

Çözeltiler Konusunda 5E Modeline Uygun Olarak Geliştirilen Bir Aktif Öğrenme Etkinlik Örneği

İclal Avinç Akpınar^{1*} ve Samih Bayrakçeken²

¹ Rektörlük/ İş Sağlığı ve Güvenliği Koordinatörlüğü, Erzurum Teknik Üniversitesi, Türkiye

² Kimya/ Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Atatürk Üniversitesi, Türkiye

*(iclal.akpinar@erzurum.edu.tr)

Özet – Son yıllarda, bireylerin kendi öğrenmelerinde aktif rol almaları üzerinde özellikle durulmaktadır. Geleneksel anlayışa alternatif olarak öne sürülen aktif öğrenme pek çok yönüyle alışlagelen anlayıştan farklılık göstermektedir. Aktif öğrenmede kullanılan öğretim modelleri ile öğrenilen bilgiler, taklit ya da tekrar yerine içerikle ilişkilendirilerek elde edilir. 5E öğrenme modeli, buna fırsat veren bir aktif öğrenme modelidir. Bu çalışmada öğretime katkı sağlayacağı düşünülen ders etkinlikleri 5E modeli esas alınarak oluşturulmuştur. Fen öğretiminin ilgili her düzeyinde kullanılabilecek olan 5E öğrenme modeline uygun olarak çözeltiler konusu ile ilgili etkinlik geliştirilmiş, uygulanmış ve değerlendirilmiştir. Çalışmada kavram başarı testi ve yarı yapılandırılmış mülakat ile veri toplanmıştır. Kavram başarı testi t- testi ve MANOVA modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda çözeltiler konusunun öğretiminde 5E modeli kullanılan gruplarda başarının oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın çıktısı olan etkinlik örneği fen eğitimcilerinin yararına sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler – Aktif Öğrenme, 5E Modeli, Çözeltiler, Fen Öğretimi, Etkinlik.

I. GİRİŞ

Fen eğitiminin amaçlarını gerçekleştirmede aktif öğrenme yaklaşımının yararlı bir çerçeve sağladığı ve yeni açılımlar getirdiği bilinmektedir. Bu değişimler ve temel alınan öğretim yaklaşımları öğrenmeleri daha anlamlı hale getirip öğretim programındaki kazanımların gerçekleştirilmesini sağlayabilir [1]. Fen bilimleri öğretim programının amacı göz önüne alındığında öğrencileri motive edecek, başarılarını artıracak, yapılandırmacı yaklaşıma uygun, anlamlı ve gerçek yaşam öğrenme deneyimleri sunacak öğrenme ortamlarına ihtiyaç vardır ([2], [3]). Bu ihtiyaç etkinlikler ve çeşitli öğretim modelleriyle uygulanabilir hale getirilebilir. Aktif öğrenmenin uygulanabilirliği için kullanılan modellerinden biri de son zamanlarda öğretim sürecinde uygulanması araştırmalarla da desteklenen 5E öğrenme modelidir [4]. 5E öğrenme modeli öğrenme döngüsü olarak da tanımlanan ve üç basamak halinde ortaya atılmış ve sonraları zihinsel gelişim kuramına dayanarak geliştirilmiştir [5]. Ortaya çıkan ilk haliyle modelin basamakları (1) Keşfetme, (2) Terim tanıma, (3)

Kavram uygulama olarak belirlenmiştir. Daha sonra Biological Science Curriculum Study (BSCS) tarafından beş basamağa genişletilen öğrenme modeli 5E öğrenme modeli adını almıştır. Bybee, 5E modelinin basamaklarını öyle açıklamaktadır:

Girme (Engage): Dersin ilk basamağında amaç öğrencilerde merak uyandırmak, ilgi çekmek, etkili bir giriş yapmak olmalıdır. Bu amaçla örnek olay, problem durumu veya ilginç bir video ile öğrencilerin dikkati çekilmelidir.

Keşfetme (Explore): Keşfetme de öğrenciler düşüncelerini ifade ederler, merak ettikleri soruları sorarlar veya araştırma yaparak çözüm önerileri sunabilirler. Bu basamak ile öğrenciler kendi kendine öğrenmenin temelini oluşturmaya başlarlar [4].

Açıklama (Explain): Bu basamakta öğretmen rehberlik eder ve gerekli formal açıklamaları yapar. En fazla öğretmen rolünün olduğu basamaktır. Öğretmen bu basamakta kavram yanlışlarını gidermeye yardımcı olmaktadır ([6], [10]).

Derinleşme (Elaborate): Bu basamakta öğrenciler öğrendiklerini derinleştirir. Öğrenciler edindikleri bilgileri farklı durumlara uygulayabilme becerisi kazanırlar.

Değerlendirme (Evaluation): Bu basamak öğrencilerin önceki adımlarda edindikleri bilgi ve deneyimlerin ölçülmesine olanak sağlar. Her etkinliğin sonunda kullanılan farklı teknikler ile değerlendirme yapılarak öğrenme amaçları ve hedef kazanımlar ölçülmüş olmaktadır.

Etkinlik Hazırlama süreci;

Fen bilimleri dersinin öğretim programı 2018 yılında revize edilerek yeni beceri alanları tanımlanmıştır [7]. Programların ortak noktası, öğrenciyi merkeze alan, öğrenciyi aktif kılan ve bilgiyi zihinde yapılandıran yaklaşım içermeleridir.

Bu çalışmada Fen öğretiminde kullanılacak aktif öğrenme etkinliği geliştirilmiştir. Etkinlik hazırlanan konu çözümler ve alt başlık “kristalleşme” olarak belirlenmiştir. Ardından konu alanı kazanımları oluşturularak literatür taraması yapılmış ve 5E modeline uygun aktif öğrenme etkinlik örnekleri araştırılmıştır. Etkinlikte kullanılacak teknikler belirlenmiştir. Son aşamada ise etkinlik basamakları hazırlanıp şablon içerisine teknikler yerleştirilmiştir. Çalışmada geliştirilen etkinlik Ek-1 de sunulmuştur.

II. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada ön test ve son test deneysel desen kullanılmıştır. Kontrol grubunda dersler geleneksel olarak sözlü sunum ile anlatılmış, deney grubunda ise 5E aktif öğrenme etkinlikleri ile işlenmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak; kavram başarı testi (KBT) ve yarı yapılandırılmış mülakatlar (YYM) kullanılmıştır. Çalışmada hem nitel hem de nicel veri toplama aracı bir arada kullanılarak veri çeşitlemesi sağlanmıştır [8].

Çalışma Erzurum ilinde bulunan Nevzat Karabağ Anadolu Öğretmen Lisesi, Nene Hatun Kız Lisesi ve Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı’nda olmak üzere toplam 155 öğrenciye uygulanmıştır.

Kavram başarı testi (KBT)

Kavram başarı testi 20 sorudan oluşan dört seçenekli test olarak hazırlanmıştır. KBT Fen Bilgisi Öğretmenliği Programında toplam 51 öğrenciye uygulanarak testin güvenilirlik katsayısı (Cronbach alpha) 0,55 olarak bulunmuştur. Testte yer alan maddelerin bir kısmı ise literatürden alınmıştır [9].

Mülakat

Mülakatlar, uygulama okulundan 5’i deney grubu, 5’i kontrol grubundan olmak üzere toplam 10 öğrenci ile yapılmıştır. Öğrencilerin kavramsal anlayışları belirlenmeye çalışılmıştır.

Verilerin analizi:

Ön test ve son test puanları nicel olarak analiz edilmiştir. Ön test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığından son test sonuçlarının analizinde MANOVA modeli uygulanmıştır. Nitel verilerin analizi ise öğrencilerle yapılan mülakatlar değerlendirilerek yapılmıştır. Çalışmayı yaparken kullanılan materyalleri ve yöntemleri ayrıntılı olarak açıklayın. Farklı kaynaklardan yaptığımız alıntılar referanslarda verilmeli ve kaynak gösterilmelidir.

III. BULGULAR

Bu çalışmada deney ve kontrol gruplarına uygulamadan önce kavram başarı testi (KBT) uygulanmıştır. Yapılan t- testi analizi sonucunda her iki grubun da eşdeğer olduğu görülmüştür.

KBT için t-testi analizi sonuçları Tablo 1’de verilmiştir

Tablo 1. Ön-test t-testi Sonuçları

Test	Grup	x	t	p
		Deney	10.86	0.239
Kontrol	11.05			
Kontrol	53.20			

Görüldüğü gibi deney ve kontrol grupları arasında KBT açısından önemli bir fark yoktur.

Kavram başarı etkinlik sonrasında uygulanmış ve veriler MANOVA modeli kullanılarak analiz edilmiştir. MANOVA analiz sonuçları Tablo 2 ’de verilmiştir.

Tablo 2. Son Test MANOVA Sonuçları

Bağımlı değişkenler		Ortalama ar karesi	X	F	P
KBT Son Test	Deney	33.631	14.76	6.804	0.013
	Kontrol		12.95		

Tablo 2’den de görüldüğü gibi deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrasında kavram başarısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmaktadır (F= 6,804; p= 0,013). Deney gruplarının kavram başarı ortalamaları kontrol gruplarından yüksek olarak bulunmuştur (XD =

14,76; XK =12,95). Buna göre çözeltiler konusu ile ilgili kavramların anlaşılmasında 5E modeli etkinliklerinin geleneksel yaklaşıma oranla daha etkili olduğu söylenebilir.

Mülakatlar analiz edilirken öncelikle öğrenciler numara ile kodlanarak transkript edilmiştir. Daha sonra sorular kategorize edilerek bazı alıntılar yapılmıştır. Mülakat sorularına öğrencilerin verdiği cevaplar analiz edildiğinde deney grubu öğrencilerinin kavram anlayışlarında ciddi bir fark olduğu ve test sonuçlarını destekler nitelikte olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrenciler kavramlara yönelik olarak sahip oldukları birçok bilginin yanlış olduğunu fark ettiklerini ve yapılan uygulamalar ile bu yanlışları düzeltme fırsatı bulduklarını ifade etmişlerdir.

IV. TARTIŞMA

Uygulama sonrasında deney gruplarının başarı ortalamalarının kontrol gruplarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Buna göre çözeltiler konusundaki kavramların öğrenciler tarafından anlaşılması açısından 5E modeli etkinliklerinin geleneksel yaklaşımdan daha etkili olduğu söylenebilir.

Uygulama okullarının deney gruplarındaki öğrencilerle yapılan mülakatlarda öğrencilere yöneltilen “1-Daha önceden yanlış bildiğin fakat bu etkinliklerle doğrusunu öğrendiğin kavram var mı?”, “2-Bu etkinlikler sana ne kazandırdı?” soruları için alınan cevaplarda; öğrenciler daha önce yanlış bildikleri birçok kavramı aktif öğrenme etkinliklerinin uygulanması sırasında düzeltme fırsatı bulduklarını ifade etmişlerdir. Aşağıda bu durumu yansıtan öğrenci ifadeleri verilmiştir;

“Önceden katı çözeltiler olmaz, sadece çözücü sıvı olabilir diye biliyordum. Fakat etkinlik sonrasında katı çözeltiler yani alaşımların da olabileceği ve çözeltilerin kristalleşme özelliği olduğunu öğrendim. Bu da günlük hayatımda bile bana çok faydalı oldu.”

“Mesela aşırı doymuş çözeltileri dibinde katısı olan çözeltiler zannediyorduk.”

Yukarıda verilen mülakat bulgularından da anlaşılacağı üzere, çözünme olgusu konusunda deney grubundaki öğrenciler, daha doğru ve ayrıntılı bir kavramsal anlayış geliştirmiş olup daha az kavram yanılgısı sergilemektedirler. Yaygın olarak öğrenciler erime ve çözünme kavramlarını birbirlerinin yerine kullanmaktadırlar. Kontrol

grubundaki Ö18’ in çözünme olgusunu açıklarken iki kavram (çözünme- erime) arasındaki farkı bildiği halde bu terimleri birbirleri yerine kullanıyor olması bu durumu yansıtmaktadır. Deney grubundaki öğrencilerin bu terimleri daha doğru bir şekilde kullandıkları söylenebilir.

V. SONUÇLAR

Bu çalışma ile literatürde eksikliği bilinen etkinlik örneği ürün olarak kazandırılmış ve etkililiği test edilmiştir. Geliştirilen etkinlik, öğrencilerin farklı durumlara bilgilerini uyarlayabilme yeteneklerinin gelişmesi açısından kullanıma hazır bir materyal niteliğinde olup fen öğretimi alanına bir katkıdır. Ayrıca bu çalışma, fen öğreticilerinin etkinliğe kolaylıkla ulaşip kendi derslerinde uygulayabilmeleri açısından da önemlidir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada uygulama sürecinde katkısı bulunan fen bilgisi öğrencilerine ve uygulama öğretmenine teşekkür ederiz.

EKLER

Ek-1

Etkinlik. Beyaz Bal Olur Mu?

Kullanılan Öğretim Teknikleri: Gösteri deneyi, Analoji haritası

Tahmini Süre: 45 dakika

Etkinlikle amaçlanan kazanımlar:

1. Kristallenme ve çökme olaylarını açıklar.
2. Gazların, katıların ve sıvıların çözünürlüğüne sıcaklığın etkisini açıklar.
3. Çizelge, grafik, şekil, resim vb. şekilde düzenlenmiş verileri yorumlar, sonuç çıkarır ve verilere olmayan genellemelerden kaçınmanın öneminin farkına varır.

1- Girme

Öğretmen öğrencilere aşağıdaki gibi sorular sorarak derse başlar.

- Bal, reçel gibi gıdaların buzdolabında saklanmamasının nedeni ne olabilir?
- Balın buzdolabında bir süre bekletildikten sonra katı beyaz bir görünüm almasının sebebi nedir?
- Şekerlenme olayı nasıl gerçekleşir?
- Şekerlenen bal veya reçel kavanozunun, sıcak suyun içine konulup kaynatılmasının nedeni ne olabilir?

Şeklindeki sorularla öğrencilerde merak uyandırılır. Sonra dersin sonunda bu sorulara cevap bulunacağı söylenir. Derste yapılacak deneye başlanır.

2- Keşfetme

Deney öğretmen tarafından gösteri şeklinde yapılır.

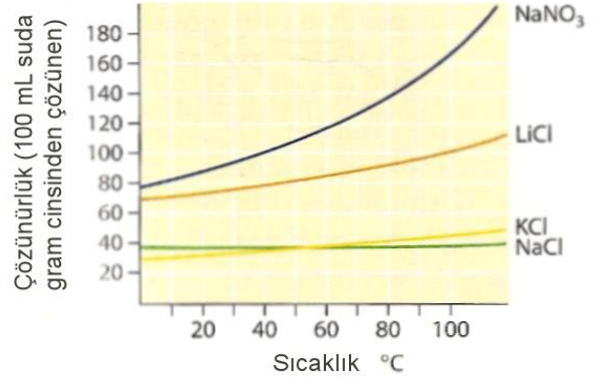
Az bir miktar benzoik asit katısı 10 mL soğuk saf su içeren bir deney tüpüne ilave edilerek karıştırılır. Çözünmenin tam olarak gerçekleşmediği görülür. Çözelti bir ısıtıcı yardımıyla 75 °C ye kadar ısıtılır. Benzoik asit tamamen çözününceye kadar beklenir. Daha sonra çözelti buz banyosunda soğutulur. Kristallenmenin gerçekleştiği görülür. Beyaz renkli kristaller çözelti ısıtıldığında tekrar kaybolur. Çözelti ısıtıldığında kristallerin tekrar çözündüğü için gözden kaybolduğuna dikkat çekilir. Daha sonra “bu deney balın şekerlenmesi olayına hangi yönüyle benzemektedir?” sorusu sorularak çalışma yaprakları sınıfa dağıtılır (Ek-1-a).

“Balın şekerlenmesi ile deney sırasında yapılan işlemler arasında ilişki kurulacak olursa hangi basamaklar eşleştirilebilir?” sorusu sınıfa yöneltilir ve her öğrencinin verilen çizelgeyi doldurması istenir.

3- Açıklama

Gündelik yaşamda karşılaşılan şekerlenme olaylarındaki değişimler ile deney sırasında meydana gelen değişimlerin aynı olup olmadığı ve nedenleri üzerine bir tartışma açılır. Öğrencilere, yüksek sıcaklıkta hazırlanan çözeltilerin soğutulması durumunda ne olacağı sorusu sorulur. Öğrencilerin yüksek sıcaklıkta doygun hale getirdikleri çözeltileri soğumaya bıraktıklarında çözünen maddenin bir kısmının çökeceğini söylemeleri beklenir. Böylece öğrencilerin, benzoik asidin çözeltideki çözünürlüğünün sıcaklık azaldıkça azaldığı sonucuna varmaları beklenir. “Değişimi yüksek bir çözelti hazırlamak için ne yapılmalı? Çözeltinin sıcaklığının değiştirilmesi çözünürlüğü neden etkiler?” şeklindeki yönlendirici sorularla öğrencilerin çözünürlüğe sıcaklığın etkisini olayla ilişkilendirmeleri sağlanır. Öğrencilerin bu olayda sıcaklığı artırmanın çözünürlüğü artıracağını söylemeleri beklenir. Alınan cevaplardan sonra çözünme üzerine sıcaklığın etkisi, kristallenme olayı, çökme ve çözünme olayları öğretmen tarafından açıklanır.

Çeşitli katıların sudaki çözünürlükleri üzerine sıcaklığın etkisini gösteren grafik öğrencilerin görebileceği bir şekilde tahtaya yansıtılır.



Öğrencilerin bu grafiği yorumlamalarına yardımcı olabilecek sorular sorulur. “Sizce bütün katıların çözünürlüğü sıcaklık arttıkça artar mı? Sıcaklıkla çözünürlüğü azalan katı var mıdır? NaCl’in çözünürlüğü diğerlerine göre sıcaklıktan daha az etkilenir, bunun nedeni ne olabilir?” soruları ile tartışma ortamı oluşturulur.

Ayrıca grafik üzerinde değişkenlerden hangisinin bağımlı hangisinin bağımsız değişken olduğu, kontrol edilmesi gereken değişkenlerin neler olabileceği açıklanarak deneysel verilerin nasıl elde edildiği vurgulanır.

Öğretmen değişik maddelerin suda çözünmesinin farklı düzeylerde ısı alan ya da ısı veren türde olabileceğini belirtir. “Dışarıya ısı vererek çözünen bir madde için sıcaklık artırılırsa çözünürlük nasıl değişir?” sorusu sorulup öğrencilerin açıklama yapması beklenir.

4- Derinleştirme

Öğrencilere “Beyaz bal olur mu? Çözünmesi ekzotermik olan katı var mıdır?” vb. soruları sorulur. Bu sorulara yönelik tartışmalarla öğrencilerin bilgileri derinleştirilmeye çalışılır.

5- Değerlendirme

Öğrencilerden “kristallendirme niçin yapılır? Kristallendirmede kullanılan çözücülerin özellikleri ne olmalıdır?” vb. sorular sorulup araştırma yapmaları ve sonuçlarını sınıfta sunmaları istenir.

Uygulayıcılar için bilgi kutusu:

Bir araştırmada, bağımlı değişken birtakım faktörlere bağımlı olarak gelişim gösteren değişkendir. Bağımsız değişkenler ise bağımlı değişkene etki eden faktörlerdir. Kontrol edilebilen değişken deneyde sabit tutulan değişkendir. Örneğin; güneşin karaları ve denizleri aynı derecede

ısıtıp ısıtmadığını araştırarak olan öğrenci bir kovaya su diğerine toprak koyarak aynı sürede güneşin altında bekletir. Hipotez; güneş karaları ve denizleri aynı derecede mi ısıtır. Bağımlı değişken; toprak ve suyun sıcaklığı. Bağımsız değişken; kovalara koyulan madde türü. Kontrol edilmesi gereken; güneşin altında kalma süresi.

Ek-1-a) Çalışma Yaprağı

Benzeyen özellik	Benzetilen özellik	İlişki
Çözeltilinin ısıtılması	Balin ısıtılması	Çözünen madde miktarının artması
Çözeltilinin soğutulması	Balin buzdolabında soğutulması	<u>Kristallenme</u>
Çözeltilinin tekrar ısıtılması	Şekerlenen sıcak balın bekletilmesi	balın suda
<u>Benzoik asit</u> tamamen çözünmesi
Beyaz kristal oluşumu	renkli
Isıtılan kristallerin tekrar çözünmesi

- [5] A. E. Lawson M. R Abraham and J. W Renner, A Theory of Instruction: Using The Learning Cycle to Teach Science Concepts and Thinking Skills [Monograph, Number One]. Kansas State University, Manhattan, Ks: National Association for Research in Science Teaching. 1989.
- [6] D. Kaynar C. Tekkaya ve J. Çakıroğlu, Effectiveness of 5E learning cycle instruction on students' achievement in cell concept and scientific epistemological beliefs. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 37, pp. 96–105, 2009.
- [7] MEB. Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, 2018.
- [8] A. Yıldırım ve H. Şimşek, Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (5. Baskı). Seçkin Yayıncılık, Ankara. 2005.
- [9] A.R. Powers, Relationship of Students' Conceptual Representations and Problem- Solving abilities in Acid-Base Chemistry. (Doctor of Philosophy), College of Arts and Sciences Department of Chemistry and Biochemistry, Colorado The Graduate School. 2000.
- [10] E. Açıkkar, Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Çözünürlük Konusunu Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları. (Yüksek Lisans Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2002.

KAYNAKLAR

- [1] Ç. Güven, M. Selvi ve S. Benzer, 7E öğrenme modeli merkezli STEM etkinliğine dayalı öğretim uygulamalarının akademik başarıya etkisi. Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 6 Sayı: STEMES'18, pp. 73-80, 2018.
- [2] O. Anıl and H. Kucukozer, Yapılandırmacı kurama dayalı 5E öğretim modelinde ölçme ve değerlendirme. Science Journal of Turkish Military Academy, pp. 24-27, 2017.
- [3] S. Erdoğan, Elektrik konularının 5E modeline göre öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi (Master Thesis). Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2011
- [4] R.W. Bybee A.J Taylor A. Gardner P. J.C Van Scotteer Powell A. Westbrook ve N. Landes, The BSCS 5E instructional model: Origins, effectiveness, and applications. Colorado: Springs. 2006.