



Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Ders Materyallerini Değerlendirmede Belirledikleri ve Kullandıkları Ölçütlerin İncelenmesi¹

Bahadır NAMDAR² Ayşegül OĞUZ NAMDAR³ Nazihan URSAVAŞ⁴

Geliş Tarihi: 2016-11-25

Kabul Tarihi: 2016-12-26

Öz

Bu araştırmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının ders materyallerini değerlendirmek için belirledikleri ve kullandıkları kriterleri araştırmaktır. Bu çalışma, Türkiye'nin kuzeydoğusunda bulunan bir devlet üniversitesinde fen ve teknoloji programı ve planlama dersine kayıtlı elli bir adet fen bilgisi öğretmeni ile yürütülmüştür. Verileri grup dahilinde belirlenen değerlendirme kriterleri ve bireysel ders planı değerlendirme raporları oluşturmuştur. İçerik analizi kullanılarak, veriler 5E'nin her adımı için açık kodlama kullanılarak analiz edilmiş ve kodlar ve kategoriler tanımlanmıştır. Ders planlarını değerlendirmek için kullanılan her kriterin sıklıkları hesaplanmış ve rapor edilmiştir. Sonuçlar, fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E'nin her bir adımında çeşitli ölçütler belirlediklerini, bireysel değerlendirmelerde bu ölçütlerden bazılarını kullanmadıklarını ve ders planlarını değerlendirmek için bazı ek ölçütler içerdiğini göstermiştir. Bununla birlikte, sonuçlar, öğretmen adaylarının yalnızca arama ve açıklama adımlarında soruşturma temelli ölçütler kullandıklarını ortaya koymuştur. Fen bilimleri öğretmen adayı eğitimi için öneriler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Fen bilgisi öğretmen adayları, araştırma sorgulama, ders planı, 5E öğretim modeli

¹ Bu makaledeki ön değerlendirme sonuçlarının bir kısmı 6. Uluslararası Eğitimde Araştırmalar Kongresinde (13-15 Ekim 2016, Rize, Türkiye) sunulmuştur.

²Yrd. Doç. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, bahadir.namdar@erdogan.edu.tr

³Yrd. Doç. Dr. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Temel Eğitim Bölümü, aysegul.oguz@erdogan.edu.tr

⁴Yrd.Doç. Dr. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, nazihan.ursavas@erdogan.edu.tr



Investigation of the Criteria Preservice Science Teachers Establish and Use to Evaluate Curriculum Materials

Submitted by 2016-11-25

Accepted by 2016-12-26

Abstract

The purpose of this study was to investigate criteria that preservice science teachers establish and use to evaluate curriculum materials. This study was conducted with fifty-one preservice science teachers enrolled in a science and technology curriculum and planning course in a public university located in northeastern Turkey. Data included group created evaluation criteria and individual lesson plan evaluation reports. Utilizing content analysis, data was analyzed using content analysis for each step of the 5E and codes and categories were defined. Frequencies of each criterion used to evaluate lesson plans were calculated and reported. Results indicated that the preservice science teachers identified several criteria for each step of 5E, they did not use some of those criteria in their individual evaluations and also incorporated some additional criteria to evaluate lesson plans. However, results showed that the preservice teachers only used inquiry based criteria in exploration and explanation steps. Implications for preservice science teacher education have been proposed.

Keywords: Preservice science teachers, inquiry, lesson plans, 5E instructional model

Giriş

Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013) öğrencilerin bilimsel bilgiyi anlamlandırmalarının ve öğrenmenin kalıcı olması için feni yaparak yaşayarak öğrenmelerinin önemi vurgulanmıştır. Bu bağlamda *araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme* yaklaşımı, programın temel öğrenme stratejisi olarak benimsenmiştir. Çünkü bu yaklaşım öğrencilerin açık uçlu bir süreç içerisinde soru sorarak bilimsel olaylara merak duymalarına, edindikleri bilimsel bilgileri uygulamalarına olanak sağlar. Ayrıca bilimsel açıklama ve kanıta dayalı argümanlar üreterek bilimsel bilgiyi yapılandırmalarına zemin hazırlar (Edelson, Gordin ve Pea, 1999; Linn, Songer ve Eylon, 1996; National Research Council, 1996).

Öğretim programlarının etkin bir şekilde uygulanmasının ve başarıya ulaşmasının en önemli araçlarından biri öğretmenlerdir. Bu nedenle öğretmenlerin programı anlayıp uygulayabilecek yeterliliğe sahip olmaları gerekmektedir (Çepni ve Çil, 2016). Bu yeterliliği elde etmenin birincil yolu da alacakları lisans eğitiminde elde edecekleri deneyimlerle mümkündür. Çünkü öğretmen adayları, fen bilimleri reform çalışmalarında temel olarak belirlenmiş strateji ve yöntemleri yakın gelecekte uygulayacak pozisyondadırlar (American Association for the Advancement of Science, 1993; Millar ve Osborne, 1999). Bu bağlamda, yapılan öğretim reform çalışmalarından (MEB, 2013) verim alınması öğretmen adaylarının bu programları tanımaları ve birebir yaşayarak deneyim kazanmaları ile ilişkilidir (Bryan ve Abell, 1999; Crawford, 1999; Forbes ve Davis, 2008).

Schwarz ve diğerlerine (2008, s.345) göre “müfredat analizi, uyarlanması ve öğretimi öğretmenlik mesleğinin en temel unsurlarındandır”. Bu temel unsurun yerine getirilebilmesi amacıyla bu çalışmada öğretmen adaylarının yeni Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programını tanıyabilmeleri için kendilerine hazır olarak sunulan araştırma-sorgulamaya dayalı ders planlarını değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çünkü öğretmenler kendi sınıfları için öğretim süreçlerini tasarlarlarken hazır olarak bulunan ders materyallerini kullanmakta ve gerekli gördükleri yerlerde değişiklikler yapmaktadırlar (Beyer ve Davis, 2012). Bu değişiklikleri yaparken nelere dikkat ettikleri veya ne tür kriterler üzerinde durduklarının belirlenmesi takip eden çalışmalarda ders planlarının yeniden düzenlenmesinde öncülük etmesi açısından önemlidir. Ancak Türkiye'deki fen bilimleri öğretmen adaylarının hazır ders materyallerini değerlendirirken hangi kriterleri göz önüne aldığı hakkında az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bu nedenle bu

çalışmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının ders planı incelemede belirledikleri ve kullandıkları kriterlerin belirlenmesidir.

Öğretmen Adayları ve Ders Materyalleri

Öğretmen yetiştirme programları sürecinde, üniversitelerde kazanılan deneyimler (öğretmen yetiştirme programlarında sıklıkla başvurulan *mikro-öğretim* yöntemi gibi) öğretmen adaylarının etkili ve yansıtıcı öğretmenler olarak hazırlanmalarında önemli bir yere sahiptir (Benton-Kupper, 2001; Cruickshank, 1985; Cruickshank ve Metcalf, 1993; Vare, 1994). Böylece öğretmen adayları bu süreç içerisinde öğretmenlik mesleği ile ilgili bilgilerini yapılandıracak ve meslekleri ile ilgili yöntem, teknik, stratejileri öğrenerek bunları kariyerleri süresince kullanabileceklerdir. Bu bağlamda günümüzde birçok araştırma öğretmen adaylarının öğretim materyallerini öğrenmeleri ve bu materyallerin kullanımını üzerinde durmuştur (Beyer ve Davis, 2012; Davis, Janssen ve Van Driel, 2016; Forbes ve Davis, 2008). Schwarz ve Gwekwerere (2007) bir dönem süren özel öğretim yöntemleri dersi boyunca fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı ders planları hazırlamalarını istemişlerdir. Çalışmanın bulgularına göre öğretmen adayları bu yaklaşımı ileride verecekleri derslerde kullanacaklarını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının ders planı materyallerini nasıl kullandıklarının incelendiği bir başka çalışmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının başarılı bir şekilde hazır olan ders planlarında değişiklik yaptıklarını ve ders planlarını olumlu yönde geliştirdikleri belirlenmiştir (Forbes ve Davis, 2010). Duncan, Pilitsis ve Piegaro'nun (2010) 17 öğretmen adayı ile yaptığı nitel çalışmada, öğretmen adaylarından 2-3 haftalık araştırma sorgulamaya dayalı biyoloji üniteleri tasarlamaları ve akranları tarafından hazırlanan ders planlarını değerlendirmeleri istenmiştir. Araştırmanın sonucuna göre ise öğretmen adaylarının değerlendirme ve ders planında araştırma sorgulamaya göre değişiklik yapma becerilerinin olumlu yönde geliştiği ortaya konmuştur. Bir başka çalışmada Schwarz ve diğerleri (2008) fen bilimleri öğretmen adaylarının model-tabanlı araştırma sorgulamaya dayalı ders planlarını analiz etmelerini ve değerlendirmelerini istemiştir. Çalışmanın bulgularına göre öğretmen adayları bilgi ve pratiklerini bu uygulanan ders doğrultusunda geliştirdikleri belirlenmiştir.

Yeni öğretim programında araştırma sorgulamaya dayalı öğretme stratejilerine göre düzenlenmiş öğrenme ortamlarının gerekliliğine dikkat çekilmiştir (MEB, 2013). Fakat unutulmamalıdır ki fen bilimleri öğretim programlarının gelecekteki uygulayıcıları olan öğretmen

adaylarının, bu ortamları nasıl düzenlemeleri gerekliliğini anlamaları programın gelecekte uygulanabilirliğinin artması ve başarıya ulaşması için önemli bir etkidir. Günümüz fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitiminde, öğretmen adaylarının ders planlarını nasıl değerlendirdikleri ve bu planları nasıl gerçekleştirdikleri yurtdışında çalışılan konulardan biridir (Davis, 2006; Forbes ve Davis, 2010; Schwarz ve diğ., 2008).

Davis (2006) alan araştırmalarına dayanarak öğretmenlerin ders materyalleri hakkında görüşlerini üç ana çerçevede sınıflandırmaktadır. Buna göre birinci yaklaşım öğretmenlerin ders materyallerini yazılı olarak uygulamalarını temel alırken ikinci yaklaşım öğretmenlerin başkalarının ders materyallerini kullanmalarının yerine kendi ders materyallerini hazırlamalarını temel alır. Davis'in önerdiği üçüncü yaklaşıma göre öğretmenler başkalarının hazırlamış olduğu ders materyallerini kendi sınıflarının özelliklerine uygun hale getirerek kullanabilmelidirler. Ancak öğretmenler hazır ders materyallerinin kullanımını kendi işlerinin bir parçası olarak görmemektedir (Bullough, 1992). Ayrıca hazır ders materyallerinin değerlendirilmesinde kullanılacak kriterler hakkında bir görüş birliği bulunmamaktadır (Barab ve Luehmann, 2003). Dahası öğretmen adaylarının ders materyallerini değerlendirmelerinin zor olduğu belirtilmiştir (Lynch, 1997). Ayrıca öğretmen adayları eğitiminde öğretmen adaylarının ders materyallerini değerlendirip kullanabileceği yaklaşım ve uygulamalarda eksiklikler olduğu belirtilmektedir. Buradan yola çıkarak Davis'in (2006) 20 sınıf öğretmeni adayıyla özel öğretim yöntemleri dersinde yaptığı çalışmada katılımcıların 5E ders planlarını değerlendirmeleri istenmiştir. Çalışmada öğretmen adayları öncelikle ders materyallerini hiçbir kısıtlama olmadan değerlendirmiş, ikinci aşamada değerlendirme sürecinde üç adet kriter belirlemeleri istenmiş, daha sonra belirlenen tüm kriterler arasından belirlenen üç kriter kullanılarak ikişerli gruplar ders materyallerini değerlendirmiş ve son olarak dersin sonuna kadar araştırmacı tarafından 21 kriter arasından belirlenmiş olan 6 adet kriter ders planlarını değerlendirmede kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre ders planı değerlendirme kriterlerinin çok çeşitli olduğu, bazı öğretmen adaylarının ders materyallerini değerlendirirken öğrenci ve öğrenmeyi esas aldıklarını, fakat bu öğretmen adaylarının araştırma sorgulamanın deneysel doğasını dikkate alıp diğer özelliklerini (örneğin bilginin araştırılması) göz ardı ettiklerine dikkat çekilmiştir.

Forbes ve Davis (2008) yaptıkları nitel çalışmada dört sınıf öğretmeni adayının sosyobilimsel konuları temel alan ders materyallerini inceleme kriterlerini ve kritik etme sürecine

etki eden faktörleri araştırmışlardır. Araştırma sonuçları öğretmen adaylarının ders planlarını değerlendirme kriterlerinin ders planlarında verilen kazanımlardan etkilendiğini ortaya koymuştur. Öğretmen adayları ders planındaki öğrenme hedefleri ve dersin kendisi arasında bir kopukluk olduğuna dikkat çekmişlerdir. Öğretmen adayları yapılması gereken değişiklikleri fen alan bilgisi, bu konular hakkında karar verme ve insan etkinliklerinin ekosistemler üzerinde etkileri ve olası sonuçları hakkında belirlemişlerdir.

5E ders planlarının değerlendirilmesinin incelendiği Türkiye bağlamında da yapılmış az sayıda araştırma mevcuttur. Örneğin Yiğit, Sülün ve Yalçın (2002) yaptıkları araştırmada sınıf öğretmen adaylarının ders planlarında kullandıkları yöntem ve teknikleri incelemişlerdir. Araştırmacılar öğretmen adaylarının en çok işbirlikli öğrenmenin kullanıldığı, en iyi olarak belirlenen planlama becerisinin ise 5E öğretim yöntemi olduğu belirtmişlerdir. Fakat, öğretmen adayları tarafından Fen Bilimleri Öğretim Programındaki (MEB, 2013) kazanımları temel alarak ders planı geliştirmenin, bunların öğretmen yetiştirme programı derslerinde uygulanma ve değerlendirme kriterlerinin neler olduğu yeterince bilinmemektedir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının ders materyallerini sınıflarda kullanma ve uyarlama süreçlerini incelemeye yönelmiştir. Çalışmalar sonucu öğretmenlerin öğrencilerini bilimsel pratiklere dahil etme süreçlerinin yazılı materyallerdekilerden farklı olduğu (Bismack, Arias, Davis ve Palincsar, 2014); eğitici öğretim materyallerinin reform dokümanlarında belirtilen fen öğrenme ve öğretme süreçlerini desteklemede etkin olduğu (Arias, Davis, Marino, Kademian ve Palincsar, 2016); öğretmenlerin materyal uyarlamalarının etki eden faktörlerin başında pedagojik alan bilgisi, zaman kısıtlaması ve sınavlar olduğu belirtilmiştir (Chen ve Wei, 2015). Öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalar incelendiğinde ise 5E öğretim materyallerinin değerlendirilip uyarlanması öğretmen adaylarına benzer planları hazırlamada destek olacağı bulunmuştur (Ross ve Cartier, 2015). Janssen ve diğerlerinin (Janssen, Grossman ve Westbroek, 2015; Janssen, Westbroek ve Doyle, 2014) yaptıkları çalışmalarda ise öğretmen adaylarının programa yönelik olarak neler bildikleri tespit edilerek bir öğretmen ve araştırmacılar eşliğinde dersin bir ya da iki bileşenini yeniden düzenlemeleri istenerek kademeli olarak öğretim materyallerinde değişiklikler yapmaları sağlanmıştır.

Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretim

Geleneksel öğretim yaklaşımlarında fenin genellikle değiştirilemez sonuçlar olarak öğretildiği ve bilimsel bilgi üretiminde deneysel ve kati gerçeklerden oluştuğu belirtilmiştir (Schwab, 1962). Bu bağlamda fen doğru cevapların ve üzerinde uzlaşmış sonuçların tartışıldığı olgucu (pozitivist) çerçeveden ele alınmıştır. Ancak, çağdaş öğretim yaklaşımları feni kesin olmayan, sorularla yürütülen açık uçlu bir süreç olarak tanımlamaktadır (Linn ve Eylon, 2011). Bu bağlamda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme fen eğitimi reform çalışmalarında kendine yer bulmuştur. En geniş tanımıyla araştırma sorgulama doğal çevreyi anlamaya çalışan bilim insanlarının kullandığı farklı yolları tanımlayan ve çalışmalar sonucu ortaya çıkan kanıtlardan açıklama önerme sürecidir (National Research Council, 1996). Bu anlam kazandırma etkinliği doğal fenomenler hakkındaki kanıta dayalı iddiaları içerir ve 5 ana özelliğe sahiptir: a) bilimsel sorulara dahil olmak, b) kanıta öncelik vermek, c) bilimsel soruları yanıtlamak için kanıta dayalı açıklamalar üretmek, d) alternatif açıklamalar ışığında açıklamaları değerlendirmek, e) önerilen açıklamaları sunmak ve kanıtlamak (National Research Council, 2000).

Güçlü yapılandırmacı temelleri olan bir öğrenme ve öğretim modeli olan 5E öğretim modeli (Bybee ve Landes, 1988; Bybee ve diğ., 2006) araştırma sorgulamaya da olanak sağlar (Musheno ve Lawson, 1999). 5E öğretim modelinin aşamaları ve bu aşamalarda öğrenci ve öğretmenlerin rolleri 5 aşama altında özetlenebilir. a) Giriş (Engagement): Öğretmen öğrencilerin ön öğrenmelerini yoklayarak öğrencileri derse karşı motive eder ve ön ve güncel öğrenmeleri arasında bağ kurar. b) Keşfetme (Exploration): Bu aşamada öğretmen öğrencilerin kavram, süreç ve becerilerini geliştirmeye yönelik bir takım etkinliklere öğrencileri dahil eder. Öğrenciler etkinlikler süresince ön bilgilerini de kullanarak yeni bilgiler elde ederler, soruları keşfederek araştırmalar yaparlar. c) Açıklama (Explanation): Öğretmen öğrencileri keşfetme basamağının belli bir kısmına odaklayarak öğrenmelerini ve becerilerini göstermelerini sağlar. Öğretmen ayrıca doğrudan anlatımla öğrencilerin konuyu derinlemesine anlamalarını sağlar. d) Derinleştirme (Elaboration): Bu aşamada öğretmen öğrencilerin anlamalarını ve becerilerini genişletir. e) Değerlendirme (Evaluation): Öğretmen öğrencilerin süreçteki bilgi ve becerilerini değerlendirir. Öğrenciler ise kendi öğrenmeleri hakkında bilgi sahibi olurlar.

5E öğretim modeline yönelik yapılan çalışmalar öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırdığını (Saka ve Akdeniz, 2006; Şenel Çoruhlu ve Çepni, 2016; Yıldız Feyzioğlu, Ergin, ve Kocakulah, 2012), tutumlarını olumlu yönde değiştirdiğini (Ayvacı ve Yıldız, 2013; Ergin, Ünsal

ve Tan, 2006; Özbudak ve Özkan, 2014) ve bilimsel açıklamalarının kalitesini sunulan materyallerin etkisi ile birlikte arttırdığını (Er Nas ve Çepni, 2016) göstermiştir. Yapılan çalışmalar öğretmen adaylarının bu modelin kullanılabilirliği hakkındaki görüşlerini belirlemiştir (Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007). Ayrıca öğretmenlerin bu modele uygun etkinlikler tasarlarlarken ve uygularken karşılaştıkları zorlukların tespiti yapılmıştır (Metin ve Özmen, 2009). Ancak fen bilimleri öğretmen adaylarının hazır bulunan ders planlarını değerlendirirken kullandıkları kriterler halen tam olarak bilinmemektedir.

Araştırma soruları

Bu çalışmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının kendilerine sunulan 5E modeline göre hazırlanmış hazır ders planlarını değerlendirirken kullandıkları kriterlerin belirlenmesidir. Bu nedenle bu çalışmada aşağıdaki iki soruya yanıt aranmaktadır:

- Fen bilgisi öğretmen adayları 5E modeline göre hazırlanmış ders materyallerini değerlendirirken grup olarak hangi kriterleri belirlemektedir?
- Fen bilgisi öğretmen adayları 5E modeline göre hazırlanmış ders materyallerini bireysel olarak değerlendirirken hangi kriterleri kullanmaktadır?

Yöntem

Bu çalışmada, nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışmaları gerçek yaşamda, bağlamda ya da ortamda gerçekleşen/bulunan bir durumun çalışılması olarak tanımlanmaktadır (Yin, 1994). Durum çalışmaları alan yazında birden fazla şekilde sınıflandırılmaktadır (Stake, 1995; Yin, 1994). Bu çalışmada tek araçsal durum çalışması (single instrumental case study), sınırlandırılmış durumu derinlemesine incelemek amacıyla kullanılmıştır (Stake, 1995). Araştırmacılar ders planı değerlendirme kriterleri konusuna odaklanarak tek bir sınırlandırılmış durumu seçmişlerdir. Bu sınırlandırılmış durumu Fen ve Teknoloji Programı ve Planlama dersini alan ve 5E ders planlarını değerlendirmeleri beklenen fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır.

Çalışma Grubu

Bu nitel çalışma Türkiye'nin kuzeydoğusunda yer alan bir devlet üniversitesinde, 2015-2016 öğretim yılı 4. yarıyılıda okutulmakta olan Fen ve Teknoloji Programı ve Planlama dersini alan fen

bilimleri öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarının belirledikleri ve değerlendirmede kullandıkları kriterlerin derinlemesine incelenmesi ve katılımcıların bu bağlamda dersi alan öğrencilerden seçilmesi gerçeğinden yola çıkılarak katılımcılar amaçsal örnekleme yöntemlerinden, uygun örnekleme yöntemiyle seçilmiştir (Patton, 2002). Çalışmaya A ve B şubelerinden toplam 51 (13 erkek ve 38 kadın) fen bilimleri öğretmen adayları katılmıştır. Katılımcıların yaşları 20-21 arasında değişmektedir. Bu öğrenciler çalışmadan önce fizik, kimya, biyoloji gibi alan derslerinin yanı sıra; öğretim ilke ve yöntemleri, eğitim psikolojisi ve eğitim bilimlerine giriş gibi pedagoji derslerini tamamlamışlardır.

Uygulama Süreci

Fen ve Teknoloji Programı ve Planlama dersi içeriğinde program geliştirme, programın temel bileşenlerini öğrenmesi, program inceleme, öğretim ilke, yöntem ve stratejileri, STEM eğitimi, argümantasyon ve ders planı inceleme konuları bulunmaktadır. Öğretmen adayları bu çalışmada, kendilerine dersin öğretim üyesi ve bu çalışmanın birinci yazarı olan araştırmacı tarafından verilen iki adet 5E modeline dayalı ders planını incelemişlerdir. Bu ders planları seçilirken iki adet kriter göz önünde bulundurulmuştur: a) ders planı açık erişimi olan bir internet sitesinde word dosyası olarak bulunmalı, b) ders planı şablon olarak 4 bölümden oluşmalı: 1.bölüm dersin adı, konusu ve içeriği; 2.bölüm kazanımlar, bilimsel süreç basamakları, ünite kavram ve sembolleri, öğretme öğrenme yöntem ve teknikleri; 3.bölüm 5E basamakları; 4.bölüm dersin diğer derslerle ilişkisi. Planlardan biri 7.sınıf “enerji dönüşümleri” konusunda diğeri ise 6.sınıf “hal değişimleri” konusunda hazırlanmıştır. Örneğin 7. Sınıf enerji dönüşümleri konusunda hazırlanan ders planı öğretmenin giriş basamağında dikkat çekmek hazırlanmış olan hikâye içeren bir etkinliği, keşfetme basamağında farklı zeminlerde oyuncak arabaların eğik düzlemde bırakılmasıyla kat ettikleri yolu hesaplamalarına dayalı bir deneyi, açıklama basamağında anlatım yöntemiyle öğretmenin konuyu anlatmasını, derinleştirme basamağında günlük yaşamda sürtünme kuvvetini artırıcı ve azaltıcı örneklerini içeren bir kağıt etkinliği ve son olarak değerlendirme de tanılayıcı dallanmış ağaç etkinliklerini içermektedir. Ayrıca ders planında önerilen süre, kazanımlar, bilimsel süreç basamakları, kullanılan öğretme öğrenme yöntem ve teknikleri ve araç gereçler ile dersin diğer derslerle ilişkisi bölümlerini içermektedir.

Öğretmen adaylarından sınıfta gruplara ayrılarak ders planlarını herhangi bir kısıtlama olmadan değerlendirmeleri istenmiştir. Toplam dörder kişilik 12 grup ve üç kişilik bir grup ders

planlarını grup halinde değerlendirmiştir. Katılımcılardan kendilerine verilen kağıtlara, ders programlarında belirtilen 5E'nin her bir basamağında tespit ettikleri eksiklikler ve önerdikleri değişiklikleri grupça kaydetmeleri istenmiştir. Ders içerisinde yapılan bu etkinliğin ardından öğrencilerle belirlemiş oldukları kategoriler 5E modelinin her bir basamağı için tablolaştırılarak tahtada kaydedilmiş ve kategoriler üzerinde tartışılmıştır. Grup değerlendirmesi etkinliğinden bir hafta sonra katılımcılardan bireysel olarak buldukları birer 5E ders planını değerlendirmeleri ve değerlendirme raporlarını BeyazPano (www.beyazpano.com) sanal sınıf ortamında ödev bölümüne yüklemeleri istenmiştir.

Veri Kaynakları ve Verilerin Analizi

Çalışmanın verilerini öğretmen adaylarının grupça doldurdıkları değerlendirme kağıtları ile bireysel olarak hazırladıkları ve BeyazPano'ya yükledikleri değerlendirme raporları oluşturmaktadır. Grup değerlendirmesi sonunda elden toplanan ve ayrıca bireysel olarak hazırlanan ve BeyazPano ortamına yüklenen değerlendirmeler *açık kodlama* yöntemiyle kodlanmıştır (Corbin ve Strauss, 2008). Creswell (2013) tarafından durum çalışmalarındaki verilerin analizi için önerilen şu adımlar izlenmiştir: a) dosyalar analiz için düzenlenmiştir, b) ilk kodlardan notlar çıkarılmış ve yazılar okunmuştur, c) durum ve bağlamı açıklanmıştır, d) kategorik toplama yapılarak kodlar temalar altında toplanmıştır. Grup değerlendirmesi sonunda elden toplanan ve ayrıca bireysel olarak hazırlanan ve BeyazPano ortamına yüklenen değerlendirmeler *içerik analizi yöntemiyle* belirlenmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu aşamada toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmak amaçlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Kodlama sürecinde *açık kodlama* kullanılmıştır ve elde edilen veriler kavramsallaştırılmış ve ilişkilendirilmiştir (Corbin ve Strauss, 2008). Elde edilen kavramlar ise birbiriyle belli temalar altında ilişkilendirilerek düzenlenmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Kodlamanın güvenilirliği için kodlama iki araştırmacı tarafından birlikte gerçekleştirilmiştir. 5E'nin her bir basamağı için belirlenen kodlar kullanılarak öğrenciler ve gruplar tarafından belirlenen tekrar sıklıkları (frekans) birinci ve ikinci araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Cohen's Kappa uyum değerleri 5E basamaklarının her biri için 0.67- 0.89 arasında hesaplanmıştır. Anlaşma sağlanmamış tüm kodların üzerinde anlaşma sağlanıncaya kadar tartışılarak kodlara ve tekrar sıklığı tablolarına son hali akran bilgilendirme (peer debriefing) toplantılarında verilmiştir (Gibbs, 2007). Makale içerisindeki atıflarda grup isimleri Grup A1,

Grup B1 şeklinde öğrencilerin şube ve grup numaralarını gösterecek şekilde düzenlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin bireysel olarak yaptıkları değerlendirmelere yönelik makale içerisindeki atıflarda Ö1 (1.Öğrenci), Ö2 (2. Öğrenci) gibi kodlar kullanılmıştır.

Bulgular

Öğretmen adayları ders esnasında verilen iki ders planını toplam 13 grupta değerlendirmişlerdir. Öğretmen adaylarının belirlediği kriterler belirlenerek kriterlere yönelik açıklamalara tablolarda yer verilmiştir. Bu kriterlerin toplam 2 ders planında kullanımının tekrarlanma sayıları ile öğretmen adaylarının bireysel değerlendirmelerinde bu kriterlerin kullanım sıklıklarına aşağıda yer verilmiştir.

Giriş Basamağı Değerlendirme Kriterleri

Analiz sonuçları öğretmen adaylarının 5E ders planlarında giriş bölümünü değerlendirirken dersin işlenişi ve dersin planlanmasına yönelik değişik sayıda kriterler belirlediğini ortaya koymuştur (Tablo 1). Öğretmen adaylarının "dersin işlenişine" yönelik olarak hem grupça hem de bireysel olarak yapmış oldukları değerlendirmelerin üç kategoride toplandığı belirlenmiştir. Bunlar a) öğrencilerin ön öğrenmelerinin neler olduğu, b) öğrencilerin ilgilerini çekerek motivasyonlarını artırmaya yönelik içeriğe sahip olup olmadığı ve c) konunun örneklerle somutlaştırılmasıdır. Öğretmen adaylarının bireysel değerlendirmelerinde en sık kullandıkları kriter de hazır bulunuşluk olmuştur (31 kez). Öğrencilerin hazır bulunuşlukları ve ön bilgilerinin dikkate alınmasına ilişkin olarak öğretmen adayları aşağıdaki gibi ifadeler kullanmışlardır.

Ders planında öğrencilerin konu hakkında bir bilgisi olup olmadığını anlamak için herhangi bir soru yöneltilmemiştir. Ön bilgileri belirlemek amacıyla birkaç soru sorulabilir (Grup A1, enerji dönüşümleri ders planı).

Öğrenciye giriş bölümünde derste işlenecek konuyla ilgili ne kadar bir ön bilgisi var ona bakılmalı. Çünkü sınıftaki ön bilgiler yüksekse öğretmen belki de keşfetmede kullanacağı yöntem ve teknikleri ayrıca üzerinde daha fazla duracağı kavramları belirleyebilir (Grup B5, hal değişimi ders planı).

Öğrencilerin ön öğrenmeleri neler öğretmenin öncelikle bunları giriş basamağında belirlemesi gerekmektedir. Buna göre öğretmen sınıfta dersin geri kalan kısımları için

gerekli yöntem ve teknik değişikliklerine ve öğreteceği konuların neresine daha çok vurgu yapması gerektiğine karar verebilir (Ö25)

Analiz sonuçlarına göre en sık tekrarlanan kriterlerden bir diğerinin giriş basamağının dikkat çekerek öğrencilerin öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırmayı sağlaması olarak belirlenmiştir. Bu kriter gruplar tarafından 22 kez, bireysel olarak da 25 kez tekrarlanmıştır. Aşağıda öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

Daha çok öğrenci üzerinden sorular sorularak örneğin kışın kayak yapan var mı? sizce yüksekten düşerken hızınız ne oluyor gibi sorular sormak ya da slalom yarışlarının videolarını izleterek dikkat çekilmesi sağlanabilir (Grup A7, enerji dönüşümü ders planı).

Yapılan etkinlik ve sorulan sorular öğrencileri derse motive etmekten uzaktır. Öğretmen daha çok dikkat çekmek için sınıfa materyaller getirip veya video izletip öğrencilerin dikkatini çekebilir. Bildiğim kadarıyla bu konuda bilgisayar simülasyonları da var (Ö2).

Öğretmen adayları son olarak girişte dikkat çekmek için kullanılan yöntem ve tekniklerin konuyu somutlaştırmaya yönelik olması gerektiğine dikkat çekmişlerdir. Grup değerlendirmeleri somutlaştırma kriterini 22 kez kullanırken bireysel değerlendirmede bu sayı dokuz olarak görülmektedir. Öğretmen adaylarının görüşleri şu şekildedir:

Örnekler anlaşılır değil, masal okunduğu için hayal ürünü olarak kalmıştır. Konuyu somutlaştırmak için çevreden örnekler verilebilir veya ilk olarak konuyla ilgili video izletilebilir. Materyaller kullanılarak da konu somutlaştırılabilir. Bu nedenle somutlaştırmanın nasıl yapılacağı plana eklenmelidir. (Grup B2, enerji dönüşümleri ders planı)

Giriş basamağında dersin planlanmasına yönelik olarak belirlenen kriterler a) amaç (12 kez), b) araç gereçler (10 kez), c) kullanılan teknik (16 kez), d) süre (7 kez) olmak üzere dört ana kodda toplanmıştır. Grup değerlendirmesinde en sık kullanılan kriter ders planında, dersin girişinde kullanılan tekniklerin açık bir şekilde belirtilmesi gerektiğidir. Etkinlik için gerekli sürenin belirtilmesi gerekliliği bireysel değerlendirmede de en sık kullanılan kriter olmuştur.

Ders planlarını uygularken benim en çok dikkat ettiğim bu etkinlikler için ne kadar süre ayırmam gerektiği. Ders planında giriş etkinliği ne kadar zaman alacak hiç belirtilmemiş (Ö50).

Tablo 1. *Giriş Basamağını Değerlendirmede Belirlenen Sınıf Kriterleri ve Tekrarlanma Sıklığı*

Kategoriler	Kodlar	Açıklama	Tekrar Sıklığı (Grup) (f)	Tekrar Sıklığı (Bireysel) (f)
Dersin İşlenişi	Hazır bulunuşluk	Öğrencilerin hazır bulunuşlukları ve ön bilgileri dikkate alınmıştır.	20	31
	İlgi-Motivasyon	Öğretmenin derse girişi öğrencinin ilgi ve motivasyonunu artırmaya yöneliktir.	22	25
	Somatlaştırma	Öğretmenin verdiği örnekler konuyu somatlaştırmaya yöneliktir.	22	9
Dersin Planlanması	Amaç	Yapılan etkinliklerin amacı açık bir şekilde belirtilmiştir.	12	7
	Araç-gereçler	Kullanılan materyaller listelenmiştir.	10	5
	Teknik	Etkinliklerin yürütülmesinde kullanılan teknikler açıklanmıştır.	16	6
	Süre	Etkinlik için gerekli olan süre belirtilmiştir.	7	15

Keşfetme Basamağı Değerlendirme Kriterleri

Öğretmen adayları keşfetme basamağını dersin işlenişi, dersin planlanması ve araştırma sorgulama amacına yönelik olma şeklinde üç kategori altında toplamışlardır. Her bir kategori için ise farklı kriterler kullandıkları tespit edilmiştir. Elde edilen verilere göre öğretmen adaylarının dersin planlanmasına ilişkin yapmış oldukları değerlendirmelerden grupça ve bireysel olarak farklılaştığı belirlenmiştir. Öğretmen adayları grupça a) araç-gereçler, b) dönüt, c) fen alan bilgisi, d) amaç olmak üzere 4 kriter belirlerken; bireysel olarak yapılan değerlendirmede bunlara “süre” kriteri de eklenmiştir (Tablo 2).

Keşfetme basamağı öğrencilerin kazanıma yönelik olarak tasarlanmış etkinliklere katılarak konuya yönelik bilgi ve beceri kazandığı kısımdır. Bence en fazla süre bu başmağın işlenmesine ayrılması gerekmektedir. Ancak bu ders planında kullanılacak olan süre belirtilmemiştir (Ö22)

Tablo 2. *Keşfetme Basamağını Değerlendirmede Belirlenen Sınıf Kriterleri ve Tekrarlanma Sıklığı*

Kategoriler	Kodlar	Açıklama	Tekrar Sıklığı Grup (f)	Tekrar Sıklığı Bireysel (f)
Dersin İşlenişi	Uygulama basamakları	Etkinliklerin uygulama basamakları detayları ile açıklanmıştır.	19	34
Dersin Planlanması	Araç gereçler	Kullanılan materyaller listelenmiştir.	17	17
	Dönüt	Etkinlikler sırasında öğrencilere verilebilecek olası dönütler belirtilmiştir	8	13
	Amaç	Yapılan etkinliklerin amacı açık bir şekilde belirtilmiştir.	13	15
	Fen alan bilgisi	Kazanımda belirtilen kavram, teori ve olguların açıklamaları verilmiştir.	16	19

	Süre	Etkinlik için gerekli olan süre belirtilmiştir.	-	15
Araştırma sorgulama Amacına Yönelik Olma	Kazanıma yönelik olma	Uygulanan etkinlikler belirtilen öğrenciye kazandırabilecek niteliktedir.	2	24

Hem grup hem de bireysel değerlendirme kriterleri birlikte ele alındığında öğretmen adaylarının “keşfetme basamağında etkinliklerin uygulama basamakları detayları ile açıklanmıştır” şeklindeki değerlendirmeleriyle uygulama basamağına dikkat çektikleri görülmüştür (Tablo 2).

“Keşfetme öğrencilerden alanla ilgili bilgileri keşfetmelerinin istendiği basamaktır. Bu nedenle burada tek bir deney olması yerine gruplara ayrılarak fiziksel ve kimyasal olarak iki farklı deney yapmaları istenebilir. Öğrenciler grupları tek tek dolaşarak bu farkları daha net kavrayabilir.” (Grup B7, hal değişimi ders planı).

Burası dersin en yoğun basamağı bu nedenle bir öğretmenin bence en çok dikkat etmesi gereken yer de burası olmalı. Ben bu ders planını bulduğumda buradaki etkinlikleri nasıl yapacağımı gerçekten görmek isterim. Burada ise etkinliğin nasıl yapıldığı çok anlaşılır değil (Ö39).

Keşfetme basamağında dersin planlanmasına yönelik olarak öğretmen adaylarının grup halinde dile getirdiği kriterlerden en sık tekrarlananı bu etkinliklerde kullanılacak araç ve gereçlerin tanımlanması, bireysel olarak ise fen alan bilgisi olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 2). Aşağıda Grup B7'nin enerji dönüşümleri ders planlarına ait değerlendirmelerine yer verilmiştir. Öğretmen adayları ders sürecinde kullanılacak olan araç gereçlere yönelik olarak şu şekilde görüş belirtmişlerdir:

“Ders planını internette bulduğumuzu ve bunu potansiyel olarak sınıflarımızda uygulayacağımızı düşünürsek kullanılacak olan araç gereçlerin tam olarak listelenmesi etkinliğin düzgün bir şekilde yürütülmesi için büyük önem taşır. Bu etkinlikte araç

gereçlerin kaç tane olacağı ve gruplara nasıl dağıtılacağı belirtilmemiştir.” (Grup B7, enerji dönüşümü ders planı).

Bireysel yapılan değerlendirmeler incelendiğinde ise dersin planlanmasına yönelik olarak en sık kullanılan kriterin fen alan bilgisi olduğu görülmektedir. Bu kriter grup değerlendirmelerinde 16 kez bireysel değerlendirmede ise 19 kez kullanılmıştır. Öğretmen adayları bu kriterde şu şekilde görüş bildirmişlerdir:

Keşfetme ile kazandırılması gereken, beklenen kavramlar neler? Bunların belirtilmesi konuyla ilgili sıkıntı yaşayan ve bu ders planını kullanmayı düşünen başka öğretmenler için yarar sağlar. Bu kavramların tanım ve açıklamaları verilmelidir (Ö3).

Analiz sonuçları dersin planlanması kategorisinde grup ve bireysel olarak dönüt (8; 13) kriterini en az tekrarladığını göstermiştir. Bunun yanında keşfetme basamağının son kategorisi olan “araştırma-sorgulama amacına yönelik olma” da dikkat çekici bir şekilde taraflar arasında farklılık olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adayları grupça kazanıma yönelik olmanın (2) üzerinde çok az dururken, bireysel de kazanıma yönelik olma (24) çok fazla tekrarlanmıştır. Bununla ilgili olarak B5 grubundaki öğrenciler enerji dönüşümleri ders planını “keşfetme basamağında yapılan etkinlikler ile öğrenci belirtilen kazanıma ulaşamaz” şeklinde açıklamıştır.

Sonuç olarak bu ders planlarının hepsinde öğrenciye birşeyler kazandırmaya çalışıyoruz ve bu kazanımlar zaten Milli eğitim tarafından programda verilmiş. Keşfetmedeki tüm etkinlikler ve sorular bu kazanımı öğrenciye kazandırmaya yönelik olmalı. Ben burada bunu göremedim (Ö45).

Öğretmen adaylarının bireysel olarak keşfetme başmağının değerlendirmesine yönelik kullandıkları kriterlere bakıldığında dersin işlenişine yönelik olarak uygulama basamaklarının belirtilmesi en sık tekrarlanan kriter olmuştur. Gruplar tarafından belirlenen kriterlerden farklı olarak öğretmen adayları keşfetme basamağında kullanılacak olanın sürenin belirtilmesi kriterini

de kullanmışlardır (15 kez). Örneğin bir öğretmen adayı süreye ilişkin kullandığı kriteri aşağıdaki şekilde açıklamıştır.

Süre belirtilmemiş. Ben öğretmen olsam burada bir sürü etkinlik var hangisi ne kadar sürecek bilmek isterim. Bu yüzden her bir basamaktaki süre parantez içinde belirtilmelidir. (Ö4)

Açıklama Basamağı Değerlendirme Kriterleri

5E ders planlarında açıklama basamağını değerlendirmede kullanılacak olan kriterler hem grup bazında hem de bireysel olarak değerlendirildiğinde iki kategoride toplanmıştır: a) araştırma sorgulama doğasına uygunluk ve b) açıklamaya yönelik uygulama süreci (Tablo 3). Araştırma sorgulamada özellikle öğrencilerin açıklamaları yapılandırması beklendiğinden, öğretmen adayları açıklamayı yapılandırma görevinin de öğrenciler tarafından yapılmasının gerekliliğine dikkat çekmiştir.

Araştırma sorgulama sürecinde öncelikli olarak öğrencinin açıklama yapması beklenir. Çünkü keşfetmede yaptığı deneyin sonuçlarını veya keşfettiği kavram ve olayların açıklamasını öğrenci bu basamakta yapacaktır. Açıklamayı doğrudan öğretmen yapamaz. Öğretmen rehber görevinde olmalıdır. (Grup A2, enerji dönüşümü ders planı).

Öğrenci herhangi bir açıklama yapmamıştır. Açıklama bizce öğrenci merkezli olmalıdır. Öğrencinin açıklamasında yanlış varsa öğretmen düzeltmelidir. Yani öğretmen rehber rolünde olmalıdır (Grup B2, hal değişimi ders planı).

Bu kategoride bireysel değerlendirme yapan öğretmen adaylarının en fazla araştırma sorusunun araştırma sorgulamayı gerektirmesi kriteri üzerinde yoğunlaştıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adayları açıklama sorusunun da araştırma sorgulama sürecinde öğrencilerin yaptıklarıyla ilgili olması gerektiğini belirtmişlerdir. Aşağıda bireysel ve grup değerlendirmelerinde araştırma sorgulamaya yönelik olarak belirtilen kriterlere yönelik örnek verilmiştir.

Öğrenciler bir önceki basamakta belirlenen bilimsel süreç basamaklarını kullanarak (dahil olarak) kazanımdaki kavramları kazanmışlardır. Burada yapılacak olan açıklama bence mutlaka araştırma ve sorgulama yaparken ki sürece ve bu süreçteki kavramların açıklama şeklinde olmalıdır (Ö2).

Ders planında öğretmen keşfetmede yapılan etkinliklere yönelik olarak öğrenciden açıklama beklemelidir. Yani açıklanan soru keşfetmesi beklenen kavramlara yönelik olmalıdır. (Grup B6, hal değişimi ders planı).

Açıklama basamağını değerlendirmede açıklamaya yönelik uygulama sürecine ilişkin 4 farklı kod oluşturulmuştur. Bunlar grup ve bireysel olarak farklılık göstermektedir. Grup değerlendirmesinde “açıklama “sorusu” şeklinde bir kod ortaya çıkarken; bireysel de böyle bir değerlendirme kriteri yer almamıştır. Bu durumda grup değerlendirmelerinde n sık tekrarlanan kodun açıklama sorusunun ne olduğu ve öğrenciye verilecek olan dönütler olduğu görülmektedir. Öğretmen adayları verilen ders planlarında açıklama sürecinde açıklanması istenen soru ve soruların net olarak yazılması ve öğretmenin öğrencilerin vereceği olası alternatif ve doğru cevaplara vereceği dönütlerin belirtilmesi gerekliliğine vurgu yapmışlardır. Ancak bireysel değerlendirmeye bakıldığında en sık tekrarlanan kodun dönüt olduğu, onu doğru cevap ve öğretmen ve öğrenci görevlerinin takip ettiği ortaya çıkmıştır.

Açıklamanın ne olduğu belirtilmemiş. Öğrenciler ne söyledi ve öğretmen hangi yanıtları verdi belirtilmemiş. (Grup A3, hal değişim ders planı).

Öğrenci soruya nasıl cevap verdi? Öğretmen nasıl dönüt vermiş ders planlarında belirtilmelidir. Böylece bu ders planını uygulayacak olan başka bir öğretmen aynı durumda nasıl dönütler verebileceğine kaynak oluşturur (Grup B3, enerji dönüşümü ders planı).

Tablo 3. *Açıklama Basamağını Değerlendirmede Belirlenen Sınıf Kriterleri ve Tekrarlanma Sıklığı*

Kategoriler	Kodlar	Açıklama	Tekrar Sıklığı Grup (f)	Tekrar Sıklığı Bireysel (f)
Araştırma	Açıklamayı	Açıklamayı yapan kişi açık	19	17
Sorgulama	yapılandırma	bir biçimde belirtilmiştir.		
Doğasına	görevi			
Uygunluk	Açıklama sorusunun	Açıklanacak olan soru araştırma sorgulama sonucu elde edilen veri ve kanıtlara yönelik olarak açıklamayı gerektiriyorsa belirtilmiştir.	14	18
Açıklamaya yönelik uygulama süreci	Açıklama sorusu	Açıklanması istenen soru açık bir şekilde ifade edilmiştir.	10	-
	Doğru cevap	Doğru cevap açık bir şekilde ders planında verilmiştir.	9	19
	Dönüt	Etkinlikler sırasında öğrencilere verilebilecek olası dönütler belirtilmiştir	10	23
	Testin (sorunun) yeterliliği	Verilen test ya da sorulan sorular kazanımı ölçebilecek yeterliliktedir.	5	6
	Öğretmen ve öğrenci görevleri	Öğretmen ve öğrencinin açıklama sürecinde üstleneceği roller açıklanmıştır.	5	16

Derinleştirme Basamağı Değerlendirme Kriterleri

Derinleştirme basamağında öğrencilerin öğrenmelerinin derinleştirildiği, öğretmenin öğrencileri farklı problem durumlarıyla karşılaştırarak yeni kavramları kazandırmayı amaçladığı basamaktır. Analiz sonuçlarına göre öğretmen adaylarının derinleştirme basamağında kullandıkları kriterler üç kategoride toplanmıştır. Bunlar; dersin işlenişi, dersin planlanması ve konu bütünlüğü şeklindedir. Dersin planlanması ve konu bütünlüğü kategorileri hem grup değerlendirmelerinde hem de bireysel değerlendirmede benzer kriterlerden oluşmaktadır. Yalnızca dersin işlenişi kategorisinde farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Buna göre öğretmen adayları dersin işlenişinde yöntem kriterine değinmezken, bireysel de bu kriteri önemsedikleri ve 21 kez tekrar ettikleri görülmektedir. Aynı kategori altında öğretmen adaylarının bireysel değerlendirmelerinde farklı örnekler verme kriterine rastlanmazken, grup değerlendirmelerinde bu kriterin 3 kez tekrarlandığı belirlenmiştir.

Derinleştirme bana göre aynı keşfetmedeki gibi planlanmalıdır. Burada yapılacak olan etkinlikler veya yapılacak olan deney neyse öğrencinin aktif olmasını içermelidir. Öğrenci yaparak yaşayarak kavramları kendi öğrenmelidir. Bu yüzden de kullanılan yöntemler buna yönelik olmalıdır (Ö46).

Derinleştirme amacına uygun değildir. Kullanılan yöntem de derinleştirmede istenen kazanımların öğrencide oluşmasına uygun değildir. İstasyon tekniği, işbirlikli öğrenme gibi yöntemler [ve teknikler] kullanılarak bu kavramlar daha iyi öğrenilip derinleştirilebilir (Ö12).

Değerlendirme basamağının grup değerlendirmesinde öne çıkan en önemli kriter konu bütünlüğü kategorisindeki “keşfetme basamağında alan bilgisini derinleştirmeye yönelik olma” kriteridir. Bu kriter toplamda 13 kez tekrarlanmıştır. Öğretmen adayları bu basamakta etkinliklerin tasarlanması gerektiğini ifade etmişlerdir (Tablo 4). Grup değerlendirmesinde önem verilen diğer kriterler ise sırasıyla süre, araç-gereçler, gruplama ve dönüttür.

Keşfetme basamağı enerji dönüşümleri konusunda bilgi kazandırmaya yönelik olmasına ve derinleştirme başmağında konunun bir adım daha ileri taşınması gerekmesine rağmen bu ders planı bunu sağlayamamıştır. Derinleştirme basamağında örneğin bu enerji dönüşümlerini farklı ortamlarda nasıl olacağı hakkında soru sorulabilir. (Grup B5, enerji dönüşümleri ders planı).

Değerlendirme basamağının bireysel değerlendirmesinde en sık tekrarlanan kriter ise süre ve yöntemdir. Bunu en yakın dersin işleniş kategorisindeki uygulama basamakları ve dersin planlanması kategorisindeki gruplama ve araç gereçler kriteri takip etmektedir. Öğretmen adayları ayrıca dersin işlenişine yönelik olarak a) uygulama basamaklarının açık bir şekilde belirtilmesi ve b) konun farklı boyutlarının ele alınması için farklı örnekler verilmesi gerektiğini birer kriter olarak belirtmişlerdir. Dersin planlanmasına yönelik olarak ise a) araç gereçlerin liste halinde yazılması, b) öğretmenin vereceği potansiyel dönütlerin belirtilmesi, c) eğer etkinlik gruplar halinde yapılıyorsa bu grupların nasıl belirlendiğinin belirtilmesi ve d) etkinliğin tamamlanması için öngörülen sürenin yazılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Tablo 4. *Derinleştirme Basamağını Değerlendirmede Belirlenen Sınıf Kriterleri ve Tekrarlanma Sıklığı*

Kategoriler	Kodlar	Açıklama	Tekrar Sıklığı Grup (f)	Tekrar Sıklığı Bireysel (f)
Dersin İşleniş	Uygulama basamakları	Etkinliklerin uygulama basamakları detayları ile açıklanmıştır	9	18
	Farklı örnekler verme	Farklı örneklerler verilerek kazanımın farklı uygulama alanları örneklendirilmiştir.	3	-
	Yöntem	Kullanılacak olan farklı yöntemler konunun derinleştirilmesi için uygundur	-	21
Dersin Planlanması	Araç gereçler	Kullanılan materyaller listelenmiştir.	8	17
	Dönüt	Etkinlikler sırasında öğrencilere verilebilecek olası dönütler belirtilmiştir	7	11
	Gruplama	Etkinlik sürecinde öğrencilerin nasıl gruplandırıldıkları açıklanmıştır	8	18
	Süre	Etkinlik için gerekli olan süre belirtilmiştir.	9	21
Konu bütünlüğü	Keşfetmedeki alan bilgisini derinleştirmeye yönelik olma	Etkinlikler sırasında öğrencilere verilebilecek olası dönütler belirtilmiştir	13	7

Değerlendirme Basamağı Değerlendirme Kriterleri

Öğretmen adaylarının değerlendirme basamağına yönelik belirledikleri kriterler iki kategoride toplanmıştır. Bunlar değerlendirmenin içeriği ve değerlendirme sürecidir. Değerlendirme basamağında grup ve bireysel olarak belirlenen kriterlerde bir farklılık olmadığı, benzer kriterler kullandıkları belirlenmiştir. Değerlendirme basamağının hem grup hem de bireysel olarak en fazla tekrarlanan kriteri alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin kullanılması olmuştur.

Burada değerlendirme için kullanılan bulmaca öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirme de yeterli olmayabilir. Bizce alternatif ölçme değerlendirme araçları kullanılmalıdır. Örneğin dallanmış ağaç veya yapılandırılmış grid ya da rubrikler kullanılarak öğretmen öğrencileri daha anlamlı biçimde değerlendirilebilir (Grup A4, hal değişimi ders planı).

Değerlendirmenin içeriği kategorisinde alternatif ölçme değerlendirme yöntemlerinin kullanılmasından sonra en sık tekrar eden diğer kriterler ise yönergelerin belirtilmesidir. Bu kriteri süre ve kapsam takip etmektedir (Tablo 5). Grup B2'nin enerji dönüşümleri ders planını incelerken belirttikleri görüş aşağıdaki gibi yer almıştır.

Değerlendirme süreci kategorisine bakıldığında hem grup hem de bireysel de en sık tekrarlanan kategori öğretmen adaylarının değerlendirmede puanlamayı nasıl yapacaklarını belirttikleri puanlama. Örneğin öğretmen adayları “Değerlendirme kısmında her sorunun kaç puan olduğu belirtilmelidir” şeklinde ifadeler kullanmışlardır. (Grup B2, enerji dönüşümleri ders planı).

Değerlendirme sürecine yönelik olarak öğretmen adaylarının sürecin değerlendirilmesinin gerekliliğini sıkça tekrar ettikleri görülmektedir. Bu kriterde öğretmen adayları süreç değerlendirmesine yönelik alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerine yer vermişlerdir. Öğretmen adaylarının bu kriterine yönelik belirttikleri görüşlere aşağıda örnekler verilmiştir.

Öğretmen yeni programda belirtildiği gibi süreci değerlendirmelidir. Ancak yapılan değerlendirme yalnızca sonuç değerlendirmeye odaklıdır. Ayrıca anket veya test ile konun

anlaşıp anlaşılmadığına yönelik ders öncesi ve sonrası ölçüm alınabilir. (Grup A1, hal değişimi ders planı).

Süreç nasıl değerlendirilecek belirtilmemiştir. Ben bunun nasıl yapılacağı konusunda bir fikir sahibi değilim mesela. Ders planında bu süreç değerlendirilmesi belirtilseydi daha faydalı olurdu (Ö49).

Değerlendirme sürecinde en sık tekrarlanan diğer kriterler ise sırasıyla etkinlikler sırasında öğrencilere verilebilecek olası dönütlerin ifade edildiği dönüt ve etkinlikler esnasında öğrencilerin nasıl gruplandırılacağına açıklanması gerektiği düşünülen gruplama kriterleridir.

Tablo 5. *Değerlendirme Basamağını Değerlendirmede Belirlenen Sınıf Kriterleri ve Tekrarlanma Sıklığı*

Kategoriler	Kodlar	Açıklama	Tekrar Sıklığı Grup Değ. (f)	Tekrar Sıklığı Bireysel Değ. (f)
Değerlendirmenin içeriği	Kapsam	Değerlendirmenin kapsamı açıklanmıştır.	6	2
	Süre	Etkinlik için gerekli olan süre belirtilmiştir.	6	18
	Alternatif değerlendirme	Alternatif ölçme değerlendirme yöntemleri kullanılmıştır.	9	26
	Yönerge	Verilen test uygun bir yönerge içermektedir.	7	23
Değerlendirme süreci	Süreç değerlendirmesi	Süreç değerlendirilmesine yönelik olarak ölçme değerlendirme önerilerine yer verilmiştir.	11	22
	Puanlama	Değerlendirmede puanlamanın nasıl yapılacağı ayrıntılandırılmıştır.	13	29
	Gruplama	Etkinlik sürecinde öğrencilerin nasıl gruplandırıldıkları açıklanmıştır	4	13
	Dönüt	Etkinlikler sırasında öğrencilere verilebilecek olası dönütler belirtilmiştir	6	21

Tartışma ve Sonuç

Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E ders planlarını değerlendirmede kullanılan kriterlerin tespit edilmesini amaçlayan bu çalışmanın sonuçlarına göre öğretmen adayları 5E'nin her bir basamağına yönelik olarak farklı kriterler belirlemişlerdir. Belirlenen bu kriterlerden amaç, süre, gruplama, kullanılan araç gereçler ve öğretmenin vereceği potansiyel dönütlerin ne olduğu gibi kriterlerin birden fazla basamağın değerlendirilmesinde ortak olarak kullanıldığı ortaya çıkmıştır. Ancak mevcut çalışmada öğretmen adaylarının fen programının öğretim yaklaşımı olan araştırma-sorgulamayı temel alan süreçlerle ilgili kriterlere çok az yer verdikleri ortaya konmuştur. Bu kriterler açıklama ve keşfetme ve değerlendirme basamaklarında yer almakta ancak bu kriterlerin yeterince detaylandırılmadıkları görülmektedir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının ölçme değerlendirme anlayışına bakıldığında geri bildirim önemi vurgulanmıştır (MEB, 2013). Bu çalışmada da dönüt kriteri bunu sağlamaktadır. Bunun yanında öğretmen adaylarının değerlendirme basamağında yine araştırma-sorgulama yaklaşımının ölçme-değerlendirme anlayışına uygun olan alternatif ölçme değerlendirme, süreç değerlendirmesi gibi kriterler belirledikleri ancak bunların da yetersiz olduğu görülmektedir. Yurtdışında yapılan çalışmalar ise öğretmen adaylarının 5E ders planlarını değerlendirme kriterlerinden araştırma sorgulamaya yönelik spesifik kriterlerin öğretmen adayları tarafından kullanıldığını ortaya koymaktadır. Bu spesifik kriterlere bilginin araştırılması, tahminlerde bulunma, gözlem yapma, verilerin değerlendirilmesi, araştırmaların planlanması ve tasarlanması dahildir (Davis, 2006; Duncan ve diğ., 2010).

Araştırmadan elde edilen bir diğer önemli sonuç ise öğretmen adaylarının grup ve bireysel olarak farklı değerlendirme kriterleri kullandıklarıdır. Öğretmen adayları grup olarak belirledikleri değerlendirme kriterlerinden açıklama basamağındaki “açıklama sorusu” ve derinleştirme basamağındaki “farklı örnekler verme” kriterlerini bireysel değerlendirmelerinde kullanmamışlardır. Bunun yanında grupça belirlemedikleri keşfetme basamağındaki “süre” ve derinleştirme basamağındaki “yöntem” kriterlerini ise bireysel değerlendirme yaparken ele almışlardır. Öğretmen adaylarının mesleğe atıldıklarında mesleklerini icra etme ve derslerini yürütme noktasında bireysel kararlar verecekleri göz önünde bulundurulursa öğretmen adaylarının ders planlarını değerlendirme veya yeniden yapılandırma noktasında daha fazla bilgi, beceri ve deneyime ihtiyaçları olacaktır. Bu nedenle araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda fen bilimleri öğretmen eğitimi programlarında öncelikli olarak araştırma sorgulama basamaklarının

detaylı bir şekilde öğretiminin yapılması gerekliliği sonucuna varılabilir. Bunun yanında öğrencilerin ders planı değerlendirme ve bu değerlendirmeleri yaparken araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımlarının kriterlerini kullanabilmeleri için derslerde daha fazla uygulama yapılarak bu bilgi ve beceriler kazandırılmalıdır. Öğretmen adaylarına ders planı değerlendirmede belirlediği kriterlerin araştırma sorgulamanın içeriğini ders planlarında değerlendirmeye yönelik olarak kullanılmasının önemi derslerde öğretilmelidir.

5E'nin her bir basamağı için belirlenen değerlendirme kriterleri göz önüne alındığında giriş basamağında öğretmen adaylarının hazır bulunuşluk, ilgi ve motivasyon ve süre belirlemeye yönelik kriterler kullandıkları belirlenmiştir. Alan yazında öğretmen adaylarının giriş basamağının planlanmasında karşılaştıkları sorunların başında da konuya yönelik olarak ilgi çekici etkinlikler bulamama ve ilgiyi çekememe, öğrencilerin ön bilgilerini belirlemeye yönelik sorular soramama gibi bulgulara rastlanmıştır (Metin ve Özmen, 2009). Fen bilgisi öğretmenleriyle yapılan bir başka çalışmada ise benzer şekilde giriş basamağında dikkat çekmeye yönelik olarak en çok ön bilgileri yoklama ve dikkat çekmeye yönelik etkinlikleri kullandıkları bildirilmiştir (Ayvacı ve Bakırcı, 2012). Keşfetme basamağına yönelik olarak ise yapılan araştırmalar öğretmen adaylarının materyallerin eksik olmasına, kullanılan süreye, uygulama basamaklarında sorunlarla karşılaştığını göstermiştir (Metin ve Özmen, 2009). Bulgular bu çalışmadaki bulgularla benzerlik göstermektedir.

Schwarz ve diğerleri (2008) yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarına AAAS Project 2061 reform dokümanında yer alan öğretim materyalleri değerlendirme kriterlerinden amacın belirtilmesi, öğrencilerin bilimsel fenomene dahil edilmesi, öğrencilerin fenomen hakkındaki fikirlerinin belirlenmesi, öğrencilere bilimsel fikirler sunulması, öğrencilere bilimsel fikirleri kullanma ve uygulama olanaklarının sunulması, öğrenci gelişimini takip etmek için öğretmenlere etkili ölçme yöntemlerinin sunulması ve etkili öğretim ortamlarının sunulması kriterlerini vermişlerdir. Ancak reform dokümanlarının hedeflediği çıktılara ulaşmak için belirlenmiş bu değerlendirme kriterlerinden birçoğu yaptığımız çalışmada öğretmen adayları tarafından öğretim materyali değerlendirme kriterleri arasında yer almamaktadır. Öğretmen adaylarının öğretim materyallerini değerlendirme ve kullanmayı deneyimlemeleri, öğretmenliğe başladıklarında bu materyalleri öğrencilerin öğrenmeleri için daha etkin kullanmalarına olanak sağlayacaktır (Schwarz ve diğ., 2008). Bu durum göz önüne alındığında, öğretim materyallerini değerlendirmede

öğretim programının hedeflerine yönelik olarak belirli kriterlerin belirlenmesi (Singer, Marx, Krajcik, ve Chambers, 2000) ve buna ilave olarak öğretmen adayları tarafından belirlenmiş kriterlerin de kullanılması programın etkin bir şekilde uygulanmasını sağlamak amacıyla önerilebilir.

Bu çalışmada araştırma sorgulamaya yönelik olarak belirlenen kriterlere yalnızca açıklama ve keşfetme basamaklarında rastlanmıştır. Ancak alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde öğretim programından bağımsız olan okulun bulunduğu yer (köy, şehir gibi) uygulama öğretmenlerinin öğretmen adayına sağladığı destek, öğrencilerin ihtiyacı gibi faktörlerin de öğretmen adaylarının öğretim materyallerinin araştırma sorgulamayı geliştirmeyi amaçlayan değerlendirme ve uyarlama süreçlerine etki ettiğini ortaya çıkarmıştır (Forbes, 2013). Bu nedenle ders materyallerinin değerlendirme kriterleri belirlendikten sonra bu materyallerin yeniden uyarlanarak öğretmenlik uygulamaları kapsamında etkililiğinin değerlendirilmesi araştırma sorgulama amacını gerçekleştirmek için önem arz edebilir.

Alan yazında öğretmen adaylarının ders planı değerlendirmelerinin incelendiği çalışmalarda öğretmen adaylarının tüm ders planına yönelik olarak kriterler oluşturduğu görülmektedir (Davis, 2006; Forbes ve Davis, 2008). Örneğin Forbes ve Davis (2008) öğretmen adaylarının değerlendirme kriterlerini ölçme-değerlendirme, günlük yaşam uygulamaları, program hedefleri, öğrenci ilgisi, araştırma sorgulama gibi genel bir çerçeveden ele aldıklarını belirtmişlerdir. Ancak aynı çalışmada 5E'nin her bir basamağını özel olarak değerlendirmemişlerdir. Mevcut çalışmada ise değerlendirme kriterleri her bir basamak için detaylı bir şekilde belirlenmiştir. Çünkü bu kriterlerin öğretmen adaylarının kendi öğrenmelerine detaylı bir kaynak sağlayacağı önerilebilir (Drake, Land ve Tyminski, 2014).

Drake ve diğerleri (2014) yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının öğrenmelerini destekleme süreçlerine yönelik bazı kriterler belirlemişlerdir. Bu araştırmacılara göre öğretmen adayları öğretim materyallerinin kendi öğrenmeleri için birer kaynak olduğunu anlamalı, öğretim materyallerini okurken kendilerine yardımcı araçlar ve hatırlatıcılar verilmelidir. Ayrıca öğretmen adayları çeşitli içerik ve sayıdaki öğretim materyallerini okuma ve kullanmayı deneyimlemelidir. Örneğin bu çalışmada belirlenen kriterlerden “alan bilgisi” öğretmen adaylarının bu konudaki alan bilgisini öğretim materyalinde görmek istediklerini ortaya koymaktadır. Bu nedenle öğretmen adaylarının öğretim materyallerini kendi öğrenmelerine kaynak olarak gördükleri söylenebilir. Bu

çalışmada öğretmen adaylarının kendileri tarafından belirlemiş oldukları kriterler, öğretim materyallerini okumaları/değerlendirmeleri için birer yardımcı kaynak olarak sunulmuştur. Bu nedenle öğretmen eğitimi programlarında belirlenecek olan değerlendirme kriterlerinin öğretmen adaylarının ders planlarını değerlendirmede öğrenme süreçlerine katkıda bulunabileceği söylenebilir. Son olarak, öğretmen adaylarının bireysel ve grupça yaptıkları değerlendirmeler sonucu ortaya farklı kriterlerin çıkması çeşitli içerik ve sayıda öğretim materyali kullanmanın bir getirisi olmuştur. Bu nedenle Drake ve diğerlerinin (2014) önerdiği üzere öğretmen adaylarına ders planlarının değerlendirilmesi sürecinde farklı ve çok sayıda bağlam sunulmalıdır.

Öneriler ve Geleceğe Yönelik Çalışmalar

Fen bilimleri dersi öğretim programının temel vizyonu olan tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirme kapsamında eğitilecek olan bireylerin içinde bulunduğu toplumsal sorunlarla ilgili problemlerin çözümünde sorumluluk almaları ve yaratıcı düşünme süreçlerine dahil olarak bu problemlere alternatif çözüm önerileri üretebilmeleri beklenmektedir (MEB, 2013). Bu bağlamda bilimsel, teknolojik ve sosyal boyutlar içeren, bireyleri ikilemlerde bırakan açık uçlu problemler olarak tanımlanan sosyobilimsel konular (Sadler, 2004) programın fen-teknoloji-toplum-çevre alanı içerisine alınmıştır. Son yıllarda ülkemizde bu alanda yapılan çalışmaların da sayısının gün geçtikçe arttığı görülmektedir (Çalık ve Coll, 2012; İşbilir, Çakıroğlu ve Ertepinar, 2014; Kılınç, Stanisstreet ve Boyes, 2008; Muğaloğlu, Küçük ve Güven, 2016; Topçu, Muğaloğlu ve Güven, 2014). Öğretmen adaylarının sosyobilimsel konuları içeren ders planlarını değerlendirirken kullandıkları kriterleri inceleyen çalışmada öğretmen adaylarının öğrencilerin bu konular hakkında tartışma ve muhakeme süreçlerine dahil etmeyi amaçladıkları görülmektedir (Forbes ve Davis, 2008). Ancak sunduğumuz mevcut çalışmada ders planı değerlendirme kriterleri belirlenirken sosyobilimsel konulara yönelik olmayan ders planları öğretmen adaylarına verilmiştir. Bu nedenle alanda yapılacak olan çalışmaların sosyobilimsel konuları içeren ders planlarını da değerlendirmeye yönelik olarak deneyimlenmesinin sağlanması önerilebilir.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının grup halinde belirledikleri 5E ders planlarını değerlendirme kriterlerine bakıldığında öğretmen adaylarının bu kriterleri bireysel olarak yaptıkları değerlendirmelerde de kullandıkları bunun yanı sıra öğretmen adaylarının ayrıca yeni kriterler belirleyip bu kriterleri de değerlendirme süreçlerine dahil ettikleri görülmüştür. Dahası öğretmen adayları sınıfça belirlemelerine rağmen bazı değerlendirme kriterlerini de bireysel

değerlendirme süreçlerinde kullanmamışlardır. Bu bulgulardan hareketle öğretmen adayları eğitiminde öğretim materyalleri değerlendirme süreçlerinin hem grup çalışması hem de bireysel olarak yürütülmesi önerilebilir.

Gelecek çalışmalar öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine karşı öz yeterlikleri, araştırma sorgulamaya yönelik algıları ve kullanılacak olan 5E ders planlarının içeriği de dikkate alınarak yapılandırılabilir. Ayrıca ülkemizdeki fen bilimleri öğretmenlerin kendilerini araştırma sorgulamaya yönelik yeterli hissetmeleri ve araştırma sorgulamayı uygulayabilecek pedagojik becerileri kazandırmak amacıyla (Çavaş, 2012), öğretmen adaylarının eğitimi sürecinden başlanarak araştırma sorgulamaya yönelik bilgi ve beceri kazandıracak uygulamalı çalışmalar yapılabilir.

Çalışmanın bulguları az sayıdaki öğretmen adayının çalışmaya katılması ve seçilen örnekleme yöntemi yönüyle dikkatle incelenmelidir. Ayrıca okuyucular burada sunulan verilerin farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde gruplandırılabilceğini de göz önünde bulundurmalıdır.

Teşekkür

Bu çalışma Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince 2015.53001.105.01.10. kodlu Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Ders Planı Hazırlamayı Öğreniyor adlı proje kapsamında desteklenmiştir.

Kaynakça

- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York, NY: Oxford University Press.
- Arias, A. M., Davis, E. A., Marino, J.-C., Kademian, S. M. ve Palincsar, A. S. (2016). Teachers' use of educative curriculum materials to engage students in science practices. *International Journal of Science Education*, 693(September), 1–23. cilt sayfa ve sayı numaralarında yanlışlık var düzeltilmeli <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1198059>
- Ayvacı, H. Ş. ve Yıldız, M. (2013). 5E modeline uygun olarak tasarlanan laboratuvar materyaliyle gerçekleştirilen öğretim sürecinin etkililiğinin değerlendirilmesi: Işığın kırılması. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 1–11.
- Ayvacı, H. Ş. ve Bakırcı, H. (2012). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin fen öğretim süreçleriyle ilgili görüşlerinin 5E modeli açısından incelenmesi. *Journal of Turkish Science Education*, 9(2), 132–151.
- Barab, S. ve Luehmann, A. (2003). Building sustainable science curriculum: Acknowledging and accommodating local adaptation. *Science Education*, 87(4), 454-467.
- Benton-Kupper, J. (2001). The microteaching experience: Student perspectives. *Education*, 121, 830-835.
- Beyer, C. J. ve Davis, E. a. (2012). Learning to critique and adapt science curriculum materials: Examining the development of preservice elementary teachers' pedagogical content knowledge. *Science Education*, 96, 130-157. <https://doi.org/10.1002/sce.20466>
- Bismack, A. S., Arias, A. M., Davis, E. A. ve Palincsar, A. S. (2014). Connecting curriculum materials and teachers: Elementary science teachers' enactment of a reform-based curricular unit. *Journal of Science Teacher Education*, 25(4), 489-512. <https://doi.org/10.1007/s10972->

013-9372-x

- Bozdoğan, A. E. ve Altunçekiç, A. (2007). The opinion of pre-service science teachers about the utility of 5E teaching model. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 579-590.
- Bryan, L. A. ve Abell, S. K. (1999). Development of professional knowledge in learning to teach elementary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(2), 121-139.
- Bullough, R. (1992). Beginning teacher curriculum decision making, personal teaching metaphors, and teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 8(3), 239–252.
- Bybee, J. W. ve Landes, N. M. (1988). The biological sciences curriculum study (BSCS). *Science and Children*, 25(8), 36-37.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A. ve Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins, effectiveness, and applications*. Colorado Springs, CO: BSCS.
- Çavaş, B. (2012). The meaning of and need for “Inquiry Based Science Education (IBSE).” *Journal of Baltic Science Education*, 11(1), 4-6.
- Chen, B. ve Wei, B. (2015). Investigating the factors that influence chemistry teachers’ use of curriculum materials: The case of China. *Science Education International*, 26(2), 195-216.
- Corbin, J. ve Strauss, A. (2008). *Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Crawford, B. (1999). Is it realistic to expect a preservice teacher to create an inquiry-based classroom? *Journal of Science Teacher Education*, 10(3), 175-194.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry & research design. Choosing among five approaches* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Cruickshank, D. R. (1985). Uses and benefits of reflective teaching. *Phi Delta Kappan*, 66, 704–

706.

Cruickshank, D. R. ve Metcalf, K. M. (1993). Improving preservice teacher assessment through on-campus laboratory experiences. *Theory Into Practice*, 32, 86-92.

Çalık, M. ve Coll, R. K. (2012). Investigating socioscientific issues via scientific habits of mind: Development and validation of the scientific habits of mind survey. *International Journal of Science Education*, 34(12), 1909-1930. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.685197>

Çepni, S. ve Çil, E. (2016). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (Tanıma, Planlama, Uygulama ve TEOG ile ilişkilendirme. İlkokul ve ortaokul öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem.

Davis, E. A. (2006). Preservice elementary teachers' critique of instructional materials for science. *Science Education*, 90, 348-375. <https://doi.org/10.1002/sce.20110>

Davis, E. A., Janssen, F. J. J. M. ve Van Driel, J. H. (2016). Teachers and science curriculum materials: Where we are and where we need to go. *Studies in Science Education*, 7267(May), 1-34. <https://doi.org/10.1080/03057267.2016.1161701>

Drake, C., Land, T. J. ve Tyminski, A. M. (2014). Using educative curriculum materials to support the development of prospective teachers' knowledge. *Educational Researcher*, 43(3), 154-162. <https://doi.org/10.3102/0013189X14528039>

Duncan, R. G., Pilitsis, V. ve Piegaro, M. (2010). Development of preservice teachers' ability to critique and adapt inquiry-based instructional materials. *Journal of Science Teacher Education*, 21, 81-102. <https://doi.org/10.1007/s10972-009-9153-8>

Edelson, D. C., Gordin, D. N. ve Pea, R. D. (1999). Addressing the challenges of inquiry-based learning through technology and curriculum design. *Journal of the Learning Sciences*, 8(3), 391-450.

Er Nas, S. ve Çepni, S. (2016). Rehber materyallerin öğrencilerin olayları nedenleri ile

açıklamaları üzerine etkisi : “Madde ve ısı ” örneği. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 27-42.

Ergin, İ., Ünsal, Y. ve Tan, M. (2006). 5E modelinin öğrencilerin akademik başarısına ve tutum düzeyine etkisi: “Yatay atış hareketi”örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 1-15.

Forbes, C. T. (2013). Curriculum-dependent and curriculum-independent factors in preservice elementary teachers’ adaptation of science curriculum materials for inquiry-based science. *Journal of Science Teacher Education*, 24(1), 179-197. <https://doi.org/10.1007/s10972-011-9245-0>

Forbes, C. T. ve Davis, E. A. (2008). Exploring preservice elementary teachers’ critique and adaptation of science curriculum materials in respect to socioscientific issues. *Science and Education*, 17, 829-854. <https://doi.org/10.1007/s11191-007-9080-z>

Forbes, C. T. ve Davis, E. A. (2010). Curriculum design for inquiry: Preservice elementary teachers’ mobilization and adaptation of science curriculum materials. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(7), 820-839. <https://doi.org/10.1002/tea.20379>

Forbes, C. T. ve Davis, E. A. (2008). The development of preservice elementary teachers’ curricular role identity for science teaching. *Science Education*, 92(5), 909–940.

Gibbs, G. R. (2007). Analyzing qualitative data. In *The Sage Qualitative Research Kit*. London: Sage.

İşbilir, E., Çakıroğlu, J. ve Ertepinar, H. (2014). Pre-service science teachers’ written argumentation qualities: From the perspectives of socio-scientific issues, epistemic belief levels and online discussion environment. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(5), 371-381. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1110a>

- Janssen, F., Grossman, P. ve Westbroek, H. (2015). Facilitating decomposition and recomposition in practice-based teacher education: The power of modularity. *Teaching and Teacher Education, 51*, 137-146. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.06.009>
- Janssen, F., Westbroek, H. ve Doyle, W. (2014). The practical turn in teacher education: Designing a preparations sequence for core practice frame. *Journal of Teacher Education, 65*(3), 195–206. <https://doi.org/10.1177/0022487113518584>
- Kılınç, a, Stanisstreet, M. ve Boyes, E. (2008). Turkish students' ideas about global warming. *International Journal of Environmental and Science Education, 3*(2), 89-98.
- Linn, M. C. ve Eylon, B.-S. (2011). *Science learning and instruction: Taking advantage of technology to promote knowledge integration*. Florence, KY: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Linn, M. C., Songer, N. B. ve Eylon, B. S. (1996). Shifts and convergences in science learning and instruction. içinde D. C. Berliner & R. C. Calfee (Ed.), *Handbook of educational psychology* (s. 438-490). New York: Macmillan.
- Lynch, S. (1997). Novice teachers' encounter with national science education reform: Entanglements or intelligent interconnections? *Journal of Research in Science Teaching, 34*(1), 3-17.
- Metin, M. ve Özmen, H. (2009). Sınıf öğretmeni adaylarının yapılandırmacı kuramın 5E modeline uygun etkinlikler tasarlarlarken ve uygularken karşılaştıkları sorunlar. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 3*(2), 94-123.
- Millar, R. ve Osborne, J. (1999). *Beyond 2000*. London: Kings College.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Muğaloğlu, E. Z., Küçük, Z. D. ve Güven, D. (2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyolojisel konuları öğretmedeki özyeterlilik inançları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 95-110.

Musheno, B. ve Lawson, A. E. (1999). Effects of learning cycle and traditional text on comprehension of science concepts by students at differing reasoning levels. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(1), 23-37.

National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academies Press.

National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington, DC: The National Academies Press.

Özbudak, Z. ve Özkan, M. (2014). İnsanda bazı kalıtsal özelliklerin 5E modeline dayalı etkinliklerle öğretiminin akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 185–206. <https://doi.org/10.19171/uuefd.90946>

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Ross, D. K. ve Cartier, J. L. (2015). Developing pre-service elementary teachers' pedagogical practices while planning using the learning cycle. *Journal of Science Teacher Education*, 26(6), 573-591. <https://doi.org/10.1007/s10972-015-9439-y>

Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513–536. <https://doi.org/10.1002/tea.20009>

Saka, A. ve Akdeniz, A. R. (2006). Genetik konusunda bilgisayar destekli materyal geliştirilmesi ve 5E modeline göre uygulanması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*,

5(1), 129–141.

Schwab, J. J. (1962). The teaching of science as enquiry. içinde J. J. Schwab & P. F. Brandwein (Ed.), *The teaching of science* (s.1-103). Cambridge, MA: Harvard University Press.

Schwarz, C. ve Gwekwerere, Y. (2007). Using a guided inquiry and modeling instructional framework (EIMA) to support preservice K-8 science teaching. *Science Education*, 91, 158-186.

Schwarz, C. V., Gunckel, K. L., Smith, E. L., Covitt, B. A., Bae, M., Enfield, M. ve Tsurusaki, B. K. (2008). Helping elementary preservice teachers learn to use curriculum materials for effective science teaching. *Science Education*, 92, 345-377.
<https://doi.org/10.1002/sce.20243>

Singer, J., Marx, R. W., Krajcik, J. ve Chambers, J. C. (2000). Constructing extended inquiry projects: Curriculum materials for science education reform. *Educational Psychologist*, 35(3), 165–178. <https://doi.org/10.1207/S15326985EP3503>

Stake, R. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Şenel Çoruhlu, T. ve Çepni, S. (2016). Zenginleştirilmiş 5E modelinin öğrenci kavramsal değişimi üzerine etkisi: Astronomi Örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(4), 1785–1802.

Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z. ve Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(6), 1-22.
<https://doi.org/10.12738/estp.2014.6.2226>

Vare, J. W. (1994). Partnership contrasts: microteaching activity as two apprenticeships in thinking. *Journal of Teacher Education*, 45, 209-217.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6th ed.). Sıhhiye, Ankara: Seçkin Yayıncılık.

- Yıldız Feyzioglu, E., Ergin, Ö. ve Kocakulah, M. S. (2012). The effect of 5E learning model instruction on seventh grade students' conceptual understanding of force and motion. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(3), 691–705. <http://proxy1.ncu.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eh&AN=83196381&site=eds-live> adresinden elde edildi.
- Yiğit, D., Sülün, A. ve Yalçın, P. (2002). Erzincan Eğitim Fakültesinde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının yöntem seçme ve dersi planlama becerileri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 79-90.
- Yin, R. K. (1994). *Case study research: Design and methods*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Extended Abstract

In the new Turkish science education curricula inquiry based instruction has been identified as the main instructional method. However, teachers still lack pedagogical experiences regarding inquiry. As teachers are undoubtedly one of the major mediums for any curricular innovations, preservice science teachers would bring their pedagogical experiences that they gain throughout their undergraduate education to their future classrooms. As such, curriculum analysis and adaptation is an essential component of teacher education programs. In the literature there are several studies conducted with preservice elementary teachers that investigate their critiquing and adapting curriculum materials such as inquiry based lesson plans. However, still little is known about how preservice science teachers evaluate lesson plans especially in the Turkish science teacher education context. Therefore, the purpose of this study was to investigate criteria that preservice science teachers establish and use to evaluate curriculum materials. The research questions investigated in this research were a) What criteria do preservice science teachers establish as groups when they evaluate 5E lesson plan? b) What criteria do preservice science teachers use to evaluate lesson plans when they evaluate 5E lesson plans individually?

In this qualitative case study, the participants were 51 (13 males and 38 females) preservice science teachers who were enrolled in a science and technology curriculum and planning course in a public university located in northeastern Turkey in 2015-2016 spring semester. In the first activity, the participants were given two 5E lesson plans and were asked to evaluate each step in the lesson plan to establish criteria for each step as a group. In the second activity, the participants, individually, were asked to evaluate one lesson plan they find online and evaluate it using the criteria established in the first activity. The participants' written evaluation criteria were analyzed using content analysis. Codes were determined using open coding. The number of instances of criteria used were counted and reported as in frequency tables. All data were coded by first two authors in the paper. Cohens Kappa were ranged between 0.67- 0.89 for the 5E steps. Codes and categories were discussed until the final agreement was reached.

Results indicated that in the engage step groups' criteria were grouped in two categories a) teaching the lesson and b) planning. The most frequently repeated code for teaching the lesson category was interest and motivation and also reification of concepts. The most repeated code for planning was teaching techniques used in this section. Results indicated that the most individually

used criterion was preparedness of students. In the explore step three categories were identified as a) teaching the lesson, b) planning, c) inquiry goals. The most frequently used code for this step was implementation step. Although none of the groups set the time as a criterion 15 preservice teachers used this criterion in their evaluation. In the explanation step, there were three categories a) appropriateness to the nature of inquiry, b) implementation process. In the appropriateness to the nature of inquiry category the most frequently used code was the need for inquiry for the question asked. In the implementation process category feedback and the inquiry questions were the most used codes. However, none of the participants used inquiry question code in their evaluations. The most frequently used individual criterion was feedback. Groups also established criteria in two categories for elaboration step: a) teaching the lesson and b) planning. The most frequently repeated criteria were explaining the implementation steps of the activity in the group evaluation and for the individual evaluation teaching methods was the most used criteria even though this criterion was not established in the group activity. On the other hand, in the individual activity none of the participants used giving different examples criterion. For the planning the most frequently repeated codes were materials and grouping of students. In the individual activity grouping of students were the most frequently used criterion. Finally, in the evaluation step most frequently used criterion was alternative measurement and evaluation for groups and individuals. For the evaluation process category, the most frequently repeated criterion was feedback.

Results showed that preservice science teachers established and used several criteria for all the steps in 5E lesson plans. However, some of the criteria was not adopted to evaluate lesson plans that the participants individually evaluated. Therefore, preservice teachers should be provided with opportunities to evaluate lesson plans both collaboratively and individually. On the other hand, the preservice teachers did establish criteria towards the aims of inquiry only in the explore and explain steps. However, literature indicates that preservice teachers employ criteria such as making predictions, making observations, evaluating data. Therefore, preservice science teacher education programs should incorporate explicit instruction on how to evaluate inquiry involved in lesson plans. Literature indicates that studies determine evaluation criteria in broader categories. However, asking preservice teachers to establish criteria to evaluate each step of the 5E lesson plans could enhance their own learning. Finally, teacher education programs could

include practices that engage preservice teachers to evaluate multiple lesson plans for/in multiple contexts.

Future studies should also investigate preservice teachers' perceptions of inquiry, self efficacies and the content of 5E lesson plans. On the other hand, in order to increase pedagogical experiences of teachers, preservice science teacher education should find ways that the preservice teachers have direct experiences on inquiry. Second, the participants were not given socioscientific issue based lesson plans in the group activities. Therefore, preservice science teacher education programs should incorporate socioscientific issue based lesson plan evaluations.

Acknowledgment

This work was supported by Research Fund of Recep Tayyip Erdogan University. Project number 2015.53001.105.01.10: Preservice Teachers are Learning to Plan Inquiry-based Science Lessons (LeaP-InqS).