

Makalenin Türü / Article Type : Araştırma Makalesi / Research Article  
Geliş Tarihi / Date Received : 14.07.2019  
Kabul Tarihi / Date Accepted : 18.03.2021  
Yayın Tarihi / Date Published : 15.06.2021



 <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2021.21.62826-591814>

## SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ ARAŞTIRMA SORGULAMAYA DAYALI FEN ÖĞRETİMİNDE BİLİM DEFTERİ KULLANIMI HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ\*

Arzu TANIŞ ÖZÇELİK<sup>1</sup>

### ÖZ

Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II dersi kapsamında bilim defteri kullanımı hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Çalışmanın araştırma sorusu, “Araştırma sorgulamaya dayalı öğretime göre tasarlanan Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları II dersini alan sınıf öğretmeni adaylarının deneyimledikleri bilim defterlerinin kullanımı hakkındaki görüşleri nelerdir?” olarak belirlenmiştir. Çalışmanın deseni nitel durum çalışmasıdır. Çalışmanın katılımcıları Türkiye’nin kuzeydoğusunda bulunan bir devlet üniversitesinde ikinci sınıfta eğitim gören 55 sınıf öğretmeni adayından oluşmaktadır. Bu çalışmadaki veriler Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları II dersi kapsamında öğretmen adaylarının açık uçlu sorulara verdiği yazılı cevaplar şeklinde toplanmıştır. Verilerin çözümlemesi için betimsel içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının yazılı cevaplarından elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının çoğunluğunun bilim defteri kullanımının öğrenmelerine katkı sağladığını düşündüklerini, kalıcılık, hatırlama, araştırma ve raporlaştırma becerisi kazandırması açılarından bilim defteri kullanımını değerli bulduklarını göstermiştir. Öğretmen adaylarının çoğunluğu ileriki meslek hayatlarında bilim defterini kullanmak istediklerini belirtirken, nasıl kullanacakları hakkında farklı görüşler ortaya koymuşlardır. Son olarak, öğretmen adaylarının çoğunluğu ders kapsamında kullandıkları gibi bilim defterlerini araştırma sorusu, tahmin, gözlem ve açıklama olarak ele almak istediklerini belirtirken bazı öğretmen adayları çalışma kapsamındaki derste işlediklerinden farklı öğeleri de bilim defterlerine eklemek istedikleri alanlar olarak belirtmişlerdir. Çalışmanın sonunda bilim defteri kullanımı ile ilgili elde edilen bulgularla alakalı öneriler öğretim üyeleri için öğretmen eğitimi kapsamında tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim, sorgulamaya dayalı öğretim, bilim defteri kullanımı, fen eğitimi

## ELEMENTARY PRESERVICE TEACHERS’ VIEWS ABOUT THE USE OF SCIENCE NOTEBOOKS IN INQUIRY BASED SCIENCE TEACHING

### ABSTRACT

In this study, preservice elementary teachers’ views about the use of science notebooks were investigated in the context of the Science and Technology Laboratory Practices II course. The research question in this study is determined to be “what are the views of preservice elementary teachers about the use of science notebooks they experienced during the Science and Technology Laboratory Practices II course, designed according to inquiry investigations?” The research method of the study was a qualitative case study. The participants consisted of 55 elementary preservice teachers who were sophomores in a public university located in the Northeastern part of Turkey. The data was collected from preservice elementary teachers’ written responses to the open-ended prompts and analyzed using the content analysis method. The findings showed that most of the preservice elementary teachers found that the use of science notebooks contributed to their learning, and they also found it valuable in terms of retention, remembering, and gaining investigation and science reporting skills. While most of the preservice teachers pointed out that they want to use science notebooks in their future teachings, their views on the ways they described to use science notebooks varied. Lastly, while most of the preservice teachers indicated that they want to use science notebooks similar to the way used in the course with including research questions, predictions, observations, and explanations, some of them wanted to add other elements different than the ones used in the course. Implications in regards to the use of science notebooks in the context of teacher education were discussed for teacher educators.

**Keywords:** Inquiry-based science teaching, inquiry investigations, science notebooks, preservice science education

\* Bu çalışmadaki bulguların bir kısmı 13-15 Eylül tarihleri arasında gerçekleşen II. Uluslararası Eğitim Araştırmaları ve Öğretmen Eğitimi Kongresi’nde (ERTE) 2018 yılında Kuşadası, Aydın’da sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>1</sup> Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, [atozcelik@adu.edu.tr](mailto:atozcelik@adu.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0002-7256-3828>

## 1. GİRİŞ

### 1.1. Araştırma sorgulamaya dayalı fen öğretimi

Fen eğitimindeki yeni yaklaşımlar öğrencilerin bilimsel araştırmalara dâhil oldukları, bilim insanları gibi bilimsel pratikleri deneyimledikleri ve bilimsel süreç becerilerini kullandıkları öğretim ortamlarını teşvik etmektedir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim modeli, öğrencilerin bu pratikleri ve süreçleri kullanabilecekleri ortamlar sunabilen bir öğretim yaklaşımıdır. Amerikan Ulusal Araştırma Konseyine (NRC, 1996) göre sorgulama, bilim insanlarının doğayı anlamaya çalışırken sorular yönelmelerini, gözlemler yaparak veriler toplamalarını, verileri analiz ederek, yorumlamak için araçlar kullanmalarını ve analizler sonucunda elde ettikleri kanıtları kullanarak bilimsel açıklama geliştirdikleri süreci kapsamaktadır. Sorgulamaya dayalı öğrenme öğrencileri sadece araştırma yapmaya yönelmeyi değil, aynı zamanda bilimsel açıklama geliştirme süreciyle yaptıkları araştırmaları anlamlandırmayı da içermektedir. Öğrencilerin bilimi derinlemesine öğrenebilmesi, bu anlamlandırma sürecine bağlıdır (McNeil & Krajcik, 2012). Güncellenen fen öğretim programlarında araştırma sorgulamaya dayalı fen öğretimi yaklaşımı temel alınmıştır ve öğrenme ortamlarının bu öğrenme stratejisine göre tasarlanması öğretmenlere tavsiye edilmektedir (MEB, 2018). Araştırma sorgulamaya dayalı fen öğretiminde öğrencilerin deneyim sahibi olabilmesi için öğretmenlerin öğrencileri bu ortamlarda nasıl destekleyebileceklerini bilmeleri gerekmektedir (Plummer & Tanis Ozcelik, 2015; Zembal-Saul vd., 2000). Bilim defterleri öğretmenlerin öğrencileri bu ortamlarda destekleyebilmeleri için kullanacakları araçlardan biri olarak düşünülebilir. Araştırma sorgulama temelli bir bilim öğretimi yaklaşımında öğrencilerin gözlemler yapmaları, gözlemlerini kaydetmeleri, düzenlemeleri ve gözlemlerini kullanarak çıkarımlarda bulunmaları için bilim defterlerini kullanmak önemlidir. Bu amaçla bilim defterleri, sorgulama temelli bilim etkinliklerinde kullanılabilen bir dokümantasyon biçimi olarak da kabul edilebilir. Bilim defterleri bilim insanlarının bilim yaparken verilerini kaydettikleri, araştırmalarda kullandıkları parametreleri kayıt altına aldıkları araçlardan birisidir (Hargrove & Nesbit, 2003; Morrison, 2008). Okullarda öğrencilerin, üniversitelerde öğretmen adaylarının bilim defteri kullanımı, onlara bilim insanlarının nasıl bilim yaptığını öğretilmesi ve uygulamalı olarak deneyimlemeleri açısından fırsatlar sunacağı düşünülmektedir (Morrison, 2008).

### 1.2. Bilim defteri

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde bilim defteri (Arik, 2019; Çalışkan, 2014; Gül, 2012; Hargrove & Nesbit, 2003; Morrison, 2008; Ruiz-Primo vd., 2002; Uysal vd., 2016; Yeşilçelebi Bıyık & Şenel, 2019) ve öğrenci günlükleri (Akkuzulu, 2011; Çardak, 2010; Çavuş & Özden, 2012; Erduran-Avcı, 2008; Güvenç, 2011; Uslu, 2009) adı altında çalışmalara rastlanmıştır. Bazı çalışmalarda kullanım amaçları aynı olsa da genellikle günlükler yansıtıcı, duyu ve fikir belirtmek için kullanılan, serbest yazı yazılan ortamlar olurken, bilim defterleri bir bilimsel soru ile başlayan, verilerin kaydedildiği ve düzenlendiği bir ortam olarak ele alınmaktadır. Bu çalışmada da bilim defterleri sınıf içinde yapılan bilimsel araştırmaların kayıt altına alındığı, bilimsel sorulara cevap bulmak için veri içeren açıklamaların geliştirildiği dokümantasyon biçimi olarak ele alınmıştır. Türkiye’de daha önce bilim defterleri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Okul öncesi öğretmenleri ile (Uysal vd., 2016), Amerika’daki ve Türkiye’deki fen bilgisi öğretmen adayları ile (Çalışkan, 2014), ilkökul 4. sınıf öğrencileri ile (Arik, 2019; Yeşilçelebi Bıyık & Şenel 2019) ve ortaokul sekizinci sınıf öğrencileri ile (Gül, 2012) yapılan çalışmalara rastlanmıştır. Bu çalışmalar ile ilgili bilgiler aşağıda özetlenmektedir.

Bilim defterleri öğretmenlere “öğrencilerin anlamalarını değerlendirme ve öğrencilere performanslarını geliştirmeleri için gerekli dönütleri sağlama” (Ruiz-Primo vd., 2002, s. 24) açısından imkân sunar. Bilim defterleri öğrencilerin sınıf içi deneyimleri hakkında bilgi içerir ve “gerçek bilim insanlarının dünyayı keşfetmek için kullandıkları bilim defterlerini taklit eder” (Hargrove & Nesbit, 2003, s. 3). Aynı zamanda, bilim defterleri bilimsel içerikleri öğrenmeleri için öğrencilerin yazmayı kullanmalarına yardımcı olan güçlü bir araçtır (Pearson vd., 2010; Rivard, 1994).

Morrison (2008) fen öğretim metotları dersi kapsamında sınıf öğretmeni adaylarının bilim defteri kullanımına ilişkin tutum ve algılarını anlamak için bilim defterleri kullanımı hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Çalışmadaki öğretmen adayları bilim defteri kullanmalarının bilimi kavramsal olarak anlamalarına olumlu yönde katkısı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, bilim defterlerini yararlı biçimlendirici değerlendirme aracı olarak görmeye başladıklarını belirtmişlerdir. Morrison’a göre (2008) öğretmen adaylarının bilim defterinin faydalarını görebilmeleri için kendilerinin de bu aracın kullanıcıları olmaları gerekmektedir.

Uysal vd. (2016) okul öncesi öğretmenlerinin bilim defterleri hakkındaki genel görüşlerini incelemişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada katılımcıların aylık planlarında fen etkinliklerini kullanma sıklığına, fen etkinliklerinde kullanmak üzere sınıflarında bulunan materyallerine ve bilim defteri kullanımına ilişkin görüşlerini incelemişlerdir. Araştırmacılar Türkiye’nin farklı bölgelerinde çalışan 58 okul öncesi öğretmeni ile yapılandırılmamış görüşme formu vasıtasıyla veri toplamışlar. Araştırmacılar bulgularında okul öncesi

öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğunun bilim defterlerini kullanmadığını ifade ettiklerini belirtmişlerdir. Okul öncesi öğretmenlerinin büyük çoğunluğu (%58) bilim defterini bilgi kaydetme-depolama amacıyla kullanılabileceğini düşündüklerini belirtirken, daha az bir kısmı kalıcı öğrenme ve neden-sonuç ilişkisi kurabilmek için (%22) ve yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirme (%18) amacıyla kullandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin bilim defterlerinin yararlarına ilişkin görüşleri sorulduğunda en çok somutlaştırma-hatırlamayı sağlama, analitik düşünme-olay sıralama becerisi kazandırma ve değerlendirme yapma yönlerinden söz ettiklerini bulmuşlardır.

Bilim defterleri ile ilgili yapılan bir diğer çalışma Çalışkan'ın (2014) yaptığı Amerika Birleşik Devletleri'ndeki ve Türkiye'deki fen öğretmeni adaylarının bilim defteri kullanımına yönelik görüşlerini karşılaştırmalı olarak sunan nitel durum çalışmasıdır. Araştırmacı verilerini 16 haftalık süre sonunda her iki ülkedeki öğretmen adaylarından anket, gözlem, odak grup görüşmeleri ve bilim defterlerini toplayarak elde etmiştir. Araştırmacı bulgularında bilim defteri kullanımı sayesinde öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık becerilerinin geliştiğini, öğretmen adaylarının problemlerin çözümünde bilimsel araştırma basamaklarını takip ettiğini ve günlük hayattaki durumları fen kavramları ile anlamlandırdıklarını bulmuştur. Araştırmacı bilim defterlerini farklı değerlendirme tekniklerini barındırması bakımından sistematik bir formatif değerlendirme modeli olarak ele almıştır. Araştırmacı, öğretmen adaylarının bilim defterlerini ileride meslek hayatlarında kullanmak istediklerini belirttiklerini bulmuştur.

İlköğretim öğrencileri ile yapılan çalışmalardan ilki Gül (2012) tarafından yapılmıştır. Gül (2012) yüksek lisans tez çalışmasında fen defteri uygulamasının 8. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki Maddenin Hâlleri ve Isı ünitesindeki başarıları ve derse karşı tutumlarına yansımalarını incelemiştir. Gül (2012) de Çalışkan (2014) gibi çalışmada fen defterlerini süreç odaklı değerlendirme aracı olarak kullanmıştır. Araştırmacı fen defterleri uygulamasının yaratıcı, eleştirel, yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirdiği, öğrencilerin derse karşı motivasyon ve özgüvenlerini arttığı sonuçlarına ulaşmıştır. Yeşilçelebi Bıyık ve Şenel (2019) ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde bilim defterleri tutmalarının akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve kalıcılık düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırmacılar, Fen ve Teknoloji dersinde bilim defteri kullanan deney grubunun kullanmayan kontrol grubuna göre akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilgileri hatırlama düzeyleri açısından daha başarılı olduğunu bulmuştur. Yeşilçelebi Bıyık ve Şenel'in (2019) çalışmasına benzer şekilde ilkökul 4 sınıflarla çalışan Arık (2019), yüksek lisans tez çalışmasında Maddeyi Tanıyalım ünitesinde bilim defterinin farklı birçok değişken üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmacı bilim defteri kullanımının öğrencilerin bilimsel bilgi düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine, üst bilişsel farkındalıklarına ve akademik başarılarına deney grubu lehine anlamlı bir etki ettiğini bulurken, deney grubu öğrencileri lehine fen motivasyonları yönünden anlamlı bir etki bulunmadığını ifade etmiştir.

### 1.3. Araştırmanın amacı

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde üniversite seviyesinde öğretmen adayları ile bilim defterlerinin kullanımına ilişkin yapılan çalışmaların literatürde eksik olduğu görülmektedir (Çalışkan, 2014; Morrison, 2008). Sınıf öğretmeni adaylarıyla bilim defteri kullanıp onların defter kullanımı ile ilgili görüşlerinin alındığı çalışmalara yerli alan yazında rastlanamamıştır. Dolayısıyla, bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yöntemiyle işlenen Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II dersi kapsamında kullandıkları bilim defterleri hakkındaki görüşlerini incelemektir.

### 1.4. Araştırmanın önemi

Sınıf öğretmeni adayları öğrencilik geçmişleri boyunca kısıtlı fen dersi deneyimine sahiptir. Birçok sınıf öğretmeni liseden Türkçe-matematik bölümlerini bitirip, üniversitede sınıf öğretmenliği bölümünü okumaktadır. Sınıf öğretmeni adaylarının üniversite ders programları incelendiğinde (YÖK, 2018) fen içerikli derslerin üniversitelerin öğretim programlarında azaltıldığı görülmektedir. Örneğin, sınıf öğretmenlerinin üç dönem boyunca aldıkları toplamda dokuz kredilik olan "Genel Fizik", "Genel Biyoloji" ve "Genel Kimya" derslerinin yerine sadece bir öğretim döneminde alacakları üç kredilik "İlkokulda Temel Fen Bilimleri" dersi getirilmiştir. Bu ders sayılarındaki ve saatlerindeki azalmalar, öğretmen adaylarının aldıkları fen ve laboratuvar ağırlıklı derslerin içeriklerinin öğretmen adayları için zengin deneyimler sunması daha da önemli olmaktadır. Mesleki alan bilgisi yüksek öğretmenler yetiştirebilmek için derslerde sunulan deneyimlerin zengin olması gerekmektedir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının bilimsel bilgi üretme, bilgiyi yapılandırma ve verilerden açıklama geliştirme süreçlerine aktif olarak katılması için, bilim defterlerini bir araç olarak kullanmaları ve bu kullanımdan çıkardıkları deneyimleri ve fikirleri araştırılmak istenmiştir. Öğretmen adaylarının bilim defterlerini sorgulamaya dayalı bilim yapmada değerli bir araç olarak görebilmeleri için öğretmen adaylarının bilim defteri kullanımında deneyim sahibi olması gerekmektedir (Morrison, 2008). Dolayısıyla çalışmanın araştırma sorusu şu şekilde oluşturulmuştur: Araştırma sorgulamaya dayalı tasarlanan Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları

II dersini alan sınıf öğretmeni adaylarının deneyimledikleri bilim defterlerinin kullanımı hakkındaki görüşleri nelerdir?

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Araştırmanın deseni

Öğretmen adaylarının bilim defteri kullanımı hakkındaki görüşlerinin araştırıldığı bu çalışma nitel bir çalışmadır. Nitel çalışma desenlerinden durum çalışması olarak ele alınmıştır. Durum çalışmalarında gerçek yaşamın ya da bağlamın içindeki bir durumun araştırılması gerekmektedir (Yin, 2009) ve bu durum sınırlanmış bir sistem içerisindeki zaman ve mekan ile sınırlanmış bir durum olabilir (Stake, 2005). Bu çalışmadaki durum, sorgulamaya dayalı fen öğretimine göre tasarlanan Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları II dersi ile sınırlanmıştır ve öğretmen adaylarının bilim defteri kullanımı olarak tanımlanmıştır. Çalışma, Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları II dersi kapsamında bilim defterlerini bir dönem boyunca kullanan sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri alınarak tamamlanmıştır.

### 2.2. Araştırmanın çalışma grubu

Çalışmanın katılımcılarını Türkiye'nin kuzeydoğusunda bulunan bir devlet üniversitesinde ikinci sınıfta eğitim gören gönüllü 55 sınıf öğretmeni adayı oluşturmuştur. Bu çalışmadaki katılımcılar, amaçlı örneklem yönteminden kolay ulaşılabilir örneklem (Patton, 1990; Yıldırım & Şimşek, 2006) yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Çalışmanın bulgularında öğretmen adaylarının kimliklerinin gizli kalması amacıyla öğretmen adaylarına numaralar verilerek her bir öğretmen adayından söylesel alıntılara yer verilmiştir.

### 2.3. Araştırmanın bağlamı: Fen ve teknoloji laboratuvarı uygulamaları II dersi ve bilim defteri uygulaması

Bu çalışmadaki veriler Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları II dersi kapsamında toplanmıştır. Ders araştırmacı tarafından öğretmen adaylarına öğretilmiştir. Öğretmen adayları birinci dönemki laboratuvar dersinde fizik ve kimya ağırlıklı araştırmalar, ikinci dönemki laboratuvar dersinde ise biyoloji ağırlıklı araştırmalar yapmışlardır.

Çalışma sürecinde öğretmen adayları Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları II dersi kapsamında bir dönem boyunca bireysel bilim defterleri kullanmışlardır. Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları II dersi araştırma sorgulama yöntemine göre tasarlanmış ve belirlenen araştırmalarda öğretmen adaylarının aktif olduğu yöntemler tercih edilmiştir. Öğretmen adayları ile birlikte bir dönemde 12 farklı araştırma yapılmış ve ilk iki araştırma mikroskobu kullanmayı öğrenmeleri amacıyla yapılmıştır. Daha sonra bitki ve hayvan hücrelerinin yapısının incelenmesi, tek hücreli mikroorganizmaların incelenmesi, tohumun çimlenmesine etki eden faktörlerin incelenmesi, küflerin ve kan hücrelerinin yapısının incelenmesi, kan grubu tayini ve bitki kısımlarının incelenmesi için araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmaların çoğunluğu bir ya da iki ders saatinde tamamlanacak şekilde düzenlenmiştir. Sadece tek hücreli mikroorganizmaların incelenmesi ve tohumun çimlenmesine etki eden faktörlerin incelenmesi araştırmaları iki üç haftalık gözlemler içermesi yönünden daha uzun süreli araştırmalar olarak tasarlanmıştır.

Ders kapsamında yapılan araştırmalar sırasında, öğretmen adaylarına sürekli bilim insanlarının da bilim defteri kullandıkları, öğretmen adaylarının da aynı bilim insanları gibi araştırma yaptıkları ve bu araştırmaları kayıt altına almak için bilim defterlerini kullanmaları gerektiği vurgulanmıştır. Ders sürecinde öğretmen adayları bilim defterlerine yapmış oldukları 12 farklı araştırmanın içeriklerini yazmışlardır. Bilim defterlerine araştırmanın belli aşamalarının yazılması için öğretmen adaylarına yönergeler verilmiştir. Bu yönergelerde araştırmalar için araştırma sorularını oluşturmaları, araştırma sorusuna bağlı olarak tahminlerini yazmaları, araştırma sorusunu cevaplamak için veri toplamaları istenmiştir. Veri toplama aşaması genellikle mikroskopta ya da doğada gözlem yapma ya da deney kurma şeklinde oluşmuştur. Öğretmen adaylarından gözlemlerini defterlerine çizmeleri, gözlem notları almaları ve gerekirse gözlemlerini fotoğraflamaları ve daha sonra verilerden oluşturdukları kanıtları kullanarak açıklama geliştirmeleri istenmiştir. Açıklamalarında bir iddia, delil ve teorik bilgiyle harmanlanmış gerekçeler sunmaları gerektiği öğrencilere her araştırma sırasında hatırlatılmıştır. İlk yapılan araştırmalarda açıklama geliştirme sınıf içinde öğretmen adayları için modellenmiştir. Bazen de açıklama geliştirme kısmı ödev olarak verilmiştir. Her hafta bir sonraki derste gönüllü birkaç tane öğretmen adayının açıklamaları dinlenerek sınıf içinde geçerli ve tutarlı açıklama yapma üzerine soru-cevap şeklinde söylesel olarak açıklamalar irdelenmiştir. Bu sayede öğretmen adaylarının kendi açıklamalarına yönelik kendi değerlendirmelerini yapmaları beklenmiştir. Bazen araştırmalar sonunda öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünce eklemeleri için yönergeye sorular eklenmiştir. Öğrenci bilim defterleri dönem ortasında toplanıp, öğrencilere araştırmanın parçaları (gözlem notu, açıklama vb. gibi) ile ilgili dönüt verilmiştir. Dönem sonunda da bilim defteri kullanımı hakkında ne düşündükleri açık uçlu sorularla sorulmuştur.

## 2.4. Veri toplama araçları

Çalışmanın verileri sınıf öğretmen adaylarına sorulan açık uçlu sorularla toplanmıştır. Öğretmen adaylarına yazılı olarak sorulan sorular ekte verilmiştir. Veriler 15 haftalık okul döneminin sonunda sınıf içinde toplanmıştır. Öğretmen adaylarına araştırmanın amacı hakkında bilgi verilmiş ve gönüllülük esasına bağlı olarak katılmaları istenmiştir.

## 2.5. Verilerin analizi

Verilerin çözümlenmesi için betimsel içerik analizi yöntemi kullanılmıştır (Creswell, 2013). Öncelikle öğretmen adaylarının kâğıtlara yazdıkları cevaplar araştırmacı tarafından Word dosyasına aktarılmış ve daha sonra içerik analizi ile her bir öğretmen adayının görüşleri için kodlar oluşturulmuştur. Her bir adayın bir soru için verdiği cevaptaki her farklı fikir için alıntı kodlar oluşturulmuştur. Dolayısıyla bir öğretmen adayının bir soru için cevabından birçok farklı kod ortaya çıkmıştır. Soruların her biri için oluşturulan kodlar Excel programı kullanılarak dosya hâline getirilmiş ve ilgili dosyanın bir bölümü Tablo 1’de verilmiştir. Excel programında oluşturulan tablolar referans alınarak kodlar ve kategoriler oluşturulmuş ve her bir soru için frekans ve yüzde hesaplamaları ile örnek alıntılar kullanılarak kategoriler raporlaştırılmıştır. Kategoriler ve örnek alıntılar detayları, bulgular kısmında sunulmuştur.

**Tablo 1.**

*Örnek Kodlama Tablosu*

Öğretmen Adayı	Öğrenmeye Katkısı	1. Neden	2. Neden	3. Neden	İleriki Meslek Hayatlarındaki Kullanımı		Değiştirmek İstedikleri Bir Şey Var mı?	
					Evet/ Hayır	Neden/ Nasıl kullanacaklar	Ne değiştirmek/ istedikleri/ Yok	Ne değiştirmek/ istedikleri
ÖA 1	Katkısı oldu	Gözlem ve incelemeler yazılı hâle geldi	Somut veriler elde ettik	Konunun pekişmesine	Evet	Önemli gördüğüm yerleri onlara söyleyip defterlerine yazdırabilirim.	Amacı	Nasıl yapıldığı
ÖA 2	Katkısı oldu	Deneyleri Hatırlamada	Deneyleri destekleyecek teorik bilgiye sahip olmamızı sağladı.	-	Evet	O gün öğrendiklerimiz deftere yazılacak şekilde	Yansıtma: deneyle ilgili görüşler	
ÖA 3	Katkısı oldu	Deney raporu yazmayı öğrendik	Tekrar yapmak açısından faydalı oldu	-	Evet	-	Yok	
ÖA 4	Katkısı oldu	-	-	-	Evet	Deneylerde yardımcı olacak	Araç gereç eklemek	
ÖA 5	Katkısı oldu	Öğrendiğim bilgiler kalıcı hâle geldi	-	-	Evet	Meraklı oldukları için inceleyip defter tutturmak öğrenmeleri kolay hâle gelir	Yok	

## 2.6. Çalışmanın geçerlilik ve güvenilirliği

Nitel araştırmalarda geçerlilik ve güvenilirliği yerine getirmek için çalışmaları etik bir şekilde yürütmek gerekir (Merriam, 2009). Çalışmanın etik kuralları yerine getirmesi için öğretmen adaylarına araştırmanın amacı önceden bildirilmiş ve gönüllü olanların katılması istenmiştir. Öğretmen adaylarının dürüst bir şekilde sorulara cevap vermesi için isimsiz olarak soruları cevaplamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının kimlikleri gizli tutulmuş ve ÖA1, ÖA2 gibi kodlar verilmiştir. Nitel araştırmalarda geçerlilik ve güvenilirlik kavramları yerine inandırıcılık, aktarılabilirlik, teyit edilebilirlik ve tutarlılık kavramları kullanılmaktadır (Lincoln & Guba, 1985, akt. Merriam, 2009). Bu araştırmada inandırıcılığı artırmak için verilerin doğruluğu ile ilgili katılımcı teyidi araştırmada katılımcı olan iki öğretmen adayından alınmıştır. İnandırıcılığı artırmanın bir diğer yolu araştırma süreci ve bağlam hakkında ayrıntılı betimleme yapmaktır. Ayrıntılı betimleme okuyucunun çalışmanın bağlamını kendi araştırmalarına ne derece yakınlık gösterdiğini belirlemesine yardımcı olur. Bu araştırmada araştırma süreci, bağlam ve katılımcılar ile ilgili ayrıntılı bilgi verilmiştir. Nitel araştırmalarda dış geçerlilik için kullanılan “aktarılabilirlik” kavramı çalışmanın sonuçlarını başka durumlara uygulanabilmesini okuyucuya bırakmak anlamına gelmektedir (Merriam, 2009). Aktarılabilirliği sağlamak için araştırmacı araştırmanın tasarımını, veri toplama araçlarını, verilerin çözümlenmesini ve bulguları ayrıntılı biçimde sunmaya çalışmıştır. Teyit edilebilirliğini sağlamak için araştırmacı konumunu belirtmesi gerekmektedir. Araştırmacı dersin öğretim üyesi olduğu için öğretmen adayları ile uzun süreli etkileşimde bulunmuş ve güvenlerini kazanmıştır. Ayrıca teyit edilebilirliği kolaylaştırmak için araştırmanın yöntemi ve aşamaları veri toplama, analiz etme ve bulgulara ulaşma açık bir şekilde tasvir edilmiş, veriler bilgisayar ortamında dosyalanmış ve ham veriler başkaları tarafından incelenebilecek şekilde saklanmıştır.

### 3. BULGULAR

Öğretmen adaylarının yazılı açıklamalarının çözümlenmesi sonucu elde edilen bulguların sorulara göre düzenlenmiş hâli bu bölümde verilmiştir.

#### 3.1. Bilim defteri kullanımının öğrenmeye katkısı ve nedenleri

Öğretmen adaylarının yazılı cevaplarının bilim defterleri kullanımının öğrenmelerine katkı sağlayıp sağlamadığı açısından çözümlenmesi ile oluşturulan bulgular Tablo 2’de verilmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunluğu (%84) bilim defteri kullanımının öğrenmelerine katkısı olduğunu belirtirken, bir kısım öğretmen adayı (%15) bilim defteri kullanımının öğrenmelerine katkı sağlamadığını belirtmiştir. 1 öğretmen adayı da bu soruyu cevaplandırmamıştır.

**Tablo 2.**

*Bilim Defteri Kullanımının Öğrenmeye Katkısı*

Bilim Defteri Kullanmanın Öğrenmeye Katkısı	Öğretmen adayı sayısı (%)
Öğrenmeye katkısı oldu çünkü	46 kişi: %84
Öğrenmeye katkısı olmadı çünkü	8 kişi: %15
Cevaplandırmayan	1 kişi

Katılımcılardan bilim defteri kullanımının öğrenmelerine katkısı olduğunu düşünen sınıf öğretmeni adayları Tablo 3’te verilen nedenleri bilim defterlerinin öğrenmelerine katkı sağlamasının sebebi olarak belirtmişlerdir.

**Tablo 3.**

*Bilim Defteri Kullanımının Öğrenmeye Katkı Nedenleri*

Öğretmen adaylarının belirttiği nedenler	Kod frekansı (yüzdesi)
<b>Katkısı olma nedenleri</b>	
Tekrar etmeye, konunun pekişmesine ve sınava hazırlıkta yardımcı oldu.	20 (%36)
Kalıcılık- hatırlatma sağladı.	17 (%31)
Araştırma ve raporlaştırma becerisi geliştirdi.	12 (%22)
Düzen içinde, aşamalar hâlinde toplu bir kaynak oldu.	8 (%15)
Bilgiyi doğru kullanmamı ve teorik bilgi sahibi olmamı sağladı.	6 (%11)
Not alma becerisi geliştirdi.	4 (%7)
Derse katılım ve ilgiyi artırdı.	4 (%7)
Dönütler sayesinde yanlışlarımı ve eksiklerimi gördüm.	3 (%5)
Kendi cümlelerimizle yazdığımız için öğrenmemize katkısı oldu.	2 (%4)
<b>Katkısı oldu deyip neden belirtmeyen</b>	4 (%7)
<b>Katkısı olmama nedenleri</b>	
Gözlemleri veya açıklamaları sınıfta yetiştiremedik.	3 (%5)
Düzenli defter tutmadım.	3 (%5)
Mikroskopta gözlem merakımı giderdi.	1 (%2)
<b>Öğrenmeye katkısı olmadı deyip neden belirtmeyen</b>	1 (%2)

Öğretmen adaylarından “öğrenmeye katkısı oldu” diyenlerin çoğunluğu bilim defterlerinin tekrar etmeye, konunun pekişmesine ve sınavlara hazırlıkta yardımcı olduğunu (%36), kalıcılık sağladığı ve hatırlamaya yardımcı olduğunu (%31) ve araştırma ve raporlaştırma becerisi geliştirdiğini (%22) belirtmişlerdir. Bunların yanında bir kısım öğretmen adayı bilim defterlerinin düzen içinde, aşamalar hâlinde toplu bir kaynak olduğu için (%15) ve bilgiyi doğru kullanmalarını ile teorik bilgi sahibi olmalarını sağladığı için (%11) öğrenmelerine katkı sağladığını belirtmişlerdir. Çok az sayıdaki öğretmen adayları da bilim defterlerinin not alma becerisi geliştirdiğini (%7), derse katılım ve ilgiyi artırdığını (%7), dönütler sayesinde yanlışlarını ve eksiklerini gördüğünü (%5), kendi cümleleriyle yazdıkları için (%4) öğrenmelerine katkısı olduğunu belirtmiştir. Bahsedilen yararlarından başka, dört tane öğretmen adayı da bilim defterlerinin kullanımının öğrenmelerine katkı sağladığını belirtmesine rağmen herhangi bir neden göstermemişlerdir.

Aşağıda örnek vermesi açısından farklı öğretmen adaylarından alıntılara yer verilmiştir. Bu alıntılarda her bir öğretmen adayının bilim defterlerinin birden çok katkısından bahsettiği görülmüştür. Bir öğretmen adayı (21 numaralı) kalıcılık sağladığından, araştırma becerisi geliştirdiğinden, bilgiyi doğru kullanmayı sağladığından ve not tutma becerisinden bahsetmiştir:

*“Konuları yazarak veya notlar çıkararak çalışmak öğrenmeyi daha da kolaylaştırmaktadır. Mikroskopta incelenen görüntülerin detaylı olarak deftere çizilmesi kalıcılık sağlamaktadır. Yapılan tahminlerle, gözlemlerle ve açıklama kısmıyla yorum yapabilme, bilgileri doğru kullanmam gibi özelliklerimizi de geliştirebiliyoruz. Alınan gözlem notları ile mikroskopta gördüklerimizi birebir deftere not edebiliyoruz”* (ÖA21).

Başka bir öğretmen adayı hatırlama noktasında katkı sağladığından ve araştırma yapma becerisinden bahsetmiştir: *“Katkısı olduğunu düşünüyorum. Çünkü insan zihni belli bir süre sonra gördüklerinin belli bir kısmını unutuyor. Bizde yaptığımız deneylere geri dönmek istediğimizde elimizde bir veri olmuş oluyor bunun yanında ise tahmin aşamasına yazdıklarımızla gözlemlerimizi karşılaştırma fırsatı sağlıyor”* (ÖA27).

Diğer bir öğretmen adayı bilim defterlerinin düzen içinde toplu bir kaynak olduğundan ve kendileri araştırma yaptıkları için kalıcılık sağladığından bahsetmiştir: “*Öğrenme açısından gayet yerinde bir uygulama. Hem bilgiler toplu olarak elimizin altında oluyor hem de bilgileri kendimiz araştırıp bulduğumuz için de kalıcılık artıyor*” (ÖA37). Başka bir öğretmen adayı bilim defterlerinin tekrar etme açısından faydası olduğundan ve derse ilgiyi arttırdığından bahsetmiştir: “*Defterin öğrenmeye katkısı olduğunu düşünüyorum. Çünkü defter tutmamız gerektiği için derste söylediklerinizi daha dikkatli dinledim, hem böylece sınavdan önce notlarımızı tekrardan bir göz geçirebiliyoruz. Ayrıca derste dinleyip, gözlem yapıp, not tutmak derse ilgiyi artırdı bence*” (ÖA45).

Öğretmen adaylarının %84’ü bilim defterlerinin öğrenmelerine katkısı olduğunu belirtirken %15’lik bir kısmı öğrenmelerine katkısı olmadığını belirtmiştir. Öğrenmelerine katkı sağlamadığını düşünmelerinin nedenlerini şöyle sıralamışlardır: gözlem veya açıklamaları sınıfta yetiştirememeleri (%5), düzenli defter tutmamaları (%5) ve gözlemlerinin zaten meraklarını giderdiğini (%2) belirtmeleridir. Aşağıda verilen alıntılarda 15 ve 18 numaralı öğretmen adayları gözlemlerinin zaten meraklarını giderdiğini belirtirken, 41 numaralı öğretmen adayı düzenli defter tutmamalarını öğrenmelerine katkı sağlamama nedeni olarak belirtmişlerdir: “*Defter tutmak öğrenmeye katkı pek sağlamadı. Çünkü mikroskopta gözlemlediğim şeyler merakımı giderdiği için aklımda yer edinmişlerdi. Defter tutmak daha çok öğrendiğimiz şeyleri pekiştirmemize ve somuştürmamıza yaradı. Çok fazla olmasa da faydasını gördüm*” (ÖA18). “*Defter tutma konusunda özenli olmadığım için bana yararı olmadı. Fakat derste yapılan deneylerin kâğıda aktarılması düzgün yapılırsa fazlaca yararları vardır*” (ÖA41). “*Hocam pek bir faydası olduğunu düşünmüyorum, gözlem yapmamız bizim açımızdan daha verimli oldu. Defterin sadece tahmin, gözlem, açıklama aşamalarında ne yazacağıımıza dair bilgilenmemizi sağladı. Ayrıca tekrar nitelikli olduğu için ufak bir hatırlatma oldu bizim için*” (ÖA15). Her ne kadar 18 ve 15 numaralı öğretmen adaylarının söylediği öğrenmelerine katkı sağlamadığı şeklinde kodlansa da aslında her ikisinin belirttiği nedenler bilim defterinin kullanımının olumlu etkileridir.

Özetleyecek olursak, öğretmen adaylarına sorulan “bilim defteri tutmalarının öğrenmelerine katkısı oldu mu ve olduysa ne açıdan öğrenmelerine katkısı oldu ve olmadıysa, neden olmadı?” sorusuna alınan cevaplardan elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının çoğunluğunun bilim defteri kullanımını olumlu buldukları, tekrar etmeye, konunun pekişmesine, kalıcılık ve hatırlama açısından bilim defteri kullanımına vurgu yaptıklarını göstermiştir. Öğretmen adayları ayrıca bilim defteri kullanımını araştırma ve raporlaştırma becerisi kazandırması açısından, düzenli, aşamalar hâlinde olmasından ve teorik bilgi sağlaması açısından yararlı bulmuşlardır.

### 3.2. İleriki öğretmenlik deneyimlerinde öğrencileriyle bilim defteri kullanma düşünceleri

Öğretmen adaylarının yazılı cevaplarının ileriki meslek hayatlarında öğrencileriyle bilim defterleri kullanma düşünceleri açısından çözümlenmesi ile oluşturulan bulgular Tablo 4’te verilmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunluğu (%84) ileriki meslek hayatlarında bilim defterini kullanmak istediklerini belirtirken, az bir bölümü (%9) kullanmak istemediklerini, bir kişi de emin olmadığını belirtmiştir. Üç tane öğretmen adayı bu soruyu cevaplandırmamıştır.

**Tablo 4.**

#### *İleriki Meslek Hayatlarında Bilim Defteri Kullanma Düşünceleri*

Bilim defteri kullanmak isterler mi?	Katılımcı sayısı (%)
Evet	46 kişi %84
Hayır	5 kişi %9
Emin değilim	1 kişi %2
Cevap vermeyenler	3 kişi %5

Öğretmen adaylarının bilim defterini ileriki meslek hayatlarında kullanma isteklerine bakıldığında bazı öğretmen adayları soruyu neden bilim defteri kullanmak istedikleri şeklinde cevaplandırırken, bazıları bilim defterlerini sınıflarında nasıl kullanmak istediklerini açıklamışlardır. Bu bağlamda öğretmen adaylarının cevapları “neden” ve “nasıl” soruları etrafında ayrı kodlar ve bu kodlar etrafında kategoriler oluşturularak düzenlenmiştir.

Öğretmen adayları bilim defteri kullanmak istemelerini farklı nedenlerle belirtmişlerdir. Öğretmen adayları bilim defterlerini kendi sınıflarında öğrenilen bilginin kalıcı olması, hatırlatma yapması için ve konuları kavrama ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı için kullanmak istedikleri belirtmişlerdir. Öğretmen adayları aynı zamanda deney yapma ve araştırma hakkında bilgileri artırdığı ve raporlaştırmayı öğrettiği için bilim defteri kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Son olarak, öğretmen adayları bilim defterlerini derse karşı ilgi, sevgi ve merak artırmak için ve bilim insanı yetiştirmek için kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Buna örnek olarak bir öğretmen adayı, hem derse ve araştırmaya ilgi arttırdığından hem de bilimle ilgilenen meslekler seçen bireyler yetiştirmek için kullanmak istediğini belirtmiştir:

“*Evet düşünürüm; çünkü dediğim gibi derse ilgiyi artırıyor. Mesela onlardan (imkan el verdikçe tabii ki) derse gelmeden hoşlarına giden deneyleri bir deftere yazmalarını isteyebilirim. Hem araştırma yapmaya ilgileri artar hem de belki meraklarını canlandırarak ve sınıfta bu deneyleri uygulayarak fen öğretmenleri, bilim adamları yetiştirebilirim*” (ÖA45).

Öğrencilerde öğrenilen bilginin kalıcılığını sağlamak için bilim defterini kullanmak isteyen bir öğretmen adayı şunu belirtmiştir: “*Tabii ki de öğrencilerime defter tutturmayı düşünürüm hem şekilleri çizerken görseli kendi eliyle yaptığı için ayrıntılara dikkat eder ve aklına kalıcı olarak girer. Bir de yazdıklarını kendisi tanımladıkları için daha kalıcı izli olur*” (ÖA38). Öğretmen adayı, “şekilleri çizerken” ifadesi ile yapacakları gözlemler sonucunda öğrencilerin verileri defterlerine çizmesinden bahsederken bunu öğrencisinin kendisi yapacağından dolayı kalıcılık sağlayacağına vurgu yapmaktadır.

Öğretmen adaylarının bilim defterlerini kendi sınıflarında nasıl kullanacaklarını açıklayan cevapları üç kategori altında toplanmıştır: Birinci kategorideki fikir öğretmen adaylarının derste öğrencilerin kendilerinin özgün düşüncelerini serbest bir şekilde kendi cümlelerini kullanarak yazdırmak istemeleridir. Bu kategorideki fikri belirten öğretmen adayları öğrencilerin bilgi ve resimleri (delil) kendilerinin elde etmesine ve ne öğrendikleri soruna cevap verecek şekilde bir açıklamayı kendi cümleleri ile yazmaları üzerine vurgu yapmışlardır. Bazı öğretmen adaylarının bu konudaki fikirleri örnek alıntılarla verilmiştir: “*Kullanmayı düşünürüm. Öğrenciler derste ne öğrendiklerini kendi cümleleriyle yorumlamış olur. Derste ne öğrendikleri belli olur*” (ÖA16). “*Kesinlikle düşünüyorum. Yapılandırmacı eğitime uygun olarak düzenlenmiş öğrencinin bilgiyi kendi bulmasına olanak sağlayan işleyiş biçimi ilerde de çok işime yarayacaktır. Düzeyleri giderek artan deneyler bilimsel bilgilerin örneklemesinde kullanılabilir*” (ÖA22). “*Fen defterlerimizi öğrencilerimin de kullanmasını sağlarız. Kendi özgün düşünceleriyle bilgilerini harmanlayıp defterlerini tutmalarını isterim*” (ÖA43).

“*Evet. Fen ve teknoloji dersinde öğrencilerle genellikle ders kitabındaki bilgiler ve çalışma kitabındaki etkinlikler yapılıyor. Öğrenciler kendi araştırmalarını değil de hazır bilgiyi etkinlikte kullanıyor. Araştırma defteri öğrencilerin bilgiye kendisinin ulaşmasını, düşünmesini ve düzenli olmasını sağlar diye düşünüyorum. Bu yüzden kullanırım*” (ÖA47).

Bu kategorideki alıntılarda öğretmen adayları öğrencilerin kendi cümleleri ile verileri yorumlayıp bilgi oluşturmalarına vurgu yapmaktadır. Bilim defterlerinin öğrencilerin kendi cümleleri ile bilgiyi yapılandırmalarına ortam sağlamasının yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğrenme ortamı oluşturduğu şeklinde yorumlamaktadırlar. Öğretmen adaylarının bu düşüncesi onların araştırma sorgulama yaklaşımının amaçlarını anladığını göstermektedir.

İkinci kategoride belirtilen fikir ise çalışma sürecindeki uygulamaya benzer şekilde (araştırma sorusu, gözlem, açıklama şeklinde) kullanımı ve kullanım noktasında öğrencilere önce tahmin ve gözlemlerin nasıl yazılması gerektiği noktasında bilgi verilmesi gerektiği, tahminler yazıldıktan sonra gözlem aşamasına geçilmesi ve her aşamayı not ettireceklerine vurgu yapılmasıdır. Bazı öğretmen adayları defterlerin sınıfta kullanılmasına özen göstereceklerini belirtmişlerdir. İkinci kategoriye örnek öğretmen adayı fikirleri: “*Evet düşünüyorum, ama onlara benim yaptığım yanlış yapmamaları için sırayla herkes tahminini yazdıktan sonra gözlem aşamasına geçmesini sağlayacağım*” (ÖA20). “*Kullanmayı düşünebilirim. Deney yapmayı ve raporlaştırmayı öğrenebilirler. Ama bunu onlara derinlemesine anlatmam gerek. Nasıl tutulacağı konusunda bilgi vermeliyim ilk olarak*” (ÖA36). “*Ben de fen dersinde kullanırım. Ama ilk deneyin nasıl olduğunu gösteririm. Tahmin şöyle olur, açıklamayı şu şekilde yapacağız diye...*” (ÖA51). İkinci kategorideki alıntılarda öğretmen adayları bilim defterini öğrencileriyle kullanacakları zaman neleri dikkat edecekleri noktasına odaklanmışlardır. Bu süreçte öğrenen adaylarının laboratuvar dersindeki kendi deneyimleri ileride öğrencilere nasıl rehberlik edecekleri ve nelere vurgu yapacakları noktasında ışık tutmaktadır. Ayrıca bu dikkat edecekleri noktaları bu şekilde belirtmeleri öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin esaslarını anladıklarını da göstermektedir.

Üçüncü kategorideki fikir ise öğretmen adayları bilim defterlerinde önemli gördükleri yerleri ve teorik bilgiyi öğretmen verecek şekilde kendilerinin yazdırması ile bilim defterlerini kullanmak istediğini belirtirmişlerdir. Üçüncü kategorideki görüşe örnek olacak alıntılar: “*Evet, ilerde öğrencilerimin de defter kullanmalarını isterim, Derste önemli gördüğüm yerleri onlara söyleyip defterlerine yazdırabilirim veya dersin içeriğine göre bazen onların da not almalarını isterim*” (ÖA5). “*Kullanırım çünkü öğrenci derste daha aktif olur. Ama açıklama kısmını öğrencinin yazmasının yanlış olduğunu düşünüyorum Yani tahmin, gözlem onlardan, açıklama kısımlarını kesinlikle denetim altına alırdım. Sonuç olarak en nesnel kısım ve doğru cümleler olması şart*” (ÖA54). Üçüncü kategorideki alıntılar, bazı öğretmen adaylarının bilim defteri kullanımının amaçlarını tam olarak anlayamadıklarını ve bilim defterini normal bir ders defteri gibi algıladıklarını göstermektedir. Buna ek olarak, bu kategorideki bazı öğretmen adaylarının görüşleri ise öğrencilerin öğretmen kontrolünde olmadan açıklama geliştiremeyecekleri yönündeki inanışlarını göstermektedir.

Özetleyecek olursak, öğretmen adaylarının ileriki meslek hayatlarında bilim defterini nasıl kullanacakları ile ilgili görüşleri üç kategori altında toplanmıştır. Bu kategorilerden birincisi öğrencilerinin kendilerinin bilgiyi harmanladığı ve özgürce fikirlerini belirttikleri defter kullanımı; ikincisi öğrencilere rehberlik edilerek hangi aşamanın nasıl yazıldığı gösterildiği aşamalar hâlindeki defter kullanımı; son olarak üçüncüsü öğretmenin daha kontrolde olduğu-bilgiyi öğretmenin kontrol ettiği-daha otoriter defter kullanımıdır.



Bilim defterlerini kendi sınıflarında kullanmayacağını belirten öğretmen adayları deney ve gözlem şeklinde ders işleyeceklerini, özgürce mikroskopta inceleme yapmalarına fırsat vereceğini ya da bilim defterlerinin öğrenmeye etkisi olmadığını belirtmişlerdir, bu düşüncedeki örnek alıntılar 8, 24 ve 42 numaralı öğretmen adaylarından verilmiştir: “Ben ileride bu ders için defter kullanmam. Deney gözlem şeklinde ders içinde işlerim” (ÖA8). “Bu defterler o yaştaki çocuklara biraz ağır olabilir. Yazmaktan dolayı mikroskopta bulabilecekleri bilgilerden ziyade yazma işini düşünürler bunun yerine özgürce mikroskobu eğlenip öğrenmek amacıyla kullanılmalı, defter yazdırmazdım” (ÖA24). “Öğrencilerime kesinlikle defter tutturmayı düşünmüyorum. Yıl olmuş 2018 teknoloji bu kadar ileriyken defter tutmak pek iç açıcı değil. Öğrenme amaç oldu mu öğrenen o bilgiye elbet ulaşır. Defter öğrenmeyi ağırlaştıran bir faktördür” (ÖA42). Bu kategorideki öğretmen adayları bilim defterlerini kullanmama sebeplerinden öğretmen adaylarının sınıf içinde öğrencilerine sunmak istedikleri deneyimlerin sadece bazı bilimsel süreç becerilerini (gözlem yapmak gibi) kazandırmak yönünde olduğu ve veri kaydetmek, veriden açıklama geliştirmek gibi verinin anlamlandırılmasına olanak sağlayacak daha üst düzey bilimsel süreç becerilerinin önemini algılamadıkları yönünde yorumlanabilir.

### 3.3. Bilim defterine neleri dahil etmek istedikleri ile ilgili görüşleri

Öğretmen adaylarının yazılı cevaplarının bilim defterlerine neleri dahil etmek istedikleri açısından çözümlenmesi ile oluşturulan bulgular Tablo 5’te verilmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunluğu (%40) bilim defterlerini dersteki araştırmalarda kullanıldığı gibi araştırma sorusu, tahmin, gözlem, açıklama içerecek şekilde kullanmak istediklerini, ekleyecekleri ya da çıkartacakları bir şey olmadığını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının %44’ü ise Tablo 5’te belirtildiği gibi araştırma sorulamaya dayalı öğretimin parçalarını, geleneksel rapor kısımları, ve üst -bilişsel öğeler olarak üç kategori altında gruplanan bölümleri eklemek ya da çıkarmak istediklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının %16’sı da bu soruya cevap vermemiştir.

Araştırma sorusu, tahmin, gözlem, açıklama içerecek şekilde kullanmak isteyen öğretmen adaylarına örnek olarak 25 ve 20 numaralı öğretmen adayları ekleyecekleri bir şey olmadığını, laboratuvar dersinde kullandıkları gibi kullanmak istediklerini belirtmişlerdir: “Bizim defterlerimiz araştırma odaklı bu şekilde defterde bilgilerin soruları giderici olması, bilgilerin pekişmesi açısından önemli, bu şekilde bence iyi bir çalışma olmuş oldu” (ÖA25). “Bence bunlar yeterli ayrıca yansıtma da ekliyoruz zaten. Verimli oluyor” (ÖA20). Bu kategorideki öğretmen adayları bilim defterlerinin içeriğinde araştırma sorusu, tahmin, gözlem, açıklama ve yansıtmanın olmasını yeterli görmüşlerdir.

**Tablo 5.**

*Öğretmen Adaylarının Bilim Defterine Dahil Etmek İstediklerine Dair Görüşleri*

Kategoriler	Kodlar	Kod frekansı (%)
<b>Araştırma sorusu, tahmin, gözlem ve açıklama şeklinde kullanacaklar, ekleyecekleri bir şey yok</b>		22 %40
<b>Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin parçaları:</b>	Açıklama kısmında teorik bilgi güçlendirilmeli	3 24 kişi %44 (26 tane farklı kod.)
	Açıklama kısmında delil kullanılması	1
	Gözlem aşamasına daha uzun zaman ayrılması	1
	İlginç gözlemlere yer verilmesi	1
	Açıklama kısmında kendi anlatmak istediklerine yer verilmeli	1
	Öğrenci ön fikirlerine yer verilmeli	1
	Resimleri kendileri çizmekten resim çekilmeli	1
	İncelenen görüntülerin karşılaştırma yapıp yorumlanması ve nedenlerinin açıklanması	1
	Okul dışı araştırmalar eklenmeli	1
<b>Geleneksel rapor kısımları:</b>	Amacı	3
	Deneyin Yapılışı	2
	Araç, gereç ve malzemeler	2
	Araştırma süresi	1
	Kazanımlar	1
<b>Üst -bilişsel öğeler:</b>	Yaptığımız araştırmanın faydası, bize ne kattığı eklenmeli	3
	Yansıtma: deney ile ilgili görüşler	1
	Deneylerle ilgili sorunlar	1
	Yansıtmayı çıkartırdım	1
<b>Cevap vermeyenler</b>		9 kişi %16

Öğretmen adaylarının %44’ü Tablo 5’te belirtildiği gibi bir şey eklemek ya da çıkarmak istediklerini belirtmişlerdir. Bu alandaki öğretmen adaylarının eklenmesini istediği konular araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin parçaları (açıklama, gözlem ve delil ile ilgili kısımlar), geleneksel deney raporu kısımları (araştırmanın amacı, deneyin yapılışı, araç ve gereçler, süresi ve kazanımlar) ve üst-bilişsel öğeler (araştırmanın faydası ve bize ne kattığı, sorunlar) olarak üç kategoride sınıflandırılmıştır. Bazı öğretmen adayları özellikle bazı aşamalara daha çok dikkat edilmesi yönünde görüş belirtmişler, aşağıda bazı öğretmen adaylarından alıntılara yer verilmiştir.

Bazı öğretmen adayları gözlem yapmanın ve delil kullanmanın önemine vurgu yapmışlardır. “*Araştırmanın kısımlarına ek olarak “delil” aşamasının da olmasını isterim. Çünkü her öğrenci açıklama kısmında delil kullanmıyor ve arada kayıyor*” (ÖA44). Burada, öğretmen adayı, delil kullanımının önemine vurgu yaparak bunun ayrı bir kategori olarak ele alınmasını istemektedir. Bir diğer öğretmen adayı: “*Araştırma sorusu, tahmin, gözlem, açıklama aşamalarına bir şey daha eklemek istemem ancak gözlem aşamalarına daha uzun zaman ayırırım. Daha ince ayrıntılı gözlem aşaması olmasını isterim*” (ÖA29). Bir diğer öğretmen adayı da: “*Ben derste yaptığımız deneylerdeki ilginç gözlemler, çok ilgimizi çeken yerlerin de eklenmesini isterdim*” (ÖA 26). 29 numaralı öğretmen adayı, gözlem aşamasına biraz daha uzun süre verilmesini ve daha detaylı gözlemler yapılmasını isterken, 26 numaralı öğretmen adayı ilginç gözlemlerin de eklenmesini istemektedir. Dersin uygulamaları sırasında öğretmen adaylarının gözlemlerden elde ettikleri delilleri, geliştirdikleri bilimsel açıklamaların parçası olarak dahil etmeleri istenmiştir. Açıklamaların iddia, delil ve teorik bilgiyle harmanlanmış gerekçeler dahil edilerek geliştirmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarına detaylı gözlemler yapmaları için verilen süre ders saati ile sınırlandırılmıştır. Öğretmen adaylarının görüşlerinde bu konulara vurgu yapmaları onların gözlem aşamalarını ve açıklamalarda delil kullanımının önemini anladıklarını ve bu becerileri öğrencilerin deneyimlemesini önemsediklerini göstermektedir.

Bazı öğretmen adayları açıklama aşamasının gerekçelendirme kısmında kullanılan teorik bilgilerden bahsetmektedir. “*Açıklama kısmını sınıf ortamında teorik bilgilerle güçlendirmeye çalışırdım. Tamamını öğrenciye bırakmazdım*” (ÖA41). Bir başka öğretmen adayı:

“*Tahmin-gözlem-açıklama kısımları her öğrencinin kavrayıp yazabileceği kısımlar bu nedenle bu kısımlar aynı kalmalı sadece açıklama kısmında biz kendi açıklamamızı yazdıktan sonra öğretmen teorik bilgileri ekleyerek defterimize not etmemizi isteyebilir. Örneğin yaprak ve ağız içi epitel hücrelerini inceledikten sonra hayvan ve bitki hücreleriyle ilgili teorik bir bilgi yazdırılabilir*” (ÖA22).

Öğretmen adayı (41 numaralı), gerekçelendirmenin öneminden bahsederken, bir bakıma da zorlandıkları bir alan olduğunu ima etmektedir. Benzer bir şekilde, 22 numaralı öğretmen adayı teorik bilgilerin öğretmen tarafından hazır verilmesi ve yazdırılması beklentisini dile getirmektedir.

Bazı öğretmen adayları yukarıda belirttiğimiz gibi araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin parçalarının eklenmesini isterken, diğer öğretmen adayları da daha geleneksel deney raporu kısımlarının eklenmesini istemektedir. Geleneksel deney raporu kısımları olarak belirlenen kategorideki öğretmen adayı fikirleri: deneyin yapılışı, amacı, araç ve gereçler, süresi ve kazanımlar gibi konuları oluşturmaktadır. Örneğin bir öğretmen adayı: “*İncelediğimiz alanlarda kullandığımız kısımlar yeterli. Çünkü araştırmamızın temel hatlarını zaten kısaca ele almış oluyoruz. Onun için ekstra olarak belki malzemeler bölümü ve de yapılışı eklenebilir*” (ÖA34). Burada öğretmen adayı, malzemeler ve deneyin yapılışının da eklenebileceği görüşünü bildirmiştir.

Bazı öğretmen adayları üst-bilişsel öğelere dikkat çekip yaptığımız araştırmaların onlara ne kattığının eklenmesini istediklerini belirtmişlerdir. Bu fikri düşünen öğretmen adaylarından örnek alıntılar şu şekildedir: “*Sonuç kısmını dahil etmek isterdim. Sonuç kısmında araştırmaya başlamadan önceki ve sonraki bilgilerimizi düşünüp ne öğrendiğimizi bize ne kattığını yazabiliriz*” (ÖA31). “*Ben bizimkilere ek olarak “Size ne kattı?” sorusunu sorardım. Yapılandırmacı eğitim modeline uygun olarak önceki ve yeni bilgilerin harmanlanıp yeni bilgilerin oluşup oluşmadığını görmek isterdim*” (ÖA51). Her iki öğretmen adayı yapılan araştırmaların onlara ne kattığını ve bilgilerinin bu araştırma sürecinde nasıl değiştiğini ekleyecekleri bir bölüm daha bilim defterlerine eklemek istediklerini belirtmişlerdir. Uygulama sırasında bazı araştırmalardan sonra yansıtma kısmı eklenerek bazı sorularla öğrencilerin yansıtıcı düşüncelerine ve üst-bilişsel öğeleri kullanmalarına fırsat verilmiştir. Öğretmen adaylarının verilen bu alıntıları, öğretmen adaylarının yansıtıcı soruları ve yansıtıcı düşünmeyi önemli bulduklarını göstermektedir.

Özetleyecek olursak, öğretmen adaylarının çoğunluğu ders kapsamında kullandıkları gibi bilim defterlerini araştırma sorusu, tahmin, gözlem ve açıklama içerecek şekilde ele almak istediklerini, bir kısım öğretmen adayı da derste işlediklerinden farklı olan araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin parçalarını, geleneksel deney raporu kısımlarını ve üst-bilişsel öğeleri bilim defterlerine eklemek istedikleri alanlar olarak belirtmiştir.

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada araştırma sorgulamaya dayalı fen öğretimine göre tasarlanan Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II dersini alan öğretmen adaylarının kullandıkları bilim defterleri hakkında görüşleri incelenmiştir. Çalışmada bilim defterlerinin öğretmen adaylarının öğrenmelerine katkı sağlayıp sağlamadığı, ileriki meslek hayatlarında kullanıp kullanmayacağı ve bilim defterlerine içerik olarak ne eklemek istedikleri öğretmen adaylarına sorulan açık uçlu sorularla yazılı olarak araştırılmıştır. Bu çalışma özellikle bilim defterini ders esnasında kullanıp, kullanıldıktan sonra öğretmen adaylarının hem bilim defteri kullanımı hem de araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin parçalarına ilişkin görüşlerini ortaya çıkardığı için alan yazına katkı sağlamaktadır.

Öğretmen adaylarının çoğunluğu bilim defteri kullanımının öğrenmelerine katkı sağladığını belirtmişlerdir. Bilim defterlerinin öğrenmelerinin kalıcı olmasına, tekrar etmeye, hatırlamaya ve sınavlara çalışmaya katkısının olduğuna vurgu yapmışlardır. Uysal vd. (2016) yaptığı çalışmada da okulöncesi öğretmenlerin çoğunluğu bilim defterlerinin bilgiyi kaydetme ve depolama ile kalıcı öğrenme amacı ile kullanılabileceği görüşünü bildirmişlerdir. Ayrıca, Çalışkan (2014) bilim defterlerinin kullanıldığı öğretim uygulamasının öğrencilerin öğrendiği bilgilerin kalıcılığını sağlayan bir model olduğunu belirtmiştir. İlkokul 4. Sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada Yeşilçelebi Bıyık ve Şenel'in (2019) de bilim defteri kullanımının öğrencilerin Işık ve Ses ünitesinde öğrendikleri bilgilerde kalıcılık sağlamakta etkili olduğu belirtilmiştir. Bu açıdan, bu çalışmadaki bulgular Uysal vd. (2016), Çalışkan'ın (2014) ve Yeşilçelebi Bıyık ve Şenel'in (2019) çalışmalarının bulguları ile örtüşmektedir.

Öğretmen adayları ayrıca bilim defteri kullanımını araştırma ve raporlaştırma becerisi kazandırması açısından, düzenli, aşamalar hâlinde olmasından ve teorik bilgi sağlaması açısından yararlı bulmuşlardır. Benzer şekilde, Yeşilçelebi Bıyık ve Şenel (2019) bilim defteri kullanımının ilkökul öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini göstermiştir. Çalışkan (2014) yaptığı çalışmasında fen bilgisi öğretmen adayları bilim defterlerinin bilimsel süreç becerilerini ve okuma-yazma ve yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirdiğine inandıklarını tespit etmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada öğretmen adaylarının bilim defteri kullanımını araştırma ve raporlaştırma becerisi kazandırması açısından faydalı bulması literatürdeki bulguları desteklemektedir.

Öğretmen adaylarının ileriki meslek hayatlarında bilim defterini kullanıp kullanmayacağı sorulduğunda, öğretmen adaylarının çoğunluğu bilim defterlerini kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Uysal vd.'nin (2016) yaptığı çalışmaya katılan okulöncesi öğretmenlerinin çoğunluğunun mevcut öğretimlerinde bilim defterlerini kullanmadıklarını dile getirirken, Çalışkan'ın (2014) yaptığı çalışmadaki fen bilgisi öğretmen adayları ve Morrison'ın (2008) çalışmasındaki sınıf öğretmeni adayları bilim defterlerini ileriki meslek hayatlarında kullanmayı düşündüklerini belirtmişlerdir. Dolayısıyla bu çalışmadaki bulgular, Çalışkan'ın (2014) ve Morrison'ın (2008) elde ettiği bulgularla örtüşmektedir. Her ne kadar öğretmen adayları bilim defterlerini ileriki meslek hayatlarında kullanmak istediklerini belirtse de, mesleğe başladıklarında bunu uygulayıp uygulamadıklarını araştırmak ve öğretmenlerin uygulamalarını uzun süreli gözlemek ileride yapılacak araştırmalar için önerilebilir.

Öğretmen adaylarının ileriki meslek hayatlarında bilim defterlerini nasıl kullanacakları ile ilgili görüşleri incelendiğinde; öğrencilerinin kendilerinin bilgiyi harmanladığı ve verileri yorumlayıp bilgi oluşturmalarına dayalı bilim defteri kullanımı, öğrencilere rehberlik edilerek hangi aşamanın nasıl yazıldığının gösterildiği aşamalar hâlindeki defter kullanımı ve öğretmenin daha kontrolde olduğu ve bilgiyi öğretmenin kontrol ettiği otoriter defter kullanımı olmak üzere üç kategori ortaya çıkmıştır. Bu üç başlığı bir uzay-zaman sürecine yerleştirirsek bilgiyi öğrencinin yapılandırdığından, bilginin rehber eşliğinde kademeli olarak verildiği ve son olarak bilginin öğretmen tarafından hazır olarak verildiği yapı bakımından öğretmen adaylarının öğretimi ve sorgulamaya dayalı öğrenmeyi nasıl gördüklerini yansıtan bir süreç elde edilebilir. Öğretmen adaylarının bilim defterlerini nasıl kullanacakları ile ilgili görüşleri öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı öğretimi nasıl anlamlandırdıkları hakkında fikir vermektedir. Sorgulamaya dayalı öğrenme; araştırma soruları sorarak, araştırarak ve verileri analiz ederek öğrenme ve verilerden açıklama geliştirme süreci olarak tanımlanmaktadır (NRC, 1996). Çalışmadaki birinci ve ikinci kategorideki öğretmen adaylarının görüşleri sorgulamaya dayalı öğretimle uyumlu eğitim ve öğretim yaklaşımlarını destekler vaziyette olduğu görülmektedir. Sorgulamaya dayalı ve yapılandırmacı öğretimin hedeflerinden olan bilgiyi öğrencinin kendisinin inşa etmesi ve bilimsel süreç becerilerini kullanabilmesi gibi nedenler bazı öğretmen adayları tarafından da alıntılarda gerekçe olarak belirtilmiştir. Fulton (2012) öğretmenlerle yaptığı çalışmada öğretmenlerin öğretmen merkezli bilim defteri kullanımı ile daha öğrenci merkezli bilim defteri kullanımı şeklinde devamlılık gösteren bilim defteri kullanım düzeylerinin olduğunu ve bu kullanım düzeylerinin zamanla gelişebileceğini söylemektedir. Bu çalışmadaki öğretmen adaylarının defterleri nasıl kullanacakları ile ilgili fikirleri Fulton'ın (2012) çalışmasındaki farklı defter kullanımı düzeylerini desteklemektedir. Öğretmen eğitimindeki alan yazın, öğretmen adaylarının fen öğreniminde daha sonra kendilerinin öğretilmeleri istendiği şekilde öğrenme deneyimine sahip olması gerektiğini ifade etmektedir (Haefner & Zembal-Saul, 2004; Plummer & Tanis Ozcelik, 2015; Zembal-Saul, 2009;). Bu süreçte öğretmen adaylarının laboratuvar dersindeki öğrenci olarak kendi deneyimleri ileride öğrencilere bilim defteri kullanırken nasıl rehberlik edecekleri ve nelere vurgu yapacakları noktasında ışık tutabilir.

Öğretmenler alışkın oldukları metotları kullanma eğiliminde oldukları için (Lortie, 1975), son kategorideki bilginin öğretmen kontrolünde hazır verilmesi görüşü de öğretmen adaylarının geleneksel öğretim metotlarına alışkanlığı ve deneyimleri göz önünde bulundurularak anlamlandırılabilir. Bazı öğretmen adayları bilim defterlerinin kullanımı sırasında açıklama aşamasındaki teorik bilgilerle harmanlanmış bilimsel gerekçeleri öğretmenin vermesi gerektiğini belirtmiştir. Bu görüşler öğretmen adaylarının geleneksel öğretim metotlarına alışkın olduğunu ve yeni yaklaşımlara olan direncini göstermektedir. Dersin uygulaması sırasında her bir araştırma için oluşturulan açıklama geliştirme süreçlerinde iddia, delil ve gerekçeler sınıf içinde tartışılmış ancak

açıklamaların bilimsel gerekçelerle tamamlanması bazen öğrenciye ödev olarak kalmış ve sınıfta tamamlanamamıştır. Bir sonraki derste ödev olan açıklamalar sınıf tartışması ile ders başında irdelenmiştir. Yeni mesleğe başlamış öğretmenlerin kendilerinin öğrenciyken sorgulamaya dayalı öğrenimi deneyimlemesi daha sonra kendi sınıflarında sorgulamaya dayalı öğretimi uygulayabilmesinde önemli bir etmendir (Windschitl, 2002). Bu nedenle, laboratuvar dersi kapsamında üniversite seviyesindeki öğretmen adaylarının açıklama yapma öz-yeterliliğine ve deneyimine sahip olabilmeleri amacıyla bilimsel açıklama sürecinde aktif bir şekilde rol alabilmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Ancak, bazı öğretmen adaylarının alıntıları öğretmen adaylarının öğrenci olarak açıklama geliştirmekte zorlandığını ve daha çok desteğe ihtiyacı olduğunu da göstermektedir.

Öğretmen adaylarının çoğunluğu bilim defterini sınıflarında kullanacağını belirtirken, bazı öğretmen adayları bilim defterlerini sınıflarında kullanmak istemediklerini belirtmiştir. Bilim defterlerini kendi sınıflarında kullanmayacağını belirten öğretmen adayları öğrencilerle sadece deney ve gözlem şeklinde ders işleyeceklerini belirtmişlerdir. Bu görüş öğretmen adaylarının sınıf içinde öğrencilerine sunmak istedikleri deneyimlerin sadece bazı bilimsel süreç becerilerini (gözlem yapmak gibi) kazandırmak yönünde olduğu ve veri kaydetmek, veriden açıklama geliştirmek gibi verinin anlamlandırılmasına olanak sağlayacak daha üst düzey bilimsel süreç becerilerinin önemini algılamadıkları yönünde yorumlanabilir. Sorgulamaya dayalı öğrenme öğrencileri sadece araştırma yapmaya yönelmeyi değil, aynı zamanda bilimsel açıklama geliştirme süreciyle yaptıkları araştırmaları anlamlandırmayı da içermektedir (McNeil & Krajcik, 2012). Ayrıca alanyazındaki öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı öğretim ile ilgili kavramsal anlamalarını inceleyen çalışmalar, öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı öğretimi öğrencilerin sadece el becerisi içeren aktiviteleri yapmaları olarak yanlış algılamalarının olduğunu belirtmektedir (Biggers & Forbes, 2012; Haefner & Zembal-Saul, 2004; Plummer & Tanis Ozcelik, 2015). Bu çalışmadaki bazı öğretmen adaylarının bilim defteri kullanmadan sadece el becerisi isteyen deneyimleri öğrencilere sunma düşüncesi bu tarz yanlış anlamalara sahip oldukları şeklinde yorumlanabilir.

Son olarak, öğretmen adaylarına bilim defterlerine ne dâhil etmek istedikleri sorulduğunda öğretmen adaylarının çoğunluğu ders kapsamında kullandıkları gibi bilim defterlerini araştırma sorusu, tahmin, gözlem, açıklama ve yansıtma içerecek şekilde ele almak istediklerini belirtmişlerdir. Bir kısım öğretmen adayı ise derste işlediklerinden farklı olarak araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin parçalarını, geleneksel deney raporu kısımlarını ve üst-bilişsel öğeleri bilim defterlerine eklemek istedikleri alanlar olarak ifade etmişlerdir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin parçaları zaten sınıf uygulamalarında verilmiştir, ancak öğretmen adaylarının özellikle belli aşamalara dikkat etmeleri ders kapsamında verilmek istenen öğretim vizyonunu destekler niteliktedir. Bir diğer deyişle, öğretmen adaylarının delil kullanımına ve detaylı, uzun süreli gözlemlere vurgu yapması öğretmen adaylarının bu aşamaları önemli gördüklerini göstermektedir. Aynı zamanda, öğretmen adaylarının uzun süreli gözlemler üzerinde durmaları, ders saatlerinin detaylı ve uzun süreli gözlemlerin yapılması için yeterli olmadığı şeklinde de yorumlanabilir.

Bir kısım öğretmen adayı derste işlediklerinden farklı olarak geleneksel deney raporu kısımlarını (amacı, malzemeler, kazanımlar vb.) bilim defterlerine eklemek istedikleri alanlar olarak ifade etmişlerdir. Hargrove ve Nesbit'e göre (2003) "bilim defterleri, araştırılacak sorunun, tahminlerin, öğrencilerin gözlemlerinin, yeni öğrenilmiş terimlerin tanımlarının kaydedildiği yerdir. Bilim defterleri, diyagramlar, grafikler ve tablolar içerebilir" (s. 3). Bu çalışmada, Hargrove ve Nesbit'in (2003) çalışmasında belirttiği aşamaların bilim defterlerine dahil edilmesi için öğretmen adayları yönlendirilmiştir. Bunlara ek olarak, açıklama aşamasının iddia, delil ve bilimsel bilgiyle harmanlanmış gerekçeler içermesi gerektiği belirtilmiştir. Bu çalışmada, öğretmen adaylarının laboratuvar dersi kapsamında yaptıkları araştırmalarda geleneksel deney raporlarında yazılan amaç cümlesi yerine araştırma sorusunu açık bir şekilde ifade etmeleri istenmiştir, böylece araştırma sorgulama basamaklarının bilimsel araştırma sorusu ile başladığı (Llewellyn, 2002; Windschitl, 2002) öğretmen adaylarına bilim defterleri yoluyla kavratılmaya çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının geleneksel deney raporunun kısımlarını dahil etmek istemeleri alışkın oldukları öğrenimleri devam ettirmek istedikleri şeklinde yorumlanabilir (Lortie, 1975).

Öğretmen adaylarının bilim defteri kullanımını önemsemeleri amacıyla öğretmen adaylarının eğitimi sürecinde eğitim fakültelerinde aldıkları derslerde bilim defterleri kullanımının artırılması gerekmektedir. Ancak, bilim defteri kullanımının yaygınlaşması için öğretmenlerin bilim defteri kullanımını derslerinde değerlendirme programının bir parçası olarak kullanmaları desteklenmelidir (Morrison, 2008). Böylece, ilköğretim okullarında öğretmenler, üniversitelerde öğretim üyeleri bilim defteri kullanımını sınıflarındaki ölçme değerlendirme uygulamaların bir parçası olarak ele alırsa öğrencilerin ve öğretmen adaylarının bilim defteri kullanımını içselleştirmelerini ve bilim defteri kullanımının yaygınlaşmasını sağlayabilirler.

Öğretmen adaylarına bilim insanlarının nasıl bilim yaptığını yansıtan deneyimler sunulmalıdır. Bu deneyimler sırasında öğretmen adaylarına reçete tipi ya da yemek tarifi şeklinde literatürde tabiri olan kapalı uçlu deneylerden ziyade rehberli sorgulama ya da açık uçlu deneyler yapma fırsatı sunulmalıdır (Llewellyn, 2002; Windschitl, 2002). Böylece öğretmen adaylarının araştırma sorgulama becerileri geliştirilmelidir. Bu deneyimleri

sağlamak eğitim fakültelerinde görev yapan öğretim üyelerinin sorumluluğundadır. Bu suretle, öğretim üyelerinin hazırladıkları laboratuvarlardaki öğretim ortamlarını gözden geçirmesi ve eleştirel bir biçimde kendi öğretim pratiklerine yansıtma yapmaları ve öğretmen adaylarına gerekli deneyimleri sunmaları önerilmektedir. Yüksek Öğretim Kurumunun (YÖK, 2018) lisans ders programlarında yaptıkları değişiklikleri göz önünde bulundurduğumuzda, özellikle sınıf öğretmenliği programlarındaki fen derslerinin sayılarının ve ders saatlerinin azaltıldığını düşündüğümüzde sınıf öğretmeni adaylarına sunulan deneyimlerin niteliği oldukça fazla önem kazanmaktadır.

Bilim defterlerini düzenli bir şekilde kontrol etmek ve öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı öğretim ilkelerini benimseyip benimsemediğinin takibini yapmak öğretim üyeleri için zaman alan ve zor bir süreçtir. Bu çalışmanın uygulaması esnasında bir defa dönem ortasında defterler toplanıp yapılan her araştırma için öğretmen adaylarına dönüt verilmiştir, ancak çok zaman alan bir süreç olmasından dolayı bilim defteri değerlendirme rubriklerinin geliştirilmesi önerilebilir. Literatürde de bilim defterlerinin objektif bir şekilde değerlendirilmesinin güçlüğünden bahsedilmektedir (Çalışkan, 2014). Bilim defterlerini değerlendirmek için rubriklerinin oluşturulması ve etkililiğinin ölçülmesi ileride yapılacak diğer araştırmalar için önerilmektedir. Ayrıca, öğretmen adaylarına rubrikleri kullanma eğitimi verilip, akran değerlendirmesi yapmaları yönünde deneyimler sunulabilir.

Çalışmada açık uçlu sorularla elde edilen veriler kullanılarak sistematik çözümlenmeler sonucunda bulgulara ulaşılmıştır, ancak çalışmanın sınırlılıkları mevcuttur. Çalışmanın verileri açık uçlu sorularla sınırlıdır, mülakatlarla da veri toplanarak öğretmen adaylarının düşüncelerinin derinlemesine incelenmesi, ya da yarı deneysel çalışmalarla bilim defteri kullanımının farklı değişkenler üzerinde etkisinin incelenmesi önerilebilir. Çalışmanın verileri “Fen ve Teknoloji Laboratuvarı II” dersinde yapılan uygulamalarla ilişkilidir. Dolayısıyla çalışma bu derste yapılan biyoloji içerikli araştırma sorgulamaya bağlı uygulamalarla sınırlıdır. Daha farklı konu alanlarını içeren laboratuvar derslerinde öğrencilerin bilim defteri uygulamaları incelenebilir. Bu çalışmadaki veriler yüz yüze eğitim sürecinde toplanmıştır. Pandemi süreciyle birlikte online eğitim sürecinde dijital bilim defteri kullanımı yönünde ilköğretim öğrencilerine ve öğretmen adaylarına deneyimler sunulup, etkililiğinin araştırılması ileride yapılacak diğer çalışmalar için önerilmektedir.

## KAYNAKÇA

- Akkuzulu, D. (2011). *Yedinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi çevre ve insan ünitesinde yansıtıcı fen günlükleri tutmasının başarı ve tutuma etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Biggers, M., & Forbes, C. (2012). Balancing teacher and student roles in elementary classrooms: Preservice elementary teachers' learning about the inquiry continuum. *International Journal of Science Education, 34*, 2205-2229.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Çalışkan, İ. (2014). Fen öğretmen eğitiminde fen defterleri kullanımına ilişkin uluslararası karşılaştırmalı bir durum çalışması. *Eğitim ve Bilim, 39*(175), 108-120.
- Çardak, Ü. (2010). *Fen ve teknoloji dersine ilişkin günlük tutmanın öğrenci başarısı ve tutumu üzerine etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi.
- Çavuş, E. & Özden, M. (2012). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde fen günlüğü kullanımına ilişkin görüşleri. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 2*(1), 34-48.
- Erduran-Avcı, D. (2008). Fen ve teknoloji eğitiminde öğrenci günlüklerinin kullanılması. *Eurasian Journal of Educational Research, 30*, 17-32.
- Fulton, L. A. (2012). Science notebooks: Teachers' developing beliefs, practices and student outcomes. *Action in Teacher Education, 34*, 121-132.
- Gül, E. (2012). *Fen defteri uygulamasının öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki başarıları ve derse karşı tutumlarına yansımaları* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Güvenç, H. (2011). Çalışma günlüklerinin 6. sınıf öğrencilerinin öz düzenlemeleri öğrenmeleri üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 41*, 206-218.
- Haefner, L., & Zembal Saul, C. (2004). Learning by doing? Prospective elementary teachers' developing understandings of scientific inquiry and science teaching and learning. *International Journal of Science Education, 26*(13), 1653-1674.
- Hargrove, T. Y., & Nesbit, C. (2003). *Science notebooks: Tools for increasing achievement across the curriculum* (Report No. ED482720). ERIC.
- Llewellyn, D. (2002). *Inquiry within: Implementing inquiry-based science standards*. Corwin Press, Inc.
- Lortie, D. C. (1975). *School teacher: A sociological study*. University of Chicago Press.
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. S. (2011). *Supporting grade 5-8 students in constructing explanations in science: The claim, evidence, and reasoning framework for talk and writing*. Pearson.
- MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. MEB.
- Morrison, J. (2008). Elementary preservice teachers' use of science notebooks. *Journal of Elementary Science Education, 20*(2), 13-21.
- National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards*. National Academy Press. <http://www.nap.edu/catalog/4962.html>
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods* (2nd ed.). Sage Publications.
- Pearson, P. D., Moje, E., & Greenleaf, C. (2010). Literacy and science: Each in the service of the other. *Science, 328*(5977), 459-463. <https://doi.org/10.1126/science.1182595>
- Plummer, J. D., & Tanis Ozcelik, A. (2015). Preservice teachers developing coherent inquiry investigations in elementary astronomy. *Science Education, 99*(5), 932-957.
- Rivard, L. P. (1994). A review of writing to learn in science: Implications for practice and research. *Journal of Research in Science Teaching, 31*(9), 969-983.
- Ruiz-Primo, M. A., Li, M., & Shavelson, R. J. (2002.) *Looking into students' science notebooks: What do teachers do with them?* (Report No. 562). University of California, Center for the Study of Evaluation.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Sage Publications.
- Uslu, H. (2009). *Altıncı ve yedinci sınıf fen ve teknoloji ile matematik derslerinde günlüklerin kullanılmasına yönelik öğrenci görüşlerinin belirlenmesi* [Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Uysal, H., Tepetaş Cengiz, S., Güçhan Özgül, S., Akar Gencer, A. & Akman, B. (2016). Okul öncesi öğretmenlerinin bilim defterlerine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 10*(1), 85-106.
- Windschitl, M. (2002). Inquiry projects in science teacher education: What can investigative experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice? *Science Education, 87*, 112-143.
- Yeşilçelebi Bıyık, B. & Şenel, E. (2019). Fen bilimleri dersinde bilim defteri uygulaması: İlkokul 4. sınıflar üzerine bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 48*(2), 1367-1399.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. (2009). *Case study research: Design and methods* (4th ed.). Sage Publications, Inc.

- Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK). (2018). Yeni öğretmen yetiştirme lisans programları. <https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitim-ogretim-dairesi/yeni-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari>
- Zemal-Saul, C. (2009). Learning to teach elementary school science as argument. *Science Education*, 93, 687-719.
- Zemal-Saul, C., Blumenfeld, P., & Krajcik, J. (2000). Influence of guided cycles of planning, teaching, and reflection. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 318-339.

## EXTENDED ABSTRACT

### 1. INTRODUCTION

Recent changes in the science education standards in Turkey call for inquiry-based science teaching as the primary teaching perspective and suggest designing learning environments based on this perspective (MEB, 2018). Inquiry-based science teaching requires learners to start investigation with a research question and collect data to answer the research question under investigation. Learners are expected to organize and analyze data to be able to generate explanations for the research question. Through forming questions, collecting data, and generating explanations for the research question, learners can engage in doing science as scientists do science (NRC, 1996). For students to have experience in inquiry-based science teaching, teachers should know how to support students in these environments. The use of science notebooks can be considered as a tool for teachers to support students in inquiry-based science teaching. The learners can document their research questions, data, and explanations for their investigations using science notebooks (Hargrove & Nesbit, 2003). In this study, science notebooks are used to document inquiry investigations conducted in the Science and Technology Laboratory Practices II course. Previous studies showed that there is a limited number of studies (Morrison, 2008) investigating elementary preservice teachers' ideas about the use of science notebooks. This study aims to investigate preservice elementary teachers' ideas about the use of science notebooks after they use science notebooks in the context of the Science and Technology Laboratory Practices II course. The context of teacher education in Turkey shows that the number of science courses that preservice elementary teachers are supposed to take is declining due to the curriculum changes mandated by the Higher Education Council in Turkey (YÖK, 2018). Thus, providing rich science investigation experiences to preservice elementary teachers is important. In this study, preservice elementary teachers were provided opportunities to engage in these rich science investigations through the Science and Technology Laboratory Practices II course, and they experienced using science notebooks to document their investigations. The research question investigated in this research is "what are the preservice elementary teachers' views about the use of science notebooks which they experienced during the Science and Technology Laboratory Practices II course that was designed according to inquiry investigations?"

### 2. METHOD

The design of the study was a qualitative case study. The participants consisted of 55 elementary preservice teachers who were sophomores in a public university located in the Northeastern part of Turkey. The data were collected from preservice elementary teachers' written responses to the open ended-prompts and analyzed using the content analysis method. The open-ended questions were provided in the Appendix. The findings were organized around these questions.

### 3. FINDINGS, DISCUSSION AND RESULTS

The findings show that most of the preservice elementary teachers expressed that the use of science notebooks contributed to their learning, and they found it valuable in terms of retention, remembering, and enabling students to gain investigation and science reporting skills. Uysal et al. (2016) also found that preschool teachers thought that science notebooks could provide long-lasting learning through recording and storing information. In addition, Çalışkan (2014) stated that science notebook implementation is a model that enables long-lasting learning and retention. Some studies also showed the use of notebooks improved primary students' and preservice science teachers' science process skills (Çalışkan, 2014; Yeşilçelebi Bıyık & Şenel, 2019). Thus, the findings in this study support the previous studies in terms of science notebooks improving students' investigation and science reporting skills. While most of the preservice elementary teachers point out that they want to use science notebooks in their future teachings, their views on the ways they described to use science notebooks vary. Their views on the ways they described to use science notebooks with their students are grouped into three categories: the first is the one where students construct their knowledge and choose to describe their views freely, the second one is where students are guided in their use of science notebooks and are shown how to write each step of the inquiry investigations, and the third one is where the teacher is more authoritative and in control of what knowledge is being put into the science notebooks. If we think of these three categories in a continuum, we can also see how the preservice elementary teachers see teaching and learning with respect to teacher and student roles. Similarly, Fulton (2012) found teachers have different levels of science notebook use in their practices of teaching.

Lastly, while most of the preservice elementary teachers indicated that they want to use science notebooks similar to the way used in the course with including research questions, predictions, observations, and explanations, some of the preservice teachers wanted to add other elements. Other elements they wanted to



include in the science notebooks consist of *elements of inquiry investigations* such as more detailed observations and use of evidence, *elements of traditional laboratory reports* such as experiment duration, the purpose of the experiment, or materials, and lastly *elements of metacognitive aspects* such as reflections related to what the investigation helped them gain or how their knowledge is changed by doing the inquiry investigations. The fact that some of the preservice elementary teachers attend to the inclusion of more aspects of inquiry investigations such as the use of evidence shows that preservice teachers found using evidence as an important element to be added in the science notebooks. Findings regarding preservice teachers' ideas of how to use science notebooks in their future teachings also revealed ideas in terms of their making sense of inquiry-based science teaching.

The importance of this study is to reveal preservice elementary teachers' views of the use of science notebooks after they experienced using science notebooks themselves in an inquiry-based science teaching. Thus, this study has contributed to the literature about our understanding of preservice elementary teachers' views and how teacher educators can help preservice elementary teachers in the use of science notebooks. The use of science notebooks in the science education courses both at the university level and at K-12 grades should increase so that students and preservice elementary teachers can internalize the use of science notebooks and learn to imitate how science knowledge is created by the scientists (Morrison, 2008). To increase the use of science notebooks in the schools and at the university settings, educators should include the use of science notebooks in their assessment programs for their courses. Implications in regards to the use of science notebooks in the context of teacher education were discussed for teacher educators.

#### **ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI**

Araştırmanın her aşamasından yazar sorumludur.

#### **ÇATIŞMA BEYANI**

Araştırmada herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## ETİK BEYANNAME

Bu çalışmanın araştırma ve yazım sürecinde araştırmaacı / araştırmacılar tarafından bilimsel ve etik kurallara uyulduğunu, farklı eserlerden yararlanılması durumunda atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, araştırmanın tamamının veya bir kısmının farklı bir akademik yayın platformuna yayımlanmak üzere gönderilmediğini, belirtilen konularda araştırmanın yazarının / yazarlarının bilgi sahibi olduğunu ve gerekli kurallara uyulduğunu beyan ederim. 26/03/2021

Arzu TANIŞ ÖZÇELİK  
Araştırmanın Sorumlu Yazarı

**Ek.** Öğretmen adaylarına yazılı olarak sorulan sorular

- 1- Bilim defteri tutmanızın sizin öğrenmenize katkısı oldu mu? Olduysa ne açıdan öğrenmenize katkısı oldu? Olmadıysa, neden olmadı?
- 2- Bilim defterlerini bizim kullandığımız gibi ileriki öğretmenlik hayatınızda öğrencilerinizle kullanmayı düşünür müsünüz?
  - a. Evet ise, nasıl kullanmayı düşünürsünüz?
  - b. Hayır ise, neden kullanmayı düşünmezsiniz?
- 3- Bizim kullandığımız bilim defterlerimiz araştırma odaklı ve araştırmanın belli kısımlarına değiniyoruz (araştırma sorusu, tahmin, gözlem ve açıklama gibi), siz neler dahil etmek isterdiniz? Neden?