir. Bu aşamada hazırlanacak sorular ile öğrencilerin konu hakkında bildikleri tanımlanabilir.

**Keşfetme Aşaması:** Bu aşamada öğrencilere grup çalışması yapabileceği ve problemi keşfedecekleri ortamlar sunulur. Geliştirilecek etkinliğin girme aşaması ile ilişkisinin kurulmasına dikkat edilmelidir. Bu bakımdan etkinlik, giriş aşamasında verilen dikkat çekici durumla ilgili olmalı ve öğrencinin kafasında meydana gelen soruya yanıt bulmaları sağlanmalıdır.

**Açıklama Aşaması:** Bu aşama öğrencilerin keşfettikleri durumları açıkladıkları ve öğretmenin bu açıklamaları desteklediği kısımdır. Öğrencinin keşfettiği kavram ve ilkeleri gösterebileceği veya yazabileceği boşluklu kavram haritaları, kavram ağları ve anlam çözümleme tabloları gibi kavram araçları kullanılabilir. Bu aşamada keşfetme basamağındaki hedef davranışların dışına çıkılmamalıdır.

**Derinleştirme Aşaması:** Konunun ana ilkesinin, keşfetme veya açıklama basamağındaki bilgilerden farklı bir duruma veya probleme (ancak sayısal soru örneği değil) uygulanması sonucu tüm karanlık noktaların açığa kavuşmasının sağlanacağı aşamadır. Bu yolla öğrenciler zihinlerinde daha önce var olmayan yeni kavramları öğrenmiş olurlar.

**Değerlendirme Aşaması:** Öğrenciden konunun günlük yaşamdaki uygulamalarına ve karşılaştığı problemlere cevap verebilmesinin beklendiği kendi gelişmelerini değerlendirdiği aşamadır. Değerlendirme aşamasında öğrenciye konu ile ilgili araştırma projeleri verilebileceği gibi günlük yaşamda karşılaştığımız olay ve olgularla ilgili sorular da sorularak görüşleri değerlendirilebilir.

## EK 2: Öğrenci Etkinliklerinden Kesitler

### EK 2.1. Girme Basamağında Oluşturulan Problemler

**Dikkat Çekme:** Öğrencilerin eski bilgilerinden sürtünme ile elektriklenmeyi hatırlatarak yeni konuyla ilişkilendirme yapmalarını sağlamak amacıyla aşağıdaki düzenek verilir.

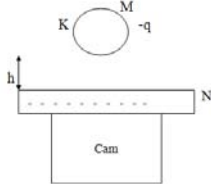
**Güdüleme:** Bu konuyu öğrenirlerse, hem diğer konuları daha rahat anlayabilecekleri hem de üniversite sınavında şanslarının artacağı söylenir.

**Gözden Geçirme:** Bu derste elektriksel kuvveti ve elektriksel kuvvetin nelere bağlı olduğunu deney yaparak öğrenecekleri söylenir.

Geçiş:

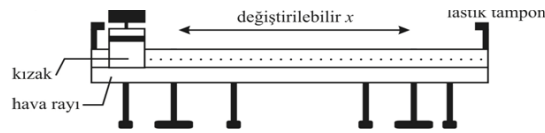
- Sürtünme ve etki ile elektriklenmede cisimler nasıl yüklenirler?
- Topraklama olayını açıklayınız?

Öğretmen öğrencilerin yeni kavram hakkında ne bildiklerini, ne düşündüklerini açığa çıkarmak için durum değerlendirmesi yapmalıdır. Bu durumda öğrencinin daha önceden aksini bildiği uyarıcı duruma karşı karşıya gelmesi ile zihnin dengesizliği oluşturulmalıdır.



Öğretmen yandaki deney düzenegini hazırlar. Balonu ve yüzeyi sürtünme ile yükler. M kütleli, -q yüklü K balonu (-) yüklü N cisiminden h kadar yüksekte serbest bırakıldığında düzlemde dengede kalabiliyor. Verilen bu durumda öğrencide zihnin dengesizliği yaratarak bunun neden kaynaklandığını ve nelere bağlı olduğunu düşünülmesi sağlanmalıdır.

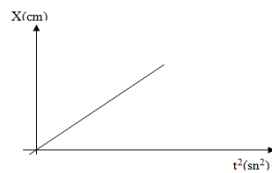
### EK 2.2. Keşfetme Basamağında Geliştirilen Etkinlikler



Şimdi öğretmen öğrencilerin deneyi gerçekleştirebilmeleri için onlara şu şekilde yol gösterir:

- Hava rayına telem şeridini yapıştırın.
- Kızak rayın baş tarafına koyarak kızakın uç tarafının hava rayının başından uzaklığını ölçüp kaydedin.
- Kızak rayda serbest bırakın ve aynı anda kıvılcım üreticini çalıştırın.
- Kızak rayın sonuna ulaşınca kıvılcım üreticini durdurun.
- Kıvılcım üreticini her 0,3 sn.' de bir kıvılcım atmaktadır.
- Her bir kıvılcım oluşma yerinin hava rayının başından uzaklığına bağlı olarak ölçün.
- Elde ettiğiniz verilerle aşağıdaki tabloyu doldurun.
- $X = 1/2at^2$  bağıntısını kullanarak ve tablodaki verilerden yararlanarak ivmeyi bulabileceğiniz bir grafik çizin.
- Cismin nasıl bir hareket yaptığını gözlemek için hız-zaman grafiği çizin.

X(cm)	t(sn)	t <sup>2</sup> (sn <sup>2</sup> )
29.5	0.3	0.09
30.1	0.6	0.36
31.0	0.9	0.81
32.1	1.2	1.44

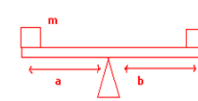


### 1. Girme Basamağı:

Bu aşamada öğretmen öğrencileri keşfetmeye istekli hale getirmek, onların dikkatlerini öğrenecekleri konuya çekmek için onlarda bir zihnin dengesizliği oluşturur. Bu amaçla öğretmen sınıfa bir eğik düzlem ve farklı kütleli iki adet takoz getirir. Öğrencilerden kütleleri farklı olan takozları eğik düzlemin başından bıraktığında hangisinin daha önce eğik düzlemin dip tarafına varacağını tahmin etmelerini ister. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu kütleleri fazla olan takozun daha önce aşağıya varacağını söyler. Öğretmen gösteriyi gerçekleştirmiş ve takozlar aynı anda aşağıya varır. Bu durum karşısında şaşırın öğrenciler derse karşı istekli hale gelmiştir.

### KEŞFETME BASAMAĞI:

Öğrencilerin bilgiyi keşfetmesi için deney ortamı oluşturduk oluşturduğumuz düzeneğe göre öğrencilere sorular sorulur.



Yandaki düzenekte a**b**=60cm olarak veriliyor kütleler m ve 4m olarak veriliyor buna göre düzeneğin dengede kalması için desteğin nereye konulması gerektiğini deney yaparak bulunuz

Bu deney önünüzde bulunan tablodaki farklı kütlelerle göre tekrar ediniz ve bulduğunuz sonuçları tabloya yazınız.

Bulduğunuz bu sonuçlara göre kütleler sistemin dengesi hakkında neler söyleyebilirsiniz.

Öğrencilerin yorumları:  
Büyük kütleli taraf daha çok aşağıya iner?  
Dengenin sağlanması için desteğin küçük kütleden daha uzak olması gerekir.

Dengenin olması için sağ taraftakilerin soldakilerle eşit olması gerekir bu da kütle ile yolun çarpımlarının eşit olmasıyla sağlanır.  
a ve b kütlelerin desteğe olan uzaklıklardır. a.m=b.m sonucu çıkar.

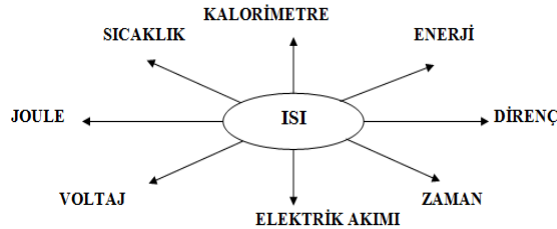
	Kütleler	Desteğe Olan uzaklık
Birinci düzenek	m	a=48 cm
	4m	b=12 cm
İkinci düzenek	m	a=45 cm
	3m	b=15 cm
Üçüncü düzenek	2m	a=36 cm
	3m	b=24 cm
Dördüncü düzenek	2m	a=40 cm
	4m	b=20 cm

### EK 2.3. Açıklama Basamağında Kullanılan Araçlar

#### Açıklama Basamağı:

Öğrenciler bu aşamada sıcaklığın zamanla arttığını söylerler. Ayrıca kap içindeki suyun ısıdaki artışının da üreticiden gelen elektrik enerjisine çeviren direnç yardımıyla olduğu görülür.

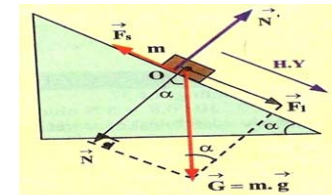
Öğrencilere kavram ağı yaptırılır.



Nicelik	Akım şiddeti	Direnç	Potansiyel fark	Zaman	İş-enerji
Sembol	I	R	V	t	W
Birim	Amper	Ohm	Volt	Saniye	Joule

Isıyı dönüştürülen elektrik enerjisi zamanla doğru orantılıdır.

$$W \sim t$$



Şimdi öğretmen öğrencilerden beklendiği açıklamaların ve öğrencilerin kazanımların beklendiği düzeye ulaşp ulaşmadığını kontrol etmek amacıyla onlara aşağıdaki gibi bir kavram haritası verir ve doldurmalarını ister.



(Öğrencilerin yazdıkları yerler kırmızıyla belirtilmiştir.)

## EK 2.4. Derinleştirme Basamağında Geliştirilen Etkinlikler

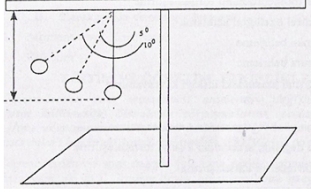
### 4. Derinleştirme Basamağı:

Öğretmen öğrencilere sarkacı denge konumundan  $5^\circ$ ,  $8^\circ$  veya  $10^\circ$  gibi küçük fakat farklı açılarda ayırıp serbest bıraktığında periyodun nasıl değişeceğini tahmin etmelerini ister. Öğrencilerin büyük çoğunluğu daha büyük açıyla ayrılan sarkacın periyodunun daha büyük olacağını söylerler.

Öğretmen öğrenciler için yeni bir problem teşkil eden bu duruma çözüm getirebilmek amacıyla aşağıdaki deneyi yapar.

#### Deney: Basit sarkaçta periyot ve genlik

• Bir metre kadar uzunlukta olan ipliğin ucunu metal kürenin çengelene, diğer ucunu destekteki vidaya bağlayın. Böylece oluşan sarkacı denge durumundan  $5^\circ$ ,  $8^\circ$  ve  $10^\circ$  kadar ayırın ve kronometreyi çalıştırın.

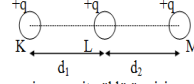


• Sarkaç gidip gelerek birkaç defa dönünce bir tam salınım yapmış olur. Buna göre tam 20 salınım sayıp kronometreyi durdurun. Geçen zamanı (t) hesaplayın. Sonra bir salınım süresini (periyodu) hesaplayın.

### 4. Derinleştirme Basamağı

Öğrenciye konuyla ilgili yeni durumları uygulayabilecekleri ortam öğretmen tarafından hazırlanmalıdır.

“iki cisim arasına yalıtkan bir cisim koyarsak ne olur?” diye soru yöneltilmelidir.



Öğrenciye aynı cins ve eşit yüklü üç cisim, cetvel ve bir karton verilir.

Öğrenci: öğrencinin üç yükü birbirlerine minimum uzaklıkta kalacak şekilde yerleştirip aralarındaki uzaklığı ölçmesi beklenmelidir. Daha sonra öğrencinin yüklerin aralarına sırayla karton koyarak uzaklığın değişip değişmediğini gözlemesi beklenmelidir. Öğrenci kendi yaptığı deneylerde elde ettiği sonuçlara dayanarak;

- L cisminin dengede kalması için KL arasındaki etkileşme kuvveti ile LM arasındaki etkileşme kuvvetinin eşit olduğunu, ( $F_{KL} = F_{LM}$ )
- Buna bağlı olarak ardaki uzaklık  $d_1$  ve  $d_2$ 'nin eşit olduğunu,
- Coulomb kuvvetinin, cisimler arasına karton konulduğunda (ortam değiştirildiğinde) değiştiğini düşünmelidir.

## EK 2.5. Değerlendirme Basamağında Geliştirilen Etkinlikler

**5. Değerlendirme:** Bu aşamada yapılan etkinliklerle ilgili öğrencilerde meydana gelebilecek davranış değişikliklerini inceler ve onlara bazı sorular sorarız.

- Genişim çizgilerinin arası hangi renkte daha küçüktür?
- Yarıklar düşeyle herhangi bir açı yapacak şekilde döndürülürse genişim deseni nasıl etkilenir?
- Su dalgalarında genişim ile ışık dalgalarında genişimi karşılaştırmız.

### 5. Değerlendirme Basamağı:

—Öğretmen öğrencilerden öğrendikleri konunun günlük hayattaki uygulamaları ile ilgili bir proje geliştirmelerini ister.

Bir öğrencinin geliştirdiği proje aşağıdaki gibidir.

**Projenin adı:** Eğik düzlemdeki takoz nasıl yerinde kalır?

**Konu:** Eğik düzlemde eğim açısının sınırlı değeri

**Elimizdekiler:** Çubuk metre, ayarlanabilir eğik düzlem, takoz (eğik düzlemle takoz arasındaki sürtünme katsayısının değeri 1.73 tür.)

**Amaç:** Bu projenin amacı eğik düzlem üzerinde bulunan takozun düzlem üzerinde kaymadan durabilmesi için gerekli olan eğim açısının sınırlı değerini bulmaktır.

**Nasıl yapalım?**

• Eğik düzlemin eğim açısını sıfır derece yapalım ve üzerine takozu bırakalım.

• Eğik düzlemin eğim açısını yavaş yavaş değiştirelim. Cisim hareket etmeye başladığı anda açıyı sabitleyelim.