



Examination of Prospective Chemistry Teachers' Opinions about Instructional Strategies and Methods that can be Used in Chemistry Laboratories

Canan NAKİBOĞLU ¹, Ayşe Zeynep ŞEN ²

¹ Balıkesir University, Necatibey Education Faculty, canan@balikesir.edu.tr,

<https://orcid.org/0000-0002-7292-9690>

² Balıkesir University, Necatibey Education Faculty, azeynepesen@balikesir.edu.tr,

<https://orcid.org/0000-0002-1798-4048>

Received : 31.05.2020 Accepted : 14.06.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.746186

Abstract – In this research, it was aimed to shed light on the prospective chemistry teachers' experiences in terms of teaching strategies at the end of the Laboratory Management course. The study carried out according to the case study model with thirteen prospective chemistry teachers. The participants fulfilled a lesson plan twice during the course. In the first plan, they were free in their teaching strategy preferences. In the second plan, the researchers assigned them different teaching strategies, methods, models which were expository, discovery, problem solving, Predict-Observe-Explain (POE), and Science Writing Heuristic (SWH). At the end of the course, their opinions were revealed through an opinion form. In the first plans, the participants just preferred the 5E model, expository, and discovery strategies. After the second lesson plans their preferences evolved. POE was the most preferred one due to its simplest feature. Contrarily expository teaching was the least preferred strategy with its unsuitable nature for laboratory. They perceived that most of them gained enough knowledge and experience after the course. At the end of the Laboratory Management course, it was concluded that the participants' knowledge of teaching strategies improved. Otherwise, pre-service teachers turn to less risky practices under the influence of their past experiences.

Key words: Teaching strategies, knowledge of teaching strategies, laboratory management, pedagogical content knowledge, prospective chemistry teachers, secondary school chemistry experiments.

Corresponding author: Canan NAKİBOĞLU (This research was supported by Balıkesir University Scientific Research Projects Office with the project number of 2015/133).

This research was presented in 6. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi (UKEK 2019) as oral presentation and published as abstract.

Summary

Introduction

The laboratory is a specific feature of science education and attributed to students' understanding of science efficiently (Hofstein & Lunetta, 1982). The success of the laboratory hinged upon many factors. These factors may be external (physical circumstances, equipment, school administration, time, etc.) or internal (teachers' content knowledge, the ability to design an experiment, class management, etc.). In the past, external factors were at the forefront. But now the teacher assumed almost full responsibility. The teachers' knowledge about teaching in the laboratory is related to one of the component of pedagogical content knowledge (PCK) that is knowledge of science teaching strategies.

Research Questions

1. What are the teaching strategies, methods and models that prospective chemistry teachers prefer for their first lectures and given by the researchers for the second lectures?
2. What are the reasons for the teaching strategies, methods, models that prospective chemistry teachers want to prefer in the light of their experiences at the end of the term?
3. What are the teaching strategies, methods, models and reasons for not wanting to prefer prospective chemistry teachers at the end of the semester in light of their experiences?
4. What are the applications that prospective chemistry teachers want to do outside of the teaching strategies, methods and models given to them at the end of the term?
5. What are the opinions of the prospective chemistry teachers about gaining knowledge and experience about the teaching strategies, methods and models they use at the end of the course?
6. What are the criteria that pre-service chemistry teachers consider when determining a teaching strategy while conducting a laboratory course within the context of secondary education chemistry?

Methodology

The research was performed according to the case study model. In this model, the researchers study a single case or a limited number of cases (Starman, 2013). The

participants were assigned purposively (Patton, 2002). They were thirteen prospective chemistry teachers who were attending the Laboratory Management Course in the last term of the Chemistry Teaching Program. Data were collected through the lesson plans and opinion form. Data were analyzed through content analysis and descriptive analysis.

Results

According to the findings of the first research question, the participants preferred using 5E, expository, and discovery as teaching strategies in their first lesson plans. In the second lesson plans, four of the participants used POE, the other four participants used the problem-solving strategy, three of them used discovery, and two of them used the SWH model.

When the participants were asked which teaching strategies, methods, models they prefer, the first preferences were in favor of POE. Then expository, discovery, and SWH were the other selectable ones. Any participant assigned the problem-solving strategy into the preferring category. Their preferences were based on students' being active during the course hours, easy application, limited time, being suitable for each topic.

When the participants were asked which teaching strategies, methods, models they do not prefer expository teaching was the most, SWH was the second unselected one. They considered that expository teaching is not suitable for laboratory instruction and not interesting for students. From the point of the participants, SWH is very time consuming and a kind of challenge for them.

When the participants were asked to propose any other teaching strategy or otherwise, they did not offer anything. Only one of them was in favor of using a demonstration. He expressed that without doing an experiment with each student, I prefer only explaining.

Another research question was asked to determine what extent they were thinking about gaining knowledge and experience at the end of the course. Most of them comprehended that they were in a better situation than the beginning of the course. According to them, the course offered chances to develop. Some of the participants thought that they partially gained knowledge and experience. They believed that during the course they could only experience the one which was assigned to themselves by the researchers. Two of the participants concluded that they could

not gain enough knowledge and experience due to not using every strategy, method, model.

At last, it was clarified in the light of which reasons the participants pay attention to using a teaching strategy or approach. It was found that the student's being active, being appropriate to the subject, using the time efficiently, the suitability to the grade level, and the ease of application drove students' preferences.

Conclusion-Discussion

Based on the data, it can be said that the prospective chemistry teachers were in favor of expository, discovery, and 5E in teaching strategy preferences. This may be caused by their familiarity in their previous experiences during special teaching methods courses or microteaching. In the aforementioned courses, these strategies were emphasized. Also, their previous learning experiences may designate the preferences (Ceylan & Feyzioğlu, 2018; Dinçol Özgür, Özdemir Şimşek & Yılmaz, 2016).

When the participants' preferences about the applicability of these strategies, methods, and models were analyzed POE was the most selected alternative. When compared POE was so simple and understandable than the other alternatives. It was funny and interesting for students and the teacher has less responsibility for the activity. The participants' preferences were related to the properties of the strategy, method, models. It can be said that the participants could accurately differentiate each of them according to the advantages and disadvantages.

The Laboratory Management course was beneficial to them. Most of them expressed that their knowledge and experience about teaching strategies progressed. Otherwise, some of the participants were not satisfied with the course. They complained about could not experiencing all of the strategy, methods, models. Using just one could not be enough for acquiring knowledge and experience.

In the last research question, it was challenged that which reasons shaped the participants' preferences of a teaching strategy or approach. The emerged reasons were the student's being active, being appropriate to both the subject and experiment, using the time efficiently, the suitability to the grade level. These justifications were reasonable for a teacher with less experience.

Finally, it can be conveniently said that the Laboratory Management course enabled prospective chemistry teachers to learn about the strategy, methods, models that can be used in chemistry laboratory teaching, both theoretically and practically.

Kimya Öğretmen Adaylarının Kimya Laboratuvarlarında Kullanılabilecek Öğretim Strateji ve Modellerine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi

Canan NAKİBOĞLU ¹, Ayşe Zeynep ŞEN ²

¹ Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, canan@balikesir.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-7292-9690>

² Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, azeynepesen@balikesir.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-1798-4048>

Gönderme Tarihi: 31.05.2020

Kabul Tarihi: 14.06.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.746186

Özet – Bu çalışmada, Laboratuvar Yönetimi dersi sonunda öğretmen adaylarının öğretim stratejileri konusundaki deneyimlerine ışık tutulması amaçlanmıştır. Çalışma on üç kimya öğretmen adayı ile durum çalışması modeline göre yürütülmüştür. Katılımcılar tarafından ders süresince iki defa ders planı hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarını ilk ders planını hazırlarken öğretim stratejisini seçmede özgür bırakılmıştır. İkinci ders planını araştırmacılar tarafından belirlenen farklı öğretim stratejileri, yöntemleri, modellerine göre hazırlamaları istenmiştir. İkinci ders planında için uygulamalar sunuş stratejisi, buluş stratejisi, problem çözme stratejisi, TGA yöntemi ve ATBÖ modeli şeklindedir. Dönem sonunda, açık uçlu sorulardan oluşan görüş formu ile yaptıkları uygulamalar ile ilgili tercihleri ortaya konulmuştur. Elde edilen bulgulara göre ilk planlarda katılımcılar sadece 5E modelini, sunuş ve buluş stratejisini tercih ettikleri belirlenmiştir. İkinci ders planlarından sonra tercihlerinin farklılaştığı belirlenmiştir. TGA öğretmen adayları tarafından uygulaması kolay ve basit olduğu için en çok tercih edilen yöntem, sunuş stratejisi laboratuvarlarda kullanım için uygun olmadığı ve düz bir anlatımla gerçekleşmesi nedeniyle en az tercih edilen strateji olarak öne çıkmıştır. Ders sonunda öğretmen adaylarının birçoğu yeterli bilgi ve deneyim kazandıklarını düşündükleri belirlenmiştir. Laboratuvar yönetimi dersi sonunda öğretmen adaylarının öğretim stratejileri bilgisinin gelişim gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Aksi halde öğretmen adayları geçmiş deneyimlerinin etkisinde ve daha az risk taşıyan uygulamalara yönelmektedirler.

Anahtar kelimeler: Öğretim stratejileri, öğretim stratejileri bilgisi, laboratuvar yönetimi, alan eğitimi bilgisi, kimya öğretmen adayları, ortaöğretim kimya deneyleri.

Sorumlu yazar: Canan NAKİBOĞLU yazışma adresi ve belirteceği dip notlar (Bu araştırma Balıkesir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimi tarafından 2015/133 nolu proje ile desteklenmiştir.

Bu çalışma yazarlar tarafından 6. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi'nde (UKEK 2019) sözlü bildiri olarak sunulmuştur ve özet kitabında basılmıştır

Giriş

Laboratuvarlar uzun yıllardan beri fen eğitiminin öne çıkan bir bileşeni olarak öğrencilerin öğrenmesine ciddi katkılar sağlamıştır (Hofstein & Lunetta, 1982). Shulman ve Tamir (1983) laboratuvarında yürütülen fen öğretiminin amaçlarını;

-öğrencinin ilgi, tutum, memnuniyet, açık fikirlilik, merakını harekete geçirmek ve sürekli kılmak

-yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmek

-bilimsel düşünce ve bilimsel yöntemin farklı boyutlarını organize etmek

-kavramsal anlama ve entelektüel becerileri geliştirmek

-uygulama becerilerini geliştirmek (bir araştırmayı tasarlama ve gerçekleştirme şeklinde ifade etmiştir (akt:Hofstein & Lunetta, 1982).

Uygulamalı bir bilim olan kimya dersi kapsamında laboratuvar oldukça önemli olup öğrencilere deneysel araştırmaları gerçekleştirme fırsatı sağlar. Kimya laboratuvarlarında öğrencilere problem çözme becerileri, bilimsel süreç becerileri, bilimin doğası, bilimsel bilgi birikimi gibi farklı boyutlarda katkı sağlar. Öğrenciler deneyleri yaparken, yaptıkları deney ile deneyin ardında yatan bilimsel bilgi arasındaki ilişkiyi kurabilirler (Uzezi & Zainab, 2017). Ancak laboratuvar çalışmaları her zaman hedeflenen verimle gerçekleşemeyebilir. Örneğin kimya dersi kapsamında okuldaki maddi imkanlar etkinliklerin organizasyonu, gerekli ekipman ve kimyasal malzeme temini için yeterli olmayabilir (Ben-Zvi, Hofstein, Kempa & Samuel, 1976b). Ayrıca laboratuvarın etkin kullanılmaması, fiziksel şartların yeterli olmaması, gerekli kimyasal maddelerin ve laboratuvar malzemelerinin eksik olması, öğretmenlerin ilgili materyaller konusunda yeterli bilgiye sahip olamaması laboratuvar başarısını etkileyebilir (Aydoğdu, 2017; Nakiboğlu & Sarıkaya, 1999).

Laboratuvar öğretiminden beklenen yararın tam sağlanamamasının diğer nedenleri öğretmen ve uygulanan strateji, yöntem ve tekniklerdir. Hofstein ve Lunetta (1982) laboratuvar ortamında ele alınması gereken boyutları öğretmenin tutum ve davranışları, laboratuvar aktivitelerinin içeriği ve doğası, öğretim hedefleri, sosyal değişkenler/öğrenme ortamı, yönetim şeklinde belirlemiştir. Öğretmenin tutum ve davranışları kapsamında Aydoğdu (1999) tarafından ifade edildiği üzere uygulama yapılacak konuda çalışan kişinin ayrıntılı bilgiye sahip olup olmaması laboratuvar öğretimi üzerinde etkili olabilir. Eğer öğretmen laboratuvarında bilinçli seçimler yapar

ve seçimlerini uygulamaya geçirebilirse hedeflediği öğrenme çıktıklarına ulaşabilir. Laboratuvarda yapılacak işlemleri geleneksel yaklaşıma göre bir reçete gibi yemek kitabı formatında sunduğunda öğrenciler basamakları daha mekanik olarak takip eder ve kendilerini sürecin bir parçası olarak göremeyebilirler. Ders sonunda laboratuvarda öğrenciler sadece doğru sonucu bulmaya odaklanabilirler (Isozaki, 2017).

Laboratuvar konusunda aradan zaman geçtikten sonra Hofstein ve Lunetta (2004) fen eğitimcilerinin öğrencilerin fen kavramalarını ve bilimin doğasını anlamalarına ilişkin bilgi birikimlerinin oldukça derinleştiğini ve öğrencilerin sahip oldukları bilimsel bilgilerini yapılandırma yolları üzerine düşünme konusunda bir paradigma kayması yaşandığını ifade etmiştir. Bu durum bugün için de hala geçerlidir. Laboratuvarda yapılan öğretimin geniş bir bakış açısı ile farklı boyutlardan ele alınması devam etmektedir. Öğretmenlerin sınıf içindeki uygulamaları sahip oldukları bilgi birikimi ve inançlarının bir göstergesi (Pajares, 1992) olması nedeniyle öğretmenlerin laboratuvarı nasıl yürüttükleri, hangi strateji, yöntem ve teknikleri seçtikleri, öğretmenin bilgi birikimini anlamada yarar sağlayabilir.

Laboratuvar ortamında öğretmenin uygulamaları ve arka planda uygulamalarına şekil veren bilgi birikimi öğretmenin laboratuvara yönelik alan eğitimi bilgisi (AEB) ile ilişkilidir. AEB ilk olarak Shulman (1986) tarafından öğretmenin sahip olduğu içerik bilgisinin üç bileşeninden bir tanesi olarak ifade edilmiş, ardından 1987 yılında da öğretmenin bilgi birikimini yedi alt boyutundan bir tanesi olarak varlığını sürdürmüş ve şu şekilde tanımlanmıştır:

...Bu kategoriler arasında AEB, öğretmenlik bilgisinin belirgin boyutlarını tanımladığı için ayrıca ilgi çekmektedir. AEB; belirli konu, problem veya bölümlerin nasıl organize edildiğini, nasıl ifade edildiğini, öğrencilerin farklı ilgi ve yeteneklerine göre nasıl uyarlandığını, öğretim için nasıl sunulduğunu anlamak için içerik ve eğitim bilgisinin bir karışımını temsil etmektedir. AEB, bir konudaki içerik uzmanının sahip olduğu anlayışları bir pedagoğun sahip olduğu anlayışından ayıran kategoridir... (s.8)

Daha sonra AEB ile ilgili birçok farklı tanımlama, modelleme öne sürülmüştür. Bu çalışma kapsamında Magnusson, Krajcik ve Borko'nun (1999) modeline odaklanılmıştır. Modele göre AEB birçok alt bileşenden oluşmaktadır. Fen öğretimine yönelik diğer alt bileşenleri şekillendirir. Şöyle ki bir öğretmen hangi tür yönelimi benimsemişse AEB'nin diğer bileşenlerini de o yönelim ışığında şekillendirir. Diğer bileşenler sırasıyla fen öğretim programı bilgisi, öğrencilerin fen bilimlerini anlamalarına ilişkin bilgisi, öğretim stratejileri bilgisi ve feni ölçme bilgisi şeklindedir.

Bu çalışma kapsamında öğretmen adaylarının kimya laboratuvarında kullanılabilecek öğretim strateji, yöntem ve modellerine ilişkin bilgi boyutuna odaklanılmıştır.

Öğretim stratejileri bilgisi belirli bir konuyu öğrencilerin kavramsal olarak anlamalarını kolaylaştıran AEB'nin önemli bir bileşenidir (Smith & Neale, 1989). Bu bileşen öğretmenin sınıf içinde gerçekleştirdiği öğretim sırasında kullandığı öğretim stratejileri ile ilgili sahip olduğu bilgi birikimini ifade etmektedir. İki alt bileşenden oluşmaktadır: Alana özgü öğretim stratejileri bilgisi ve konuya özgü öğretim stratejileri bilgisi şeklindedir.

Alana Özgü Öğretim Stratejileri

Bu bileşen daha çok fen alanına özgü öğretim stratejileri ile ilgili öğretmenin sahip olduğu bilgi birikimini ifade etmektedir. Öğretmenin bu bilgisi sahip olduğu fen öğretimine yönelim bilgisi ile ilişkilidir (Magnusson ve diğerleri, 1999 s. 110).

Konuya Özgü Öğretim Stratejileri

Bu bileşen öğretmenin belirli bir konuyu nasıl daha iyi öğreteceğine karar verirken işe koştugu bilgi birikimini ifade etmektedir (Magnusson ve diğerleri, 1999 s.111). Kendi içinde iki alt bileşenden oluşmaktadır. Bunlar konuya özgü gösterimler ve konuya özgü aktiviteler şeklindedir.

Konuya Özgü Gösterimler

Bu bileşen bir konunun öğretiminde kullanılabilecek gösterim, örnek, model veya analogilerin kuvvetli veya zayıf yönlerine ilişkin sahip olduğu bilgiyi ifade etmektedir (Magnusson ve diğerleri, 1999 s.111). Bir öğretmen bir konuya ait ne kadar fazla gösterim bilgisine sahipse öğrencilerin de o konuda sahip oldukları öğrenme güçlüklerini aynı ölçüde daha iyi fark edebilir (Van Driel, Verloop ve de Vos, 1998). Bunun için öğretmenin tercih ettiği gösterimleri uygunluk açısından değerlendirebilmesi, uygun olmadığını düşündüğü kısımları geliştirerek kullanması oldukça önemlidir. Aksi halde kullanılacak gösterimler amacına hizmet edemeyebilir.

Konuya Özgü Aktiviteler

Bir konunun öğretiminde kullanılabilecek problemler, gösteri deneyleri, simülasyonlar ile ilgili bilgidir (Magnusson ve diğerleri, 1999 s.113). Bir önceki bileşende olduğu gibi burada da öğretmenin bir aktivitenin anlatmak istediği konuyu ne derece yansıtabileceğini doğru şekilde belirleyebilmesi gerekmektedir.

İlgili araştırmalar

Alan yazında yapılan araştırmaların bir kısmında laboratuvar öğretimi tek başına ele alınırken bir kısmında da AEB'nin öğretim stratejileri bileşeni ile ilişkilendirilerek ele alınmıştır. Ben-Zvi, Hofstein ve Samuel (1976a) onuncu sınıfa devam eden 330 öğrenci ile yürüttükleri çalışmalarında öğrencilerin kimya derslerinde laboratuvar da bireysel yapılan çalışmaların gösteri deneyleri, grup tartışmaları, deney videoları ve doğrudan anlatım yapılan derslere kıyasla daha ilgi çekici ve öğrenmelerini daha kolaylaştırdığını ifade ettikleri sonucuna ulaşmıştır. Öğrencilerin de laboratuvar çalışmalarını diğer uygulamalara kıyasla daha çok tercih ettikleri belirlenmiştir. Nakiboğlu ve Sarıkaya (1999) 39 kimya öğretmeni ile yürüttükleri çalışmada öğretmenlerin laboratuvar dan yararlanma durumlarını incelemiştir. Çalışma sonunda öğretmenlerin laboratuvar dan kısmen yararlandıkları, daha çok gösteri deneyi yaptıkları, laboratuvar dan yararlanmanın önemli olduğunu düşündükleri, yeri geldikçe laboratuvar ı kullandıkları belirlenmiştir. Laboratuvar dan yararlanma nedenleri incelendiğinde öncelikle laboratuvar da edinilen bilginin daha kalıcı olması, laboratuvar çalışmasının kimya öğretiminin bir parçası ve odak noktası olması, öğrencinin derse daha fazla ilgi göstermesi ve dersin daha kolay işlenmesi şeklinde bir sıralama ortaya çıkmıştır. Okullarda laboratuvar ların da yine dersi laboratuvar da yürütmek için kısmen yeterli olduğunu, okul yönetiminin laboratuvar ı kullanma konusunda kendilerine destek sağladığını fakat laboratuvar dersleri için kendilerine ödenen ücretin yetersiz olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin laboratuvar da bir dersi yürütme konusunda yeterlilikleri incelendiğinde kendilerini yaşanan güçlükleri giderme konusunda kısmen yeterli, teorik bilgi ve araç gereç kullanımı konusunda ise yeterli gördüklerini belirtmişlerdir. Laboratuvar dan yararlanamama nedenleri olarak da konuların içerik olarak fazla yoğun olması, fiziki koşulların yetersizliği, okul yönetiminin ilgisizliği, deney hazırlık kitabının olmaması, hizmet-içi ve öncesi eğitimin yetersizliği, araç-gereç ve ekipmana zarar verme kaygısı ve araç-gereç yetersizliği nedenleri ortaya çıkmıştır. Bu nedenlerin dışında öğrencilerin ilgisizliği, laboratuvar çalışmasının öğretmen için yorucu olması ve üniversite seçme sınavı için test çözenin daha öncelikli olması nedenleri de belirlenmiştir.

Şen ve Nakiboğlu (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 28 kimya öğretmen adayının farklı laboratuvar stratejilerine yönelik aldıkları bir ders sonucunda

ortaöğretim kimya laboratuvarı derslerinin yürütülmesinde farklı öğretim strateji ve yaklaşımlarının kullanımına yönelik düşünceleri incelenmiştir. Çalışma sonunda öğretmen olduklarında Ortaöğretim Kimya dersi kapsamındaki bir laboratuvar dersini yürütmek için hangi strateji/yaklaşımı seçmeyi düşündükleri sorulduğunda, öğretmen adaylarının yanıtlarının belirli bir strateji üzerinde toplanmadığı ve hemen her stratejinin tercih edilebildiği belirlenmiştir. Ancak sunuş stratejisini neredeyse hiçbir öğretmen adayının seçmediği görülmüştür. Öğretmen adaylarının, laboratuvar dersi öncesinde derse yönelik bir strateji/yaklaşım belirlemenin öğretmenin dersi daha planlı yürütmesini sağlayacağını, bu durumun öğrencilerin başarısını etkileyeceğini düşündükleri belirlenmiştir.

Ceylan ve Feyzioğlu (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 557 fen bilgisi öğretmen adayının genel kimya laboratuvar çevresine yönelik algıları farklı değişkenler açısından incelenmiştir. Bu değişkenlerden mevcut çalışma ile daha ilişkili olan boyut dersin yürütücüsü olan öğretim elemanlarının uzmanlık alanlarını kimya/kimya eğitimi/fen eğitimi olma durumuna göre farklılaşıp farklılaşmadığıdır. Öğretmen adayları Türkiye’de on farklı devlet üniversitelerinde öğrenim gören ve Genel Kimya Laboratuvarı 1 dersini almaktadırlar. Elde edilen sonuçlardan bir tanesi öğretim elemanının uzmanlık alanı Kimya/Fen Eğitimi olduğunda Genel Kimya laboratuvarı derslerinde öğrenciye laboratuvarda çalışma esnekliği sağladığı; yani her öğrencisini aynı deneyi yapmaya zorlamaması, her öğrenciye istediğinde farklı deney yapabilme şansını tanınmasına daha çok dikkat ettiğini, uzmanlık alanı Kimya olan öğretim görevlilerinin ise teorik dersleriyle laboratuvar derslerinin paralel gitmesine daha çok dikkat ettiği söylenebilir.

Friedrichsen ve diğerleri (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmada mesleki deneyimin biyoloji öğretmenlerinin sahip oldukları bilgi birikimleri açısından ne derece önemli olduğu incelenmiştir. Katılımcılardan ikisi öğretmen adayı iken diğer ikisi iki yıllık mesleki deneyime sahiptir. Öğretim stratejileri bilgisi incelendiğinde ise benzer şekilde hem öğretmen adaylarının hem deneyimli öğretmenlerin ders anlatımı için benzer sıralamayı yaptıkları belirlenmiştir. Hepsinin aynı şekilde derse soru cevaplar ile başlayıp ardından düz anlatımla devam ettiği belirlenmiştir. Katılımcılardan bir tanesinin öğrencilerin birbirinin düşüncelerini dinleyerek ve birbirleri ile fikir alışverişinde bulunarak daha iyi öğreneceklerine inanması dikkat çekmiştir. Padilla ve Van Driel (2011) tarafından yapılan çalışmanın amacı üniversite

düzeyinde kuantum kimyası dersi veren öğretim elemanlarının AEB'lerini belirlemektir. Bu konunun seçilme nedeni öğretim elemanlarının öncelikli olarak iyi birer araştırmacı olduğu pedagojik geçmişlerinin zayıf olması nedeniyle konuyu anlatırken tıpkı kendilerine nasıl anlatıldıysa benzer yolları kullanmaları şeklinde açıklanıyor. Elde edilen bulgular öğretmenlerin kuantum kimyasının öğrenciler için zor bir konu olduğunda hemfikir olduklarını göstermektedir. Öğretmenlerin fen öğretimine yönelimleri ile eğitsel stratejileri arasında ilişki olduğu belirlenmiştir. Boesforder ve Lorsbach (2014) tarafından deneyimli bir kimya öğretmeni ile "periyodik tablo" konusu kapsamında çalışılarak öğretmenin fen öğretimine yönelik yöneliminin ders içindeki uygulamalarına yansıyor yansımadağının belirlenmesi hedeflenmiştir. Çalışma sonunda elde edilen bulgular öğretmenin sahip olduğu inanç ve yönelimini ders anlatımı sırasında rahatça yansıttığı belirlenmiştir. Öğretmenin ders boyunca rehberli araştırma aktiviteleri, analogiler kullandığı belirlenmiş ve bu durumun da öğrencilerin konuları ezberlemesini önleyebilmiştir. Çalışma sonunda yapılan ikili görüşmeler ile gözlemler arasında öğretmenin yönelimi açısından kuvvetli bir uyumun olduğu ifade edilmiştir.

Çalışmanın Amacı

Kimya öğretmenliği programı kapsamında kimya eğitiminin amacı öğretmen adaylarının hem kimya alan bilgilerini hem de kimyayı öğretebilme becerilerini yani AEB'lerini geliştirmektir. Laboratuvar derslerinin daha iyi yürütülebilmesi için öğretmen eğitimi programlarında özel olarak öğretmen adaylarının kimya bilgisinin gelişmesine ve laboratuvar temelli bir öğretimi gerçekleştirmesine olanak sağlanması için pratik uygulamalara odaklanan dersler yer almaktadır (Karakoç ve Nakiboğlu, 2001). Bu nedenle bu çalışmanın çıkış noktası, kimya öğretmen adaylarının laboratuvar temelli bir öğretimi gerçekleştirmesine yardımcı olacak Laboratuvar Yönetimi dersi kapsamında laboratuvar öğretiminde kullanılacak strateji, yöntem ve modeller konusunda kazandıkları bilgi ve deneyimler ile bu konudaki düşüncelerinin incelenmesidir.

Bu çalışmada, kimya öğretmen adaylarının laboratuvar ders planı hazırlama ve uygulama aşamasında tercih ettikleri öğretim strateji, yöntem ve modelleri ile bunları belirlerken dikkate aldıkları ölçütlerin neler olduğuna yönelik düşüncelerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarından elde edilen bulguların hem üç buçuk yıl boyunca yaşadıkları öğrencilik deneyimlerine hem de mesleğe yeni

başlayacak olan bir öğretmenin deneyimlerine ışık tutabilmesi anlamında alana katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Yukarıda belirtilen genel amaç doğrultusunda bu çalışmanın araştırma problemleri aşağıdaki şekilde belirlenmiştir. Laboratuvar Yönetimi Dersi alan,

1. Kimya öğretmen adaylarının ilk ders anlatımları için kendi tercih ettikleri ve ikinci ders anlatımları için araştırmacılarca verilen öğretim strateji, yöntem ve modelleri nelerdir?
2. Kimya öğretmen adaylarının dönem sonunda deneyimleri ışığında tercih etmek istedikleri öğretim strateji, yöntem, modelleri ve seçimlerinin nedenleri nelerdir?
3. Kimya öğretmen adaylarının dönem sonunda deneyimleri ışığında tercih etmek istemedikleri öğretim strateji, yöntem, modelleri ve seçmek istememe nedenleri nelerdir?
4. Kimya öğretmen adaylarının dönem sonunda kendilerine verilenler dışında tercih edecekleri başka öğretim strateji, yöntem ve modellerinin var mıdır?
5. Kimya öğretmen adaylarının ders sonunda uyguladıkları öğretim strateji, yöntem ve modelleri ile ilgili bilgi ve deneyim kazanma konusundaki görüşleri nasıldır?
6. Kimya öğretmen adaylarının ortaöğretim kimya dersi kapsamındaki bir laboratuvar dersini yürütürken öğretim stratejisi belirlemede dikkate aldıkları kriterler nelerdir?

Yöntem

Çalışmanın Modeli

Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması modeline göre tasarlanmıştır. Durum çalışması; neden ve nasıl sorularına cevap arandığı, araştırmacının olaylar üzerindeki kontrolünün nispeten az olduğu, gerçek hayatta yaşanan güncel olgulara odaklanıldığı şartlarda kullanılır (Yin, 2003). Durum çalışmasında tek başına bir durumu veya az sayıda birden fazla durum üzerinde çalışılır (Starman, 2013). Durum çalışması modelleri arasında ise eğitimsel durum çalışması tercih edilmiştir. Stenhouse'a (1985) göre eğitimsel durum çalışması, «...sosyal kuram ve değerlendirmeye yönelik çalışmalardan farklı olarak eğitimsel eylemi anlamak için yapılır...» (akt: Parker, 2015 s.121).

Bu modele göre planlanan çalışmada, kimya öğretmen adaylarının laboratuvar derslerinde farklı strateji, yöntem ve modelleri kullanılarak laboratuvar derslerinin nasıl yürütüleceğini iki ders anlatımı ile deneyimlemeleri sonunda laboratuvar öğretiminde kullanılacak öğretim strateji, yöntem, modellerine yönelik görüşlerinin neler olduğu incelenmiştir.

Öğretmen adaylarına iki kez ders planı hazırlattırılıp ders anlatılmasının nedeni aşağıda kısaca açıklanmıştır. İlk ders anlatımlarında strateji seçiminin öğretmen adaylarına bırakılması, daha önceki deneyimlerinin (aldıkları alan öğretimi dersleri ile kendi laboratuvar dersleri gibi) tercihlerini nasıl etkilediğini belirlemek amacıyla yapılmıştır. İkinci anlatımlarında bu seçiminin araştırmacılar tarafından yapılmasının nedeni ise tüm strateji, yöntem ve modellere göre laboratuvar ders öğretimi deneyimine sahip olmalarını sağlamaktır. Çünkü, öğretmen adayları ilk ders anlatımları sırasında önceki deneyimlerine dayanarak laboratuvarda kullanılacak strateji, yaklaşım, yöntem, model ve tekniklerin tamamını kullanmamış ve bunlara göre ders anlatımının nasıl olacağı deneyimlenmemişlerdir. Ayrıca ilk ders anlatımları için hazırlanan ders planları incelendiğinde, bu planların daha çok sınıf içi ders anlatımına yakın hazırlandığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının ders sonunda son görüşleri alınırken bütün strateji, yöntem ve modellere göre laboratuvar dersinin nasıl yürütüldüğünü görmüş olmaları, öğretmen adaylarının yanıtlarının güvenilirliğinin sağlanması açısından önemlidir. Bu şekilde bir uygulama yapılmadan ve bazı strateji, yöntem ve tekniklerin daha önce deneyimlenmemesi öğretmen adaylarından alınacak görüşlerin güvenilirliğini düşürebilir ve onları yönlendirmiş olabilir. Araştırmacılar strateji, yöntem ve modelleri açıklarken ve bu dağıtım yaparken herhangi bir stratejiyi ön plana çıkarmamış, kendilerini herhangi bir stratejiye yönlendirmemiş ve sadece öğretmen adaylarının bütün stratejileri iyi anlamalarını sağlanmaya çalışmışlardır. Görüş formunda kendilerine öğretilen strateji, yöntem ve modeller arasında nasıl seçim yapacaklarının istenmesi yanında, farklı strateji, yöntem ve model seçip seçmeyecekleri ile ilgili farklı bir soru da yöneltilmiştir.

Araştırmanın etik kurul onay belgesi, Balıkesir Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik komisyonundan 29.06.2020 tarihinde alınmıştır.

Katılımcılar

Çalışmada amaçsal örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme tekniği kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme, çalışma öncesinde belirlenen ölçütleri sağlayan

kişilerin belirlenip katılımcıların belirlenen kişiler arasından seçilmesiyle gerçekleştirilir (Patton, 2002). Katılımcılar belirlenirken dikkate alınan ölçüt Laboratuvar Yönetimi dersini alma olarak belirlenmiştir.

Buna bağlı olarak bu çalışmanın katılımcıları 2017-2018 eğitim öğretim yılında kimya öğretmenliği programı sekizinci yarıyılına devam eden, Laboratuvar Yönetimi dersi alan ve çalışmaya gönüllü olarak katılan sekiz kadın, beş erkek toplam 13 kimya öğretmen adayından oluşmaktadır. Katılımcılar önceki dönemlerde kimyada özel öğretim yöntemleri, yanlış kavramalar gibi alan eğitimi dersleri; öğretim ilke ve yöntemleri, ölçme değerlendirme, eğitimde program geliştirme; genel kimya, analitik kimya, anorganik kimya ve bu alan derslerinin laboratuvar uygulamaları gibi birçok alan dersi almışlardır.

Verilerin Toplama Araçları

Bu çalışma oldukça kapsamlı bir projenin ilk çalışma grubundan toplanan verilerden bir kısmına dayandırılarak hazırlanmıştır. Bu nedenle veri toplama araçlarından toplanan verilerin analizinin bir kısmı bu çalışmada sunulmuştur. Projenin tamamı için iki ders planı, bir görüş formu, kart gruplama aktivitesi, dönem sonu sınav soruları ve ikili görüşmeler ile veri toplanmış olup burada sadece ders planları ile toplanan verilerden araştırma sorularına ait kısımların analizi ile görüş formunun üç sorusunun analizinden elde edilen bulgulara yer verilecektir. Aşağıda bu çalışmada kullanılan veri toplama araçları ve çalışmanın bu kesiti için nasıl kullanıldıkları açıklanmıştır.

Ders Planı

Birinci araştırma sorusuna cevap aramak amacıyla öğrenciler tarafından hazırlanan iki tane ders planı kullanılmış olup bunların nasıl toplandığına yönelik açıklamalar aşağıda verilmiştir.

Birinci ders anlatımı: Dönem başında katılımcılardan herhangi bir yönlendirme olmaksızın yapacakları ders anlatımı için bir ders planı hazırlamaları ve derslerini bu plana göre yürütmeleri istenmiştir. Ders planı şablonu öğretmen adayları arasında veri toplamada birlik sağlamak amacıyla araştırmacılar tarafından verilmiş ve herhangi bir stratejiye özel değildir. Bu ders planı şablonunda yer alan başlıklar şu şekildedir: Sınıfı, okulu, ünite ve konunun ismi, önkoşul bilgi ve beceriler, bu dersle ilgili kavramlara ilişkin yanlış kavramalar, kazanımlar, bilimsel süreç becerileri, materyaller, öğretim stratejisi, öğretim yöntem ve teknikleri, dersin işlenişi (giriş-

gelişme-sonuç), ölçme ve değerlendirme, laboratuvarda alınması gereken güvenlik önlemleri. Ders planı, alan eğitimi uzmanı olan birinci yazar tarafından okul deneyimi ve öğretmenlik uygulaması dersleri kapsamında öğrenci görüşlerini ve alan yazında yer olan ders planlarının incelenmesi sonucunda daha önceden geliştirilmiştir. MEB tarafından belirlenen Eğitim ve Öğretim Çalışmalarının Plânlı Yürütülmesine İlişkin Yönergedeki (URL-1) ders planı formatından farklı olarak önkoşul bilgi ve beceriler, bu dersle ilgili kavramlara ilişkin yanlış kavramalar, bilimsel süreç becerileri başlıkları eklenmiştir. Ders planının geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla katılımcıların planı hazırlamakta güçlük çekmemeleri bu anlamda yol gösterici olmuştur. İlk yazarın daha önceki yıllarda aynı ders planını kullanıyor olması ve zaman içinde planı son haline getirmiş olması da çalışmaya katkı sağlamıştır. Son olarak alan eğitimi uzmanı olan ilk yazar ve sonrasında biri eğitim programlarında olmak üzere iki alan eğitimi uzmanı tarafından incelenmiş ve onaylanmıştır.

İkinci ders anlatımı: Birinci ders anlatımlarının tamamlanmasından sonra, öğretmen adaylarından kendilerine verilen strateji, yöntem ve modele göre bir ders planı hazırlayıp derslerini bu plana göre yürütmeleri istenmiştir. Aynı ders planı şablonunu kullanan öğretmen adayları, ders sunumu öncesinde hazırladıkları ders planlarını araştırmacılara vermişlerdir.

Görüş formu

İkinci, üçüncü, dördüncü, beşinci ve altıncı araştırma sorularına cevap aramak amacıyla görüş formu ile toplanan veriler kullanılmıştır. Görüş formu bir tanesi dört şıklı, iki tanesi üç şıklı ve iki tanesi de iki şıklı olmak üzere toplam sekiz açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Görüş formunda yer alan sorular araştırmacılar tarafından geliştirilmiş, geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla her soru her iki yazar tarafından kontrol edilmiştir. Öğretmen adaylarının soruyu cevaplarırken güçlük yaşamamaları ve verdikleri cevapların analizinde araştırmacıların aynı şekilde güçlük yaşamaması geçerlik ve güvenilirlik anlamında bir problem olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Bu çalışmada bu sorulardan dört şık içeren bir soru, üç şık içeren bir soru ve şık içermeyen bir sorunun bulguları çalışmanın araştırma sorularına cevap bulabilmek amacıyla kullanılmış olup bu sorular Tablo 1’de sunulmuştur:

Verilerin Toplanması

Çalışmada veriler Laboratuvar Yönetimi dersi kapsamında toplanmıştır. Laboratuvar Yönetimi dersi dört yıllık Kimya Öğretmenliği programının sekizinci

yarıyılında yer alan bir alan eğitimi dersi olup ilk yazar tarafından yürütülmektedir. Ders kapsamında öğretmen adayları Ortaöğretim Kimya Ders kitaplarında yer alan deneyleri laboratuvar ortamında iki defa gerçekleştirmektedirler. İlk ders anlatımları öğretmen adaylarının kendi belirledikleri öğretim stratejileri ışığında, ikinci ders anlatımları aynı konu için araştırmacılar tarafından öğretmen adaylarına verilen öğretim strateji, yöntem ve modeller ışığında gerçekleştirilmektedirler. Öğretmen adayı ders anlatımı yaparken sınıf arkadaşları da ders anlatımı süresince gerçek bir sınıf ortamındaymışçasına öğrenci rolünü üstlenmektedirler.

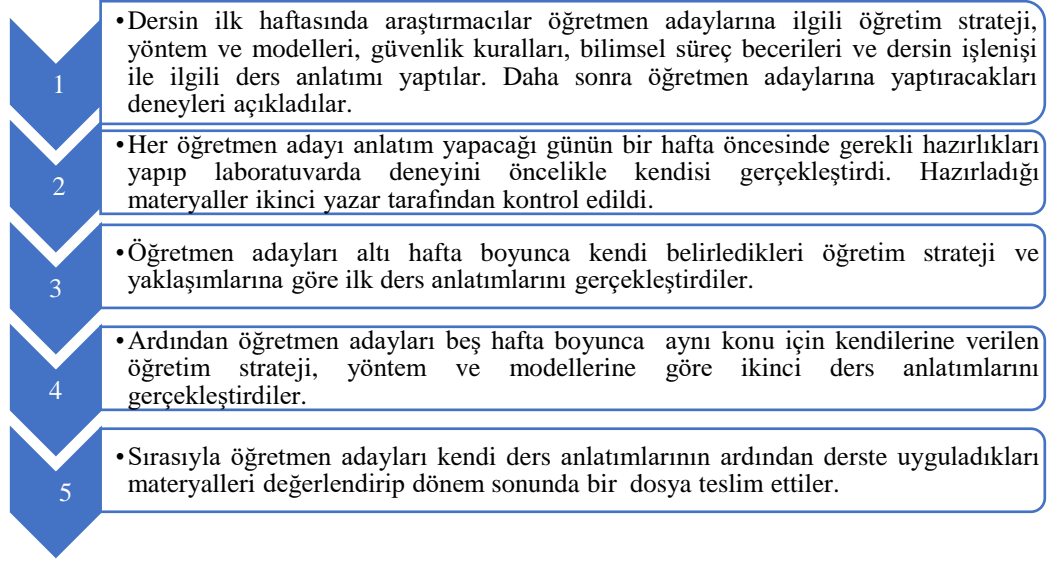
Tablo 1. Görüş formunda araştırma sorularına cevap aramak için kullanılan sorular

<i>Araştırma Sorusu</i>	<i>Görüş formunda yer alan soru</i>
2	1)i) Bir öğretmen olarak, ortaöğretim kimya dersi kapsamındaki bir laboratuvar dersini yürütmek için derste gördüğünüz strateji ve yaklaşımlardan hangisi veya hangilerini tercih edersiniz? (Yanlarındaki parantez içindeki rakamları kullanarak sıralama yapınız.) Sunuş Stratejisi (I), Buluş Stratejisi (II), Problem Çözme Stratejisi (III), TGA Yaklaşımı (IV), SWH Yaklaşımı (V) ii) Yukarıdaki şıklardan ilk olarak tercih ettiğinizi neden kullanmak istediğinizi açıklayınız.
3	iii) Hiç tercih etmediğiniz veya kullanmayı hiç düşünmediğiniz bir strateji veya yaklaşım varsa bunu neden tercih etmediğinizi açıklayınız
4	iiii) Bunların dışında laboratuvar derslerinde kullanmayı tercih edeceğiniz strateji veya yaklaşım var mı? Nelerdir?
5	5) Laboratuvar yönetimi dersi sonunda bütün strateji/yaklaşımlara ait yeterli deneyim ve bilgiyi kazandığınızı düşünüyor musunuz? a) Evet ise nedeni b) Hayır ise nedeni c) Kısmen ise nedeni
6.	3) Bir laboratuvar öğretim strateji ve yaklaşımlarını tercih ederken dikkate aldığınız kriterler nelerdir?

Laboratuvar Yönetimi Dersinin Yürütülüşü

Şekil 1' de Laboratuvar Yönetimi dersinin yürütülüş aşamaları sunulmuştur. Öğretmenin öğretim strateji, yöntem, teknik seçiminde öncelikle bilmesi gerekenler bu kavramların ne anlama geldiği ve aralarındaki hiyerarşidir. Dolayısıyla Şekil 1'den de görüldüğü gibi dersin ilk haftasında bu konuda kendilerine bir öğretim yapılmıştır. Öğretmen adaylarının daha önceden Kimya Özel Öğretim Yöntemleri ve eğitim bilimlerinin ilgili dersleri kapsamında da öğretim strateji, yöntem ve teknikleri konusunda genel bilgiler verildiği bilinmektedir. Laboratuvar Yönetimi dersi kapsamında özellikle laboratuvar ortamında kullanılacak öğretim strateji, yöntem, teknikler üzerinde durulmuştur. Alan yazındaki farklı makalelerde öğretim strateji, yöntem ve

tekniklerin anlamları konusunda bazı farklılıklar olması nedeniyle kendilerine önce bu kavramlar açıklanmıştır. Buna bağlı olarak çalışma kapsamında farklı yorumlara neden olmaması açısından nelerin strateji, yöntem, model ve teknik olarak kabul edildiği aşağıda da verilmiştir.



Şekil 1. Laboratuvar Yönetimi Dersinin Yürütülüş Şeması

Öğretmenin öğretime hazırlanmasında atması gereken ilk adım uygun öğretim stratejisini belirlemek olmalıdır (Saracaloğlu & Altın, 2020). Öğretim stratejisi, öğretim yöntem ve tekniklerini kapsayarak belirlenmesinde yol göstericidir (Arıcı, 2006; Fırat Durdukoca, 2018; Yeşilyurt, 2019). Dersin hedeflerine ulaşmayı sağlarken aynı zamanda genel bir yaklaşımı ifade eder (Yeşilyurt, 2019). Öğretim stratejisi ışığında öğrenmenin nasıl gerçekleşeceği sorusuna cevap verildikten sonra öğrencilerin yaşayacağı öğretim deneyimleri düzenlenir (Şahan, Uyangör & Işıtan, 2014). Bu açıklamaya bağlı olarak bu çalışma kapsamında Domin (1999) tarafından yazılan kimya laboratuvarındaki öğretim stratejilerinin incelendiği çalışma dikkate alınmıştır. Bu çalışmada 4 önemli stratejiden bahsedilmektedir. Bunlar: sunuş, buluş, araştırmaya dayalı ve probleme dayalı öğretim stratejileridir.

Öğretim yöntemi ise öğretim stratejisine uygun olarak hareket etmeyi sağlayan yolları ifade eder ve bir stratejiye yönelik birden fazla öğretim yöntemi olabilir (Taşpınar & Atıcı, 2002; Yeşilyurt, 2019). Öğretim yöntemi, öğretim stratejisinin bir alt basamağıdır (Arıcı, 2006). Örneğin buluş yolu stratejisini uygularken öğretmen

tartışma yöntemini de kullanabilir, laboratuvar yöntemini de kullanabilir. Öğretim tekniği, öğretim yöntemini yansıtan çok daha dar kapsamlı olan uygulamaları ifade eder ve yöntemin öğretmene özgü olarak uygulamalardır (Taşpınar & Atıcı, 2002; Yeşilyurt, 2019) Bir başka deyişle belirli bir konunun öğretiminde başvurulan özel bir yol olarak da tanımlanabilir (Arıcı, 2006; Fırat Durdukoca, 2018). Örneğin öğretmen yöntem olarak “laboratuvar yöntemini” seçtiyse gösteri deneyi tekniğini veya öğrencilerin bireysel olarak deney yaptıkları deney tekniğini de kullanabilir. Ancak seçtiği teknik öncelikle seçtiği öğretim yöntemini sonrasında da öğretim stratejisini yansıtmak durumunda olmalıdır.

Sunuş stratejisi tümdengelim odaklı olup öğretmen ve öğrencinin ulaşacakları sonuçları deneye başlamadan bildikleri bir stratejidir (Domin, 1999). Buluş stratejisi tümevarım odaklı olup öğrenciye deneyin yapılışının hazır verildiği, öğrencinin deneyin altında yatan teorik bilgiye kendisinin ulaşmasına dayanan bir stratejidir. Buluş stratejisinde öğrencinin konuya kavramsal olarak hazır değilse deneyde nelere dikkat edeceği, elde ettiği veriyi nasıl yorumlayacağını bilemeyebilir (Hodson, 1996). Araştırmaya dayalı öğretim stratejisi tümevarım odaklı olup işlem öncesinde öğrenci cevap arayacağı problemi kendisi belirler, deneyin yapılışını tasarlar. Deneyi yapar ve sonuçları raporlaştırır. Deneyin yapılışı ya da problem durumu kendisine hazır olarak sunulmaz (Domin, 1999). Problem çözme stratejisi tümdengelim odaklı olup öğrenciye problem durumu hazır olarak verilir, öğrenci problem durumunu çözmek amacıyla bir deney tasarlar ve problemi çözmesi esasına dayanır (Domin, 1999).

ATBÖ’da geleneksel rapor formatına alternatif olarak öğretmen ve öğrenci için ayrı ayrı şablonlar bulunur (Keys, 2000). Belirli bir formata sahip olarak gerçekleştirildiği için öğretim modeli olarak kabul edilir. Deneye başlayabilmek için verimli olan başlangıç sorularına ihtiyaç vardır (Burke, Greenbowe & Hand, 2006). Başlangıç soruları öğrenci merkezlidir ve öğrenciler kendileri neyi araştıracaklarına karar verirler (Schroeder ve Greenbowe, 2008). ATBÖ’nün diğer uygulamalardan farkı süreç boyunca yazmayı gerektirmesi, süreç sonunda öğrenciye öz değerlendirme yaptırması, araştırma sorusunu öğrencinin belirlemesi, deneyi öğrencinin tasarlaması, ulaşılan sonuçları ilgili kaynaklarla ve arkadaşlarıyla kıyaslatması olabilir. ATBÖ, öğrencilerin yaptıkları deneyi daha çok sahiplenmelerini sağlar (Hand, Wallace ve Yang, 2004; Burke, Greenbowe ve Hand, 2006; Cronje, Murray, Rohlinger ve

Wellnitz, 2013). Öğretmenin ders öncesinde hem öğretmen hem de öğrenci şablonunu hazırlaması, ders süresince de öğrencileri uygun şekilde yönlendirmesi gerekmektedir.

5E öğretmenler için öğretim deneyimini tasarlamada aslında kabaca bir iskelet veya bir çerçevedir. Öğretmenin yapılandırmacı yaklaşımı uygulayabilmesi için somut ve pratik bir dizi uygulamaları içeren bir yol gibi tasarlanmıştır (Bybee, 1997 akt: Boddy, Watson & Aubusson, 2003). 5E ile ilgili bazı araştırmacılar “model” (Bybee ve diğerleri, 2006; Bybee, 2009; MaryKay & Thomas, 2007; Şahin, Çalık & Çepni, 2009). Bu çalışmada 5E için öğretim modeli ifadesi kullanılmıştır. 5E kapsamında farklı yöntem ve tekniklerin kullanılabilir (Şenel Çoruhlu & Çepni, 2016), beş ayrı aşamadan oluşur. Her aşama öğrencinin bilgiye ulaşabilmesi bir amaca hizmet eder. 5E her ne kadar fen alanında kullanılması için geliştirilmiş olsa da Demirhan İşcan (2014) sosyal bilgiler alanında (Demirhan İşcan, 2014; İter & Ünal, 2014) , din kültürü ve ahlak bilgisi alanında (Okumuşlar, 2007), dil bilgisi alanında (Özdemir & Balkan, 2017), geometri öğretiminde (Demir & Kurtuluş, 2019) de kullanılmıştır.

TGA yönteminde ise genellikle öğrencilerin alternatif kavramlarını yeniden düşüncelerini sağlayan şaşırtıcı olaylardan yararlanılır (Köseoğlu & Tümay, 2013). Öğrencilerden bir olayın sonucunu tahminleri yardımıyla ön görerek ardından nedenleri ile birlikte açıklamaları istenir (Bilen & Köse, 2012). TGA'nın son aşamasında öğretmenin dikkat etmesi gereken nokta açıklama sürecinin öğrenciler için zor olabileceği için bu durumda öğrencileri cesaretlendirmesi oldukça önemlidir (Köse, Coştu ve Keser, 2003).

Veri Toplama Takvimi

Birinci ders anlatımları: Öğretmen adaylarının Ortaöğretim Kimya Ders Programında yer alan bir konuda kendi belirledikleri öğretim stratejilerine göre *birinci* ders anlatımları gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ikinci haftasında başlayan ve altı hafta devam eden bu uygulamada ilk beş hafta iki kişi, son hafta üç kişi olmak üzere her öğretmen adayı tarafından 40 dakikalık laboratuvar dersi yürütülmüştür. (2-7.HAFTA)

İkinci ders anlatımları: Öğretmen adaylarının Ortaöğretim Kimya Ders Programında yer alan bir konuda öğretim elemanları tarafından kendilerine verilen öğretim strateji, yöntem ve modellerine *ikinci* ders anlatımları gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sekizinci haftasında başlayan ve iki haftasında iki kişi ve üç haftasında üç kişi olmak üzere her öğretmen adayı tarafından yürütülen ve toplam beş hafta süren 40 dakikalık laboratuvar dersi yürütülmüştür. (8-12.HAFTA)

Görüş formunun uygulaması: Öğretmen adaylarının bütün ders anlatımlarını tamamladığı son ders gününde yazılı olarak uygulanmıştır (13. HAFTA).

Verilerin Analizi

Çalışmada araştırma sorularına cevap aramak amacıyla elde edilen bulguların analizinde içerik analizi ve betimsel analiz birlikte kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının ders planlarında yazdıkları öğretim stratejiler (birinci araştırma sorusu); dönem sonunda görüş formunda tercih etmek istedikleri (ikinci araştırma sorusunun ilk kısmı) ve istemedikleri öğretim strateji, yöntem, modeller (üçüncü araştırma sorusunun ikinci kısmı); kendilerine verilenler dışında önerebilecekleri uygulamaların (dördüncü araştırma sorusu) belirlenmesinde betimsel analiz gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının seçimleri frekans ve yüzde cinsinden ifade edilerek tablolaştırılmıştır. Öğretmen adaylarının dönem sonunda görüş formunda tercih etme (ikinci araştırma sorusunun ikinci kısmı) ve etmeme nedenleri (üçüncü araştırma sorusunun ikinci kısmı); ders sonunda öğretim strateji, yöntem, modeller konusunda bilgi ve deneyim kazanma durumları (beşinci araştırma sorusu); bir öğretim stratejisi belirlemede dikkate aldıkları kriterlerin belirlenmesinde (altıncı araştırma sorusu) içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Bu kısımda, öğretmen adaylarının görüşleri analiz öncesinde bire bir belirlenmediği, katılımcıların tercihlerine göre şekilleneceği için içerik analizi tercih edilmiştir.

Öğretmen adaylarını cevapları birkaç kez okunmuş ve en sade biçimde ifade eden kelime/kelime grupları not edilmiştir. Bu kelime/kelime grupları kod olarak belirlenmiştir. Kod, bir çalışma boyunca toplanan betimleyici veya yorumlayıcı bilgilere atanan anlamlı birimlerdir (Miles ve Huberman, 1994). Bu kodlar kendi aralarında içerdikleri benzerliklerine göre gruplanmış ve o kodları en iyi temsil eden temalar oluşturulmuştur. Her araştırma sorusu için ortaya çıkan temaları öne süren öğretmen adaylarına ilişkin sonuçlar frekans ve yüzde cinsinden sunulmuştur.

Bulgular ve Yorumlar

Bu kısımda araştırma sorularına yönelik elde edilen bulgular sırasıyla sunulmuştur.

Kimya Öğretmen adaylarının ilk ders anlatımlarında tercih ettikleri ve ikinci ders anlatımlarında kendilerine verilen öğretim strateji, yöntem ve modellerine ilişkin bulgular

Ortaöğretim Kimya Ders Kitaplarında yer alan ve araştırmacılar tarafından belirlenen bir konuda öğretmen adaylarının ilk ders anlatımları için tercih ettikleri öğretim stratejileri ile ikinci ders anlatımları için kendilerine verilen öğretim strateji, yöntem ve modellerine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Kimya öğretmen adaylarının ders planında tercih ettikleri öğretim strateji ve yaklaşımları ile yöntem ve tekniklere ilişkin bulgular

Öğretmen Adayı	Dönem Başlangıcında Öğretmen Adayı Tarafından Tercih Edilen Öğretim Stratejisi	Dönem Sonunda Araştırmacılarla Verilen Öğretim Strateji, Yöntem, Modeli
ÖA1	5E	Buluş
ÖA2	Buluş	Problem çözme
ÖA3	5E	Buluş
ÖA4	5E*	ATBÖ
ÖA5	Sunuş/Buluş	Problem çözme
ÖA6	Sunuş-Buluş	ATBÖ
ÖA7	5E*	TGA
ÖA8	5E*	Problem Çözme
ÖA9	5E	TGA
ÖA10	5E	TGA
ÖA11	5E	TGA
ÖA12	5E*	Problem çözme
ÖA13	5E*	Buluş

*Strateji için doğrudan 5E yazmayanlar

Tablo 2 incelendiğinde katılımcıların dönem başlangıcında hazırladıkları ders planında öğretim strateji tercihleri için beş adayın (ÖA1, ÖA3, ÖA9, ÖA10, ÖA11) 5E’yi, iki adayın (ÖA5, ÖA6) sunuş-buluş stratejilerini birlikte yazdıkları, bir adayın (ÖA2) yalnızca buluş stratejisini yazdığı belirlenmiştir. Tablo 2’de 5 öğretmen adayının ilk tercih ettikleri strateji kısmında doğrudan 5E yazmamalarına rağmen ders planı analizi sonucunda 5E basamaklarına göre planlama yapmaları nedeniyle kullandıkları model 5E olarak kabul edilmiş ve bu farklılığı belirtmek üzere tabloda 5E* şeklinde gösterilmiştir. Bunlardan ÖA7 kodlu öğretmen adayının ders planının strateji kısmına “açıklama ve soru sorma, öğrenilen konuyu şekil, grafik ve imgeleme ile yazıya dökme şeklinde” bir ifade yazdığı, net bir strateji veya model yazmadığı ancak planın yöntem kısmına “5E” yazdığı görülmüştür. Dört adayın (ÖA4, ÖA8, ÖA12, ÖA13) öğretim stratejisi ile ilgili bir şey yazmadıkları ancak plan formatları incelendiğinde 5E basamaklarına yer verdikleri belirlenmiştir.

Birinci ders planlarının incelenmesi sonucunda, sadece bir öğretmen adayının (ÖA5) araştırmacılar tarafından kendilerine verilen ders planı formatını kullandığı diğerlerinin ise verilen formattaki planı kullanmadıkları ve çoğunlukla internette hazır bulunan plan formatlarına benzer ders plan formatı kullandıkları görülmüştür. Bu nedenle de bazı planlarda strateji yazan kısım olmadığından boş bırakılmıştır. Ayrıca 5E ders planlarının internetteki hazır planlara benzer bir format olduğu görülmüştür (URL-2). Örneğin ÖA8'in 5E'nin bazı aşamaları için benzer kalıp ifadeleri kullandığı belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının ders planlarında yazdıkları öğretim stratejileri sunuş, buluş, 5E gibi önerileri barındırsa da planlar ayrıntılı incelendiğinde neredeyse birçoğunun sunuş stratejisine yakın bir anlatımı tercih ettiği görülmüştür. Benzer şekilde bir strateji önerisinde bulunmayan ve 5E plan formatı kullanan adayların da ders anlatımlarında aynı şekilde sunuş stratejisine yakın oldukları belirlenmiştir.

Dönem sonunda yapılan ikinci ders anlatımlarında Tablo 2'den de görüldüğü gibi araştırmacılar tarafından dört öğretmen adayına TGA, dört öğretmen adayına problem çözme stratejisi, üç öğretmen adayına buluş stratejisi, iki öğretmen adayına ATBÖ verilmiştir. İkinci ders planları incelendiğinde bütün öğretmen adaylarının araştırmacılarca verilen ders planı formatını kullandığı ve hepsinin verilen stratejiyi yazdıkları ve dersleri stratejilerine göre planladıkları belirlenmiştir.

Kimya öğretmen adaylarının dönem sonunda deneyimleri ışığında tercih etmek istedikleri öğretim strateji, yöntem ve modelleri ile seçimlerinin nedenlerine ilişkin bulgular

Kimya öğretmen adaylarının dönem sonunda edindikleri deneyimler sonunda tercih etmek istedikleri öğretim strateji, yöntem, modellerine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3'te; tercihlerinin nedenleri Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 3. Kimya öğretmen adaylarının deneyimleri ışığında tercih etmek istedikleri öğretim strateji, yöntem, modelleri

Öğretim Strateji, Yöntem, Modeli	Öğretmen Adayı	f	%
TGA	ÖA4, ÖA7, ÖA9, ÖA10, ÖA11	5	39
Sunuş	ÖA2, ÖA5, ÖA12,	3	23
Buluş	ÖA1, ÖA3, ÖA13	3	23
ATBÖ	ÖA6, ÖA8	2	15
Problem Çözme	-	0	0

Tablo 3 incelendiğinde dönem sonunda öğretmen adaylarının %39'u TGA yöntemini, %23'ü sunuş stratejisini, %23'ü buluş stratejisini, %15'i ATBÖ modelini tercih edeceği belirlenmiştir. Hiçbir öğretmen adayı problem çözme stratejisini tercih etmeyeceğini ifade etmiştir.

Tablo 4. Kimya öğretmen adaylarının öğretim strateji, yöntem, modellerini tercih etme nedenleri

Öğretmen Adaylarının Tercih Nedenleri	Öğretmen Adayı	f	%
Öğrenci aktif olduğu için	ÖA1, ÖA10, ÖA6, ÖA9	4	31
Uygulaması kolay olduğu için	ÖA4, ÖA7, ÖA13	3	23
Zaman sınırlı olduğu için	ÖA2, ÖA7	2	15
Her konuya uygun olduğu için	ÖA5, ÖA12	2	15
Göstererek bulmasını sağladığı için	ÖA3	1	8
Dersi eğlenceli kıldığı için	ÖA11	1	8
Öğrencinin derse ilgisini çektiği için	ÖA10	1	8
Kapsamlı olduğu için	ÖA8	1	8
Zamandan kazanç sağlamak için	ÖA5	1	8

Tablo 4 incelendiğinde kimya öğretmen adaylarının %31'i öğrenci aktif olduğu, %23'ü uygulaması kolay olduğu, %15'i zaman sınırlı olduğu, %15'i her konuya uygun olduğu, %8'i öğrencinin göstererek bulmasını sağladığı, %8'i dersi eğlenceli kıldığı, %8'i öğrencinin derse ilgisini çektiği, %8'i kapsamlı olduğu, %8'i zamandan kazanç sağlamak için öğretim strateji, yöntem veya modeli tercih ettikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının öne sürdükleri nedenlere ilişkin ifadelerinden bazı alıntılar aşağıda verilmiştir.

ÖA2 kodlu öğretmen adayı zaman sınırlı olduğu için sunuş yolu stratejisini tercih edeceğini ifade etmiştir.

... Laboratuvar saatlerimiz sınırlı olduğu için dersi zamanında bitirmek için sunuş yolu stratejisini kullanırım ... (ÖA2)

Öğrenci aktif olduğu için ATBÖ modelini tercih edeceğini söyleyen ÖA6 kodlu öğretmen adayının ifadesi şu şekildedir.

ATBÖ yaklaşımı öğrencinin daha çok aktif olmasını sağlayan bir yaklaşımdır. Öğretmen öğrencinin farkındadır ve öğrenci bir bilim insanı edasıyla çalışır... (ÖA6)

ÖA11 kodlu öğretmen adayı dersi eğlenceli kıldığı için TGA yöntemini tercih edeceğini ifade etmiştir.

...Öğrencinin dersteki etkileşimini artırdığı ve dersi eğlenceli kıldığı için kullanmak isterim... (ÖA11)

ÖA13 kodlu öğretmen adayı uygulaması kolay olduğu için buluş stratejisini tercih edeceğini aşağıdaki alında görüleceği gibi açıklamıştır.

Derste deneyimini elde ettiğim için ve kullanımı kolay ve uygulaması için zor olmayan bir yöntemdir... (ÖA13)

Kimya öğretmen adaylarının dönem sonunda deneyimleri ışığında tercih etmek istemedikleri öğretim strateji, yöntem ve modelleri ile tercih etmeme nedenlerine ilişkin bulgular

Kimya öğretmen adaylarının dönem sonunda edindikleri deneyimler sonunda tercih etmek istemedikleri öğretim strateji, yöntem, modellerine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 5'te; buna ilişkin nedenleri Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 5. Kimya öğretmen adaylarının deneyimleri ışığında tercih etmek istemedikleri öğretim strateji, yöntem, modelleri

Öğretim Strateji, Yöntem, Modeli	Öğretmen Adayı	f	%
<i>Sunuş</i>	ÖA3, ÖA6, ÖA8, ÖA9, ÖA11	5	39
<i>ATBÖ</i>	ÖA1, ÖA4, ÖA12, ÖA13	4	31
<i>Yok</i>	ÖA2, ÖA7, ÖA10	3	23
<i>Buluş</i>	ÖA5	1	8

Tablo 5 incelendiğinde kimya öğretmen adaylarının %39'unun sunuş stratejisini, %31'inin ATBÖ modelini ve %8'inin buluş stratejisini tercih etmek istemediği belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının %23'ünün de tercih etmek istemediği bir strateji, yöntem veya model olmadığı görülmektedir.

Tablo 6 incelendiğinde kimya öğretmen adaylarının %23'ü ders anlatımı sıradan olduğu, %8'i laboratuvara uygun olmadığı ve %8'i öğrenci pasif olduğu için sunuş stratejisini; %23'ü uzun sürdüğü ve %8'i fazla emek gerektiği için ATBÖ modelini; %8'i öğrencinin hazırbuluşluğu beklenenden yüksek olabileceğini düşündüğü için buluş stratejisini tercih etmeyeceğini belirttikleri görülür.

Tablo 6. Kimya öğretmen adaylarının öğretim strateji, yöntem, modellerini tercih etmeme nedenleri

Öğretim Strateji, Yöntem, Modeli	Tercih Etmeme Nedeni	Öğretmen Adayı	f	%
<i>Sunuş</i>	Ders anlatımı sıradan olması	ÖA3, ÖA6, ÖA11	3	23
	Laboratuvara uygun olmaması	ÖA8	1	8
	Öğrencinin pasif olması	ÖA9	1	8
<i>ATBÖ</i>	Uzun sürmesi	ÖA1, ÖA4, ÖA13	3	23
	Fazla emek gerektirmesi	ÖA12	1	8
<i>Yok</i>	-	ÖA2, ÖA7, ÖA10	3	23
<i>Buluş</i>	Öğrencinin hazır bulunmuşluğu hedeflenenenden yüksek olabileceği	ÖA5	1	8

Sunuş stratejisini tercih etmeyeceğini belirten öğretmen adaylarının öne sürdüğü nedenlere ilişkin ifadeleri şu şekildedir:

...Öğrenci slayttan veya düz bir anlatımdan dersi anlayacağını düşünmüyorum... (ÖA3)

... laboratuvar ve deney ortamı için uygun değildir... (ÖA8)

ATBÖ modelini tercih etmeyeceğini belirten öğretmen adaylarının öne sürdüğü nedenlere ilişkin ifadeleri şu şekildedir:

... *ATBÖ* uygulama sırasında öğrencilerin ders kontrolü ve öğrenciye düşen görevin fazla olması dersin süresinin yetmesini engeller... (ÖA13)

... *ATBÖ* çok fazla yazmaya dayalı, öğrenciler sıkılabilir... (ÖA12)

Buluş stratejisini tercih etmeyeceğini belirten öğretmen adaylarının öne sürdüğü nedenlere ilişkin ifadeleri şu şekildedir:

... *Buluş* her konuya uygulanmaz. Bilen öğrenciler varsa dersin gidişatına engel olur... (ÖA5)

Kimya öğretmen adaylarının dönem sonunda kendilerine verilen dışında kullanmayı tercih edeceklerini belirttikleri öğretim strateji, yöntem ve modellere ilişkin bulgular

Kimya öğretmen adaylarından kendilerine verilen strateji, yöntem ve model dışında laboratuvar derslerinde kullanmayı tercih edecekleri başka bir strateji, yöntem ve model olup olmadığı ve varsa neler olduğunu yazmaları istenmiştir. Bu soruya yönelik bulgular Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Kimya öğretmen adaylarının kendilerine verilenler dışında kullanmayı tercih edebilecekleri strateji, yöntem ve modeller

Farklı Strateji, Yöntem ve Model Önerisi	Öğretmen Adayı	f	%
Yok	ÖA1, ÖA3, ÖA4, ÖA5, ÖA6, ÖA7, ÖA8, ÖA9, ÖA10, ÖA11, ÖA12, ÖA13	12	92
Gösteri deneyi	ÖA2	1	8

Tablo 7 incelendiğinde kimya öğretmen adaylarının %92'sinin dönem boyunca uyguladıkları öğretim strateji, yöntem ve modellerin dışında farklı bir tercihlerinin olmadığı; bir öğretmen adayının ise gösteri deneyi yapmayı tercih edeceği belirttiği görülür. ÖA2 kodlu öğretmen adayını gösteri deneyi önerisine ilişkin yaptığı açıklama şu şekildedir:

Gösteri deneyi yapılabilir. Yapmadan açıklayarak kendimin yapacağı deneyler... (ÖA2)

Kimya öğretmen adaylarının ders sonunda uyguladıkları öğretim strateji, yöntem ve modelleri ile ilgili bilgi ve deneyim kazanma konusundaki görüşlerine ilişkin bulgular

Kimya öğretmen adaylarının dönem sonunda uyguladıkları öğretim strateji, yöntem ve modeller ile ilgili bilgi ve deneyim kazanma konusundaki görüşlerine ilişkin bulgular Tablo 8'de, bu durumun nedenlerine ilişkin bulgular Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 8. Kimya öğretmen adaylarının dönem sonunda bilgi ve deneyim kazanma durumuna ilişkin görüşleri

Dönem Sonunda Bilgi ve Deneyim Kazanma Durumuna İlişkin Görüşleri	Öğretmen Adayı	f	%
Evet	ÖA5, ÖA6, ÖA7, ÖA9, ÖA11, ÖA12, ÖA13	7	56
Kısmen	ÖA1, ÖA2, ÖA3, ÖA8	4	31
Hayır	ÖA4, ÖA10	2	15

Tablo 8 incelendiğinde kimya öğretmen adaylarının dönem sonunda uyguladıkları öğretim strateji, yöntem, modelleri konusunda %56'sı yeterli bilgi ve deneyimi kazandığını, %31'i kısmen bilgi ve deneyim kazandığını, %15'i bilgi ve deneyim kazanmadığını düşündüğü belirlenmiştir.

Tablo 9 incelendiğinde kimya öğretmen adaylarının %54'ü ders sırasındaki bilgi ve uygulamalar yeterli olduğu için dönem sonunda yeterli bilgi ve deneyim kazandığını düşündüğü belirlenmiştir. Katılımcıların %15'i tüm uygulamaları yeterince anlayamadıkları için; %8'i öğretim strateji, yöntem, modellerinin hepsini uygulayamadıkları için; %8'i ders sırasında uygulamak zor olduğu için dönem sonunda kısmen bilgi ve deneyim kazandıklarını düşündükleri belirlenmiştir. Son olarak katılımcıların %15'i yeterince uygulama yapamadıkları için dönem sonunda bilgi ve deneyim kazanmadığını düşündükleri belirlenmiştir.

Tablo 9. Kimya öğretmen adaylarının dönem sonunda bilgi ve deneyim kazanma durumuna ilişkin görüşlerinin nedenleri

Dönem Sonunda Bilgi ve Deneyim Kazanma Durumuna İlişkin Görüşleri	Nedeni	Öğretmen Adayı	f	%
<i>Evet</i>	Ders sırasındaki bilgi ve uygulamalar yeterli olduğu için	ÖA5, ÖA6, ÖA7, ÖA9, ÖA11, ÖA12, ÖA13,	7	54
<i>Kısmen</i>	Hepsini yeterince anlayamadığımız için	ÖA1, ÖA3	2	15
	Hepsini uygulamadığımız için	ÖA8	1	8
	Ders sırasında uygulamak zor olduğu için	ÖA2	1	8
<i>Hayır</i>	Yeterince uygulamadığımız için	ÖA4, ÖA10	2	15

Katılımcılara ait açıklamalar aşağıda örneklendirilmiştir. Bu soruya evet yanıtını veren ve yeterince bilgi ve deneyim kazandığını düşündüğünü ifade eden öğretmen adaylarına ait ifade örnekleri aşağıda verilmiştir.

...Her stratejiye uygun ders anlatımı gerçekleştirdim... (ÖA5)

...Çünkü stratejiler hakkında yeterli bilgiye sahibiz. Yaşatarak hepsini gördük... (ÖA9)

Kısmen bilgi ve deneyim kazandığını düşündüğünü ifade eden öğretmen adaylarına ait ifadeler şu şekildedir:

...Çünkü sadece bir tane strateji uyguladık. Diğerlerini dinledik ... (ÖA4)

...ATBÖ tam olarak anlamadığım bir strateji ... (ÖA10)

Bilgi ve deneyim kazanmadığını düşündüğünü ifade eden öğretmen adaylarına ait ifade şu şekildedir:

...Çünkü her stratejiyi gözlemledik ama hepsini tek tek tecrübe etme şansımız olmadı...

(ÖA8)

...Bazı stratejileri çok iyi anladık, yeterli bilgiye sahip olduk. Bazılarımız gerek öğretmenden gerek öğrenciden kaynaklanan sebeplerden tam anlaşılamadı... (ÖA3)

...Bu stratejileri ders esnasında uygulamada sıkıntılı olduğunu düşünüyorum. Öğrencilere bu stratejiler ile dersi uygulamada zorluk yaşayacağımı düşünüyorum... (ÖA2)

Kimya öğretmen adaylarının ortaöğretim kimya dersi kapsamındaki laboratuvar dersini yürütürken öğretim stratejisi belirlemede dikkate aldıkları kriterlere ilişkin bulgular

Kimya öğretmen adaylarının ortaöğretim kimya dersi kapsamında laboratuvar dersini yürütürken öğretim stratejisi belirlemede dikkate aldıkları kriterlere ilişkin bulgular Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. Kimya öğretmen adaylarının laboratuvar öğretim stratejisi belirlerken dikkate aldıkları kriterler

Kriterler	Öğretmen adayı	f	%
Öğrencinin aktif olması	ÖA1, ÖA3, ÖA6, ÖA9, ÖA11	5	39
Konuya uygun olma	ÖA1, ÖA5, ÖA7, ÖA9, ÖA12	5	39
Sınıf seviyesine uygun olma	ÖA2, ÖA4, ÖA5, ÖA12	4	31
Deneye uygun olma	ÖA2, ÖA8, ÖA10	3	23
Zamanı verimli kullanma	ÖA5, ÖA6, ÖA13	3	23
Yeterli malzemenin olması	ÖA4, ÖA5	2	15

Tablo 10 incelendiğinde, kimya öğretmen adaylarının laboratuvarlarda bir öğretim stratejisi belirlemede sırasıyla %39'u öğrencinin aktif olması, %39'u konuya uygun olma, %31'i sınıf seviyesine uygun olma, %23'ü deneye uygun olma, %23'ü zamanı verimli kullanma, %15'i yeterli malzemenin olması kriterlerini dikkate aldıklarını söyledikleri görülür. Öğretmen adaylarının ifadelerinden bazı örneklemeler aşağıda sunulmuştur.

Ortaöğretim kimya dersi kapsamında laboratuvar dersini yürütürken öğretim stratejisi belirlemede öğrencinin aktif olması kriterini dikkate aldığını belirten ÖA11 kodlu öğretmen adayı bu durumu şu şekilde ifade etmiştir.

... Öğrencinin aktif olduğu, verimli ortamlar oluşturacak şekilde seçimler yaparım...(ÖA11)

ÖA5 kodlu öğretmen adayı seçimlerinde sınıf seviyesi, konuya uygunluk ve yeterli malzemenin oluşunu dikkate almaktadır. Bununla ilgili olarak şunları söylemiştir.

...Sınıf seviyesi, konuya uygun olma, ekonomiklik (zaman ve araç-gereç) açısından tercih edebilirim...(ÖA5)

ÖA7 kodlu öğretmen adayı seçiminde aşağıdaki kendi ifadesinde de görülebileceği gibi konuya uygunluk ve uygulamanın kolay oluşunu dikkate almaktadır.

...konuya uygun olarak seçilmeli (ÖA7)

Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada kimya öğretmen adaylarının laboratuvarında kullanılabilecek öğretim strateji, yöntem ve modeller ile ilgili deneyimleri ve görüşleri incelenmiştir. Laboratuvar çalışmaları oldukça karmaşık ve zaman alıcı olduğundan bir plana göre yürütülmesi oldukça önemlidir (Akkuzu & Uyulgan, 2017). Laboratuvarın etkin yürütülmesi yapılan deneyin açıklık düzeyi ve laboratuvar yaklaşımıyla ilişkilidir (Ceylan & Feyzioğlu, 2018). Laboratuvarında öğretim stratejisi belirlemenin ders öncesinde ve sırasında dersin rahat yürütülmesi, zamanın verimli kullanılması, öğretmenin kendine güveninin artması, dersi başarıyla yürütülmesi, sınıf yönetimini sağlanması, derse ilginin artması şeklinde olumlu katkıları bulunmaktadır (Şen & Nakiboğlu, 2013). Bu nedenle bu çalışma da öğretmen adaylarına alanyazında laboratuvarında kullanılabilecek bütün strateji, yöntem ve modellerin hem tanıtımı yapılmış hem de bunlara göre ders planlaması yaptırılıp dersler anlatırılmıştır. Yapılan bu işlemlere bağlı olarak öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Bütün bu işlemlere bağlı olarak çalışmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Öncelikle öğretmen adaylarından dönemin başlangıcında Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programında yer alan bir konuda kendi seçecekleri strateji veya modele göre hazırladıkları planlarında tercihleri incelendiğinde adayların sunuş, buluş stratejisini, 5E modelini tercih ettikleri belirlenmiştir. Katılımcılardan bir tanesine bu durumun nedeni sorulduğunda Laboratuvar Yönetimi dersini aldıkları dönemde kimyada mikro öğretim dersi aldıklarını ve ders kapsamında 5E'ye göre ders anlatımı yaptıklarını ifade etmiştir. Öğretmen adayları hem hazırda ellerinde 5E'ye göre hazırlanan planların olması hem de aynı dönemde sınıfta uyguladıkları için bu modeli

tercih etmiş oldukları söylenebilir. Ayrıca önceki dönemlerde kimyada özel öğretim yöntemleri, öğretim ilke ve yöntemleri gibi derslerde öğretim elemanları 5E modeline çok fazla vurgu yapmaktadır. Bu nedenle ilk tercihlerinde önceki deneyimlerinin etkisinin fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazında yapılan çalışmalarda öğretmen adaylarının ilk yıldan itibaren Genel Kimya laboratuvarında öğrenci olarak edindikleri deneyimlerin tercihlerini şekillendirdiği belirtilmektedir (Ceylan & Feyzioğlu, 2018; Dinçol Özgür, Özdemir Şimşek & Yılmaz, 2016). Ceylan ve Feyzioğlu (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada öğretmen adaylarının Genel Kimya Laboratuvarı 1 dersi kapsamında gerçekleştirilen deneylerin daha çok kapalı uçlu olduğu yönünde bir sonuca ulaşılmıştır. Öğretmen adayları ilk sınıftan itibaren kendi istedikleri şekilde deney tasarlamaya, laboratuvarı daha esnek şartlarda kullanmaya alışma şansına sahip olmadıkları için öğretmen olduklarında da daha çok yönergesi belli olan, öğrencinin deney tasarlaması gerekmeyen, kuralların daha net olduğu seçimler yaptıkları söylenebilir. Bu çalışmaya katılan öğretmen adayları kendi öğretimleri sırasında katıldıkları kimya laboratuvar dersleri büyük ölçüde sunuş yolu stratejisinde ve kısmen de buluş yolu stratejisine göre yürütülmektedir. Bu durumun sunuş ve buluş yolu stratejilerinin seçimlerinde etkili olabileceğini düşündürebilir.

Bunun yanında ulaşılan diğer bir sonuç, öğretmen adaylarının önceki deneyimlerine bağlı olarak laboratuvar dersine yönelik hazırladıkları ilk ders planları ile ilgilidir. İlk ders planlarında öğretmen adaylarının planlarında yazdıkları öğretim stratejileri sunuş, buluş, 5E gibi önerileri barındırsa da planlar ayrıntılı incelendiğinde neredeyse birçoğunun sunuş stratejisine yakın bir anlatımı tercih ettiği görülmüştür. Benzer şekilde bir strateji önerisinde bulunmayan ve 5E plan formatı kullanan adayların da ders anlatımlarında aynı şekilde sunuş stratejisine yakın oldukları belirlenmiştir. Bu noktada öğretmen adaylarının yazdıkları stratejiyi ne derece bilinçle yazdığı, ya da strateji, yöntem ve tekniği tam uygulayabildiği ve dersine ne derece doğru yansıtılabildikleri önem kazanmaktadır. Örneğin buluş stratejisini tercih eden bir öğretmen adayı öğretimini sunuş stratejisini uygular gibi gerçekleştirebilmektedir. 5E'ye göre ders planı hazırlayan öğretmen adaylarının 5E aşamaları (giriş, keşfetme, açıklama, değerlendirme, derinleştirme) kısmına yazdıkları incelendiğinde soru-cevap eklenmiş sunuş stratejisi gibi olduğu görülmektedir. Ayrıca 5E'yi sanki sınıfta bir öğretim yapıyor gibi ders planlaması yapıp derinleşme aşamasında deney yaptırarak, bir laboratuvar dersini 5E ile yürütmekten çok laboratuvarı araç olarak kullandıkları belirlenmiştir. Bu durum Laboratuvar yönetimi dersi başlangıcında her ne kadar

öğretmen adayları ders planı ve dersi planlama konusunu bazı derslerinde görmüş olsalar da laboratuvardaki öğretime tam hazır olmadıklarının bir göstergesi olabilir.

Yürütülen çalışmada ulaşılan bir başka sonuç, dönem sonunda öğretmen adaylarının ilerideki derslerinde kullanmak için en fazla TGA'yı tercih edecekleri sonucudur. Öğretmen adayları TGA'nın ardından sırasıyla sunuş ve buluş stratejilerini son olarak da ATBÖ'yü dördüncü sırada tercih edecekleri belirlenmiştir. Bunların dışında her ne kadar gösteri deneyi bir laboratuvar strateji, yöntem ve modeli olmayıp laboratuvar da deneyi yürütme tarzı olsa da bir öğretmen adayı gösteri deneyini tercih edebileceğini belirtmiştir. Hiçbir öğretmen adayı problem çözme stratejisini kullanacağını belirtmemiştir. Problem çözme stratejisinin başarılı olabilmesi için öğretmenin dikkatlice düşünmesi iyi bir plan yapması gerekmektedir (Doğru, 2008). Ders kitaplarında yer alan problemler öğrencilerin belirli formülleri ezberleyerek matematiksel işlemlerle çözebilecekleri, merak uyandırmayan, öğrencinin yaşadığı gerçek ortam ile ilişkilendirilmeyen tarzda yapılandırılmıştır. Ancak problem çözme stratejisinde bağlam açısından zengin problemlerin kullanılması gerekmektedir. Bu problemlerde öğrenciler bilinmeyen değişkeni hemen belirleyememeli, problemi çözmek için daha fazla bilgiye ihtiyaç duyup araştırma ihtiyacı hissetmelidir (Heller & Hollabaugh, 1992). Öğretmen klasik uygulamalara kıyasla öğrencilere daha fazla rehberlik etmek, onları yönlendirmek durumundadır (Kaptan, 2001; Şenocak & Taşkesenligil, 2005). Öğretmenin belki de ilk görevi problem durumunu iyi yapılandırmaktır. Çünkü dersin işleniş problem durumunun üzerine kurgulanır. Araştırmacıların dersin uygulama sürecinde öğretmen adaylarının problem çözme stratejisinde uygun problemi belirleme konusunda zorlanmaları nedeniyle problem çözme stratejisinden uzak durdukları deneyimlenmiştir. Katılımcıların yaşadıkları bu güçlüğü problem çözme stratejisini tercih etmelerine engel olduğu sonucuna araştırmacılar tarafından daha önce yürütülen bir çalışmada da ulaşılmıştır (Şen & Nakiboğlu, 2013).

Kimya öğretmen adaylarını laboratuvar da öğretim strateji, yöntem ve modellerini tercih etme nedenleri incelendiğinde ilk sırada öğrencinin aktif olmasını dikkate aldıkları belirlenmiştir. Öğrencinin aktifliğini dikkate alan katılımcıların tercihleri incelendiğinde buluş, TGA ve ATBÖ'yü seçtikleri belirlenmiştir. Bu seçimler öğrenci merkezli uygulamalar olduğu için öğretmen adaylarının haklı bir gerekçe sundukları söylenebilir. İkinci sırada öne sürülen gerekçe uygulamanın kolay

olmasıdır ve bu gerekçeyi sunan katılımcıların (ÖA4, ÖA7, ÖA13) TGA ve buluş stratejilerini tercih ettikleri belirlenmiştir. Laboratuvar Yönetimi dersi süresince öğretmen adaylarının özellikle TGA yöntemine karşı olumlu tutum sergiledikleri hatta TGA'yı kullanmakta olanların kendilerini diğer arkadaşlarına kıyasla daha şanslı hissettikleri gözlemlenmiştir. Bu durumun TGA'nın daha sınırları çizilmiş, yürütülmesi sırasında çok fazla sorunla karşılaşılmayan, öğrenciye verilen ders içi tartışma sorularının çok çeşitlenmemesi ve bu nedenle öğretmen adayının laboratuvar yönetiminin daha rahat yürütebilmesinin etkisi ile ilgili olduğu söylenebilir. Çünkü bazı araştırmacılarca da belirtildiği gibi TGA'nın ilk basamağı olan tahmin basamağında tahminde bulunulması ve tahmin için bir neden göstermesi gözleme odaklanmayı kolaylaştırmakta ve motivasyonu artırmaktadır (Bilen & Köse, 2012). Bu durumda deneyin yürütülmesi ve öğrenci kontrolünü kolaylaştırmaktadır.

Katılımcıların seçimlerini belirleyen bir diğer neden zamanın sınırlı olmasıdır. Sunuş stratejisini (ÖA2) ve TGA yöntemini (ÖA7) tercih eden iki aday tercihlerini zaman kısıtlamasını göz önünde bulundurarak yapmıştır. Diğer uygulamalarla karşılaştırıldığında bu iki uygulamanın öğretmen adayını gerek ders öncesinde gerek ders anlatımı sırasında zorlamayacağı rahatlıkla söylenebilir. İki öğretmen adayı sunuş stratejisini (ÖA5, ÖA12) ilk sırada tercih etmiş ve tercih nedeni olarak her konuya uygun olmasına işaret etmiştir. Öğretmen, öğrenci merkezli bir yaklaşımı benimsemediği takdirde her konuyu sunuş stratejisini kullanarak anlatabileceği rahatlıkla söylenebilir. Daha sonra buluş stratejisini tercih eden bir katılımcı (ÖA3) tercih nedenini "göstererek bulmasını sağladığı" için yaptığını belirtmiştir. Buluş stratejisinde daha önce ifade edildiği üzere öğretmen öğrenciye deneyin yapılışını hazır verir, öğrenci deneyi yaptıktan sonra bilgiye kendi çabası ile tümevarım anlayışıyla ulaşır. Dersi eğlenceli kıldığı için seçim yaptığını ifade eden öğretmen adayı (ÖA11) ilk sırada TGA yöntemini tercih ettiği belirlenmiştir. Aynı yöntemi tercih eden bir diğer öğretmen adayı (ÖA10) tercihini öğrencinin ilgisini çektiği için yaptığını öne sürmüştür. TGA için öne çıkan gerekçeler öğrencinin aktif olması, uygulamanın kolay olması, zaman sıkıntısı yaşatmaması, dersi eğlenceli kılması gibi öğretmen ve öğrenciyi zorlamadan dersin yürütülmesini sağlayan nedenler olarak özetlenebilir. Sınıf yönetimi, alan bilgisi, alan eğitimi bilgisi, öğrencilerle olan iletişim gibi konularda gelişimini tamamlamamış bir öğretmen adayı için (Yalçın-Çelik, Kadayıfçı, Üner, Turan-Oluk, 2017) uygulamanın daha kolay olması, riskten ve tehlikeden arınmış olması önem taşıyabilir.

Kimya öğretmen adaylarının bir laboratuvar dersinde tercih etmeyecekleri öğretim strateji, yöntem, modelleri incelendiğinde sunuş stratejisi, buluş stratejisi ve ATBÖ modelini tercih etmeyecekleri sonucuna ulaşılmıştır. İlk sırada yer alan sunuş stratejisinin tercih edilmeme nedenleri ders anlatımının çok düz ve basit gelmesi, laboratuvar için uygun olmaması, öğrencinin pasif olması şeklinde öne çıkmıştır. Bu nedenlerin laboratuvarda yürütülecek ders için özellikle öğrenci merkezli yaklaşıma sahip öğretmen adayları için geçerli olduğu söylenebilir. Sunuş stratejisini tercih etmeyeceğini belirten öğretmen adaylarının (ÖA3, ÖA6, ÖA8, ÖA9, ÖA11) bir önceki araştırma sorusuna cevap olarak laboratuvarda TGA, buluş stratejisi, ATBÖ modelini tercih etmelerinin sunuş stratejisini tercih etmek istemediklerini doğruladığı söylenebilir. ATBÖ modeli ikinci sırada tercih edilmeyeceği belirtilen uygulama olmuştur. ATBÖ'yü uzun sürmesi ve fazla emek gerektirmesi nedeniyle tercih etmeyeceğini belirten katılımcıların (ÖA1, ÖA4, ÖA12, ÖA13) aslında öğrencilerin dersten kopmasından çekindikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu gruptaki katılımcıların ilk sırada sunuş, buluş ve TGA'yı tercih edeceklerini ifade etmelerinin ATBÖ'yü gerçekten de tercih etmek istemediklerini doğruladığı söylenebilir. Son olarak buluş stratejisini tercih etmeyeceğini belirten öğretmen adayının (ÖA5) seçimini öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyiyle ilişkilendirdiği belirlenmiştir. Öğretmen adayına göre öğrenci ders öncesinde şayet öğretmenin anlatmak istediği bilgiyi biliyorsa bu durum dersin işlenişini olumsuz yönde etkileyebilir. Öğretmenlerin laboratuvar çalışmalarını fazladan yük olarak, gereksiz yorgunluk olarak algılayabildikleri (Nakiboğlu & Sarıkaya, 1999; Tezcan & Günay, 2003) için öğretmen adaylarının da daha az zahmetli uygulamalara yöneldikleri düşünülebilir.

Kimya öğretmen adaylarının Laboratuvar Yönetimi dersi boyunca deneyimledikleri uygulamalar dışında kullanmak istedikleri farklı uygulamalar olup olmadığı sorulduğunda on iki katılımcının önerisi olmadığı, bir katılımcının (ÖA2) gösteri deneyi yapmak istediğini ifade ettiği belirlenmiştir. Gösteri deneyini tercih eden aday "...yapmadan açıklayarak kendimin yapacağı deneyler..." şeklinde açıklama yapmıştır. Öğretmen adayının laboratuvarda yürütülmesi zor olan veya tehlikeli deneyler için bu yolu tercih etmesi önemlidir. Ancak gösteri deneyi yukarıda da belirtildiği gibi bir laboratuvar öğretim tarzı olmasından çok, bir deney yürütme şeklidir.

Kimya öğretmen adaylarını Laboratuvar Yönetimi dersi sonunda laboratuvarında kullandıkları öğretim strateji, yöntem ve modelleri konusunda yeterli bilgi ve deneyimi kazanıp kazanmadıkları konusunda da düşünceleri incelenmiştir. Katılımcılardan yedisi yeterli bilgi ve deneyimi kazandığını, dördü kısmen kazandığını ve ikisi de kazanmadığını ifade etmiştir. Kendisini yeterli bulan öğretmen adayları bu durumu derste birçok farklı uygulamayı yapmalarına bağlamıştır. Kısmen yeterli olduğunu düşünen adaylar bu durumu üç farklı nedene dayandırmıştır. İlk olarak sınıfta her strateji, model, yöntemi kendileri tek tek yapamadıkları için gerekli bilgi ve deneyimi edinemediklerini düşünmektedirler. Bir diğer neden de geleceğe yönelik taşıdığı kaygıya bağlı olarak bu uygulamaların gerçek sınıf ortamı için zor olduğunun düşünülmesidir. Ortaöğretim sınıflarında özellikle üniversite giriş sınavlarına hazırlık, programı yetiştirme endişesi ve diğer nedenlerle laboratuvar uygulamalarına çok yer verilmemesi öğretmen adaylarının bu endişelerinde çok da haksız olmadıklarını göstermektedir. Feyzioğlu ve diğerleri (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmada öğretmenlerin mesleki deneyimleri arttıkça laboratuvar uygulamalarına karşı daha olumlu yönde tutum geliştirdikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının zaman içinde deneyim kazandıkça seçimlerinin ve tutumlarının daha bilinçli ve çeşitli olacağı öngörülebilir.

Yeterli bilgi ve deneyimi kazanmadığını ifade eden öğretmen adayları kendilerinin sadece bir stratejiyi uyguladıklarını, diğerlerini dinledikleri için hepsini kendilerinin bizzat uygulayamadıklarını vurgulamıştır. Buna bağlı olarak da örneğin bir öğretmen adayı ATBÖ modelini anlayamadığını ifade etmiştir. Kısmen yeterli olduğunu düşünen ve yeterli olmadığını düşünen katılımcılar ortak olarak ATBÖ modelini tam olarak anlamadıklarına değinmişlerdir. ATBÖ öğretmen adaylarının bu derste ilk kez karşılaştıkları bir öğretim modelidir. Daha önce ne kendi öğretimlerinde bu modele yer verilmiş ne de öğretim yöntemlerine yönelik derslerinde anlatılmıştır. Ayrıca, diğer uygulamalara kıyasla daha kapsamlı ve öğretmen tarafından çok hazırlık gerektirmektedir. Bütün bunlar katılımcılarda Laboratuvar Yönetimi dersi süresince de kaygıya neden olmuş ve bu durum, bu soruya verdikleri cevaplarına da yansımıştır.

Öğretmen adaylarının seçimleri doğrultusunda bir öğretim strateji, yöntem veya modeli tercih etme nedenleri sırasıyla öğrencinin aktif olması, konuya uygun olması, deneye uygun olma, zamanın verimli kullanılması ve yeterli malzemenin olması şeklinde olduğu belirlenmiştir. Ortaya çıkan kriterler yazarların daha önce

gerçekleştirdikleri bir çalışma ile de uyum içindedir (Şen & Nakiboğlu, 2013). Öğretmen adaylarının öğrencinin aktif olmasını ve sınıf seviyesine uygun olmayı dikkate almaları laboratuvarında öğrenci merkezli bir anlayışa göre öğretim yapmak istediklerinin göstergeleri olabilir. Konuya uygun olma ve deneye uygun olma aslında birbiri ile ilişkili kriterler olarak yorumlanabilir. Konuya uygun olma kriteri her stratejinin her konu için uygulanabilir olmadığını benimsedikleri şeklinde yorumlanabilir. Benzer şekilde aynı konu için farklı deneyler yapılabileceği için deneyin de seçilecek uygulama ile uyumlu olması önemlidir. Zamanın verimli kullanılmasını dikkate almaları laboratuvarında gerçekleştirdikleri ders öğretiminin kırk dakika ile sınırlı olması (Aydoğdu, 1999; Batı, 2018) ve bu sebeple yaşadıkları kaygıdan kaynaklanmış olabilir. Öğretmen adaylarının ders anlatımı sırasında yazarlar süreyi dikkate almış ve süre kırk dakikayı aştığında kendilerine uyarıda bulunmuşlardır.

Son olarak yeterli malzemenin olmasını dikkate almaları deneyde gereken malzemelerin laboratuvar ortamında olmadığını deneyimlemiş olmaları olabilir. Öğretmenlik uygulaması dersinde staj yaptıkları okullarda deney yapmaları gerektiğinde malzemeleri staj okulunda bulamayıp fakülteden ödünç almalarının da etkisi söz konusudur. Bu sonuç alan yazında ulaşılan öğretmen ve öğretmen adaylarının laboratuvarında bazen malzeme sıkıntısı çektikleri (Ayas, Karamustafaoğlu, Sevim & Karamustafaoğlu, 2002; Ceylan & Feyzioğlu, 2018; Nakiboğlu & Sarıkaya, 1999, Şen & Nakiboğlu, 2013) sonucu ile uyum içindedir. Öğretmen adayları henüz göreve başlamadıkları halde laboratuvara yönelik dikkate aldıkları kriterler alan yazında deneyimli kimya öğretmenleri ile gerçekleştirilen çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile de uyum içindedir (Nakiboğlu & Sarıkaya, 1999; Ramnarain & Schuster, 2014; Şen, 2018).

Alan yazında gerçekleştirilen çalışmalarda laboratuvar derslerinde öğretmenin rehberliğinin yeterli olmaması yaşanan güçlükler arasında gösterilmiştir (Aydoğdu, 1999). Öğretmen adayları üniversite sınavından dolayı göreve başladıklarında laboratuvara yer vermek yerine sonuca kısa yoldan ulaşılabilen uygulamaları tercih etme meylinde olabilirler. Çünkü üniversite sınavı öğretmenlerin tercihleri üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir (Nakiboğlu & Sarıkaya, 1999; Nargund-Joshi, Rogers & Akerson, 2011; Tezcan & Günay, 2003; Üner, 2016). Öğretmen adaylarının hem kendi öğrenciliklerinde hem de okul deneyimi ve öğretmenlik uygulaması derslerinde

okullarda deney yapıldığına pek şahit olmamaları ve hatta birçok okulda kimya laboratuvarının olmaması kendilerinin de bu konuda bilgi sahibi olmalarını gerektirmediğini düşündürmüş olabilir.

Sonuç olarak, öğretmen adaylarının bir ders anlatımını planlarken öncelikle geçmiş deneyimlerinden etkilendikleri rahatlıkla söylenebilir. Özellikle yolun başında olan öğretmen adayları için kolaylıkla hazırlayıp uygulamaya dökebileceği uygulamalar ön planda olabilir. Öğretmen adaylarının geçmiş deneyimleri her derse uygulanabilecek nitelikte değilse bu durum sonraki seçimlerine de yansiyabilmektedir. Ancak çalışma sonuçlarında da görüldüğü gibi öğretmen adaylarına strateji, yöntem ve modellerin uygulaması yaptırıldığında, dersleri doğru planlayabilme ve deneyimlerine bağlı olarak tercih edecekleri öğretim strateji, yöntem ve modeller doğru şekilde çeşitlenmektedir. Ders planına yazılan strateji ve modeller dersin uygulanmasına da yansıtılabilmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarına uygulama için verilen imkanların artırılması her strateji, yöntem ve modeli daha iyi tanımalarına, gelecekteki uygulamaları için fırsatlar sağlayabilmektedir. Laboratuvarda öğretim odaklı bir eğitim aldıklarında, laboratuvarda dersin nasıl planlanacağı konusunda ilerleme kaydettikleri bu çalışma ile de doğrulanmıştır.

Öneriler

Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, öğretmen adaylarının farklı öğretim strateji, yöntem ve modelleri konusunda deneyim ve bilgi sahibi olmaları ve AEB'nin önemli bileşenlerinden olan "öğretim stratejisi" bilgilerinin geliştirilmesi için aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

Öğretim elemanlarının eğitim bilimleri alanında özellikle öğretim ilke ve yöntemleri derslerinde öğretmen adaylarının öğretim stratejisi, yöntem, teknik, model ve yaklaşımlarını ne anlama geldiğini kavramasına özen göstermesi oldukça önemlidir. Ardından kimyada özel öğretim yöntemleri gibi alan eğitimi derslerinde öğretmen adaylarının öğretim strateji, yöntem ve tekniklerinin kimya eğitimi alanına uygulanması konusunda deneyim sahibi olmalarının ve böylece AEB'lerinin geliştirilmesinin sağlanması önerilebilir. Okul deneyimi, öğretmenlik uygulaması dersleriyle eş zamanlı olarak öğretmen adaylarının laboratuvar ortamında bu tür uygulamaları yapmalarına fırsat verilmesi fayda sağlayabilir. Her ne kadar bu

beklentiler derslerin genel hedefleri arasında olsa da her zaman karŐılanmadıđı için ayrıca vurgulanması tercih edilmiştir.

Öğretmen adaylarının okul deneyimi ve öğretmenlik uygulaması derslerinde rehber öğretmenlerin gözetiminde farklı öğretim stratejilerine göre ders anlatımları yapmaları, mümkün olduğu ölçüde laboratuvarları kullanmaları desteklenmelidir. Bunun için de meslekteki öğretmenlerin de bu konuda eğitilmeleri gerekir. Yapılacak hizmet içi eğitimlerle hem öğretmenlerin kimya laboratuvarını derslerine nasıl katacakları ve hangi strateji, model ve yöntemleri kullanacakları konusunda eğitilmeleri hem de bu durumu danıŐmanlık yaptıkları öğretmen adaylarına nasıl yansıtacakları konusunda bilgilendirilmelidirler. Öğretmen adayı okulda laboratuvarı kullanmanın mümkün olduğunu deneyimlediği takdirde, lisans eğitimi süresince ilgili derslere bu sayede daha fazla özen gösterebilir.

Günümüzde gerek yükseköğretim programlarında gerek ortaöğretim programlarında laboratuvar derslerinde azalmaya gidilmektedir. Yükseköğretim kurumlarının programlarından laboratuvar derslerinin eksilmesi sonucu kimya öğretmen adayları yeterli laboratuvar becerilerine sahip olamadan mezun olmaktadırlar. Bu durum da göreve başladıklarında laboratuvar temalı uygulamalar yapmalarını zorlaŐtırabilir. Öte yandan ortaöğretim programlarında laboratuvar uygulamalarının azalması da öğretmenin deneysiz bir kimya dersi öğretimi yapmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle her iki eğitim kademesinde de program hazırlayan uzmanların laboratuvar uygulamaları konusunda bu ciddi eksilmelerin önüne geçmelerinin sağlanması önerilebilir.

TeŐekkür

Bu araştırma Balıkesir Üniöersitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimi tarafından 2015/133 nolu proje ile desteklenmiştir. Yazarlar desteğinden dolayı Balıkesir Üniöersitesi BAP birimine teŐekkür ederler.

Kaynakça

Akkuzu, N. & Uyulgan, M. A. (2017). Step by step learning using the I diagram in the systematic qualitative analyses of cations within a guided inquiry learning approach. *Chemistry Education Research and Practice*, 68, 641-658.

- Arıcı, A . (2010). Türkçe öğretiminde kullanılan strateji-yöntem ve teknikler. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 7(1) , 299-307 .
- Astuti, I. Y., Widiastuti, I. & Basori, B. (2019). The learning media development module of technical images based on cycle 5e learning approach. *Journal of Mechanical Engineering and Vocational Education*, 2(1), 22-26.
- Ayas, A., Karamustafaoğlu, S., Sevim, S. & Karamustafaoğlu, O. (2002). Academicians' and students' views of general chemistry laboratory applications. *Hacettepe University Journal of Education*, 23, 50–56.
- Aydoğdu, C. (1999). Kimya laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan güçlüklerin saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 30-35.
- Batı, K. (2018). Türkiye’de fen eğitimi ve kimya eğitimi laboratuvar uygulamalarına genel bir bakış. *Doğu Anadolu Sosyal Bilimlerde Eğilimler Dergisi*, 2(1), 45-55.
- Ben-Zvi, R., Hofstein, A., Samuel, D. & Kempa, R. F. (1976a). The attitude of high school students to the use of filmed experiments in laboratory instruction. *Journal of Chemical Education*, 53(9), 575-577.
- Ben-Zvi, R., Hofstein, A., Kempa, R. F. & Samuel, D. (1976b). The effectiveness of filmed experiments in high school chemical education. *Journal of Chemical Education*, 53(9), 518-520.
- Ben-Zvi, R., Hofstein, A., Samuel, D. & Kempa, R. F. (1977). Modes of instruction in high school chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 14(5), 433-439.
- Bilen, K. & Köse, S. (2012). Yapılandırmacı Öğrenme Teorisine Dayalı Etkili Bir Strateji: Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) “Bitkilerde Büyüme ve Gelişme” . *Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 123-136.
- Boddy, N., Watson, K. & Aubusson, P. A Trial of the Five Es. (2003). A Referent Model for Constructivist Teaching and Learning. *Research in Science Education* 33, 27–42 (2003).
- Boesdorfer, S. & Lorschach, A. (2014). PCK in action: examining one chemistry teacher's practice through the lens of her orientation toward science teaching. *International Journal of Science Education*, 36(13), 2111-2132.

- Burke, K. A., Greenbowe, T. J. & Hand, B. (2006). Implementing The Science Writing Heuristic In The Chemistry Laboratory. *Journal Of Chemical Education*, 83(2), 1032-1038.
- Bybee, R., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C. Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. Colorado Springs, CO: BSCS. https://www.researchgate.net/publication/242363914_The_BSCS_5E_Instructional_Model_Origins_Effectiveness_and_Applications adresinden 09.06.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Bybee, R. (2009). *The BSCS 5E Instructional Model and 21st Century Skills*. https://sites.nationalacademies.org/cs/groups/dbassesite/documents/webpage/dbasse_0 adresinden 09.06.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Ceylan, A. & Feyzioğlu, B. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genel kimya laboratuvar çevresine yönelik algılarının incelenmesi . *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 274-297.
- Cheng, P., Yang, Y. C., Chang, S. G. & Kuo, F. R. (2016). 5E Mobile Inquiry Learning Approach for Enhancing Learning Motivation and Scientific Inquiry Ability of University Students. *IEEE Transactions on Education*, 59(2), 147-153.
- Cronje, R., Murray, K., Rohlinger, S. & Wellnitz, T. (2013). Using The Science Writing Heuristic To Improve Undergraduate Writing In Biology. *International Journal of Science Education*, 35(16), 2718-2731.
- Demir, Ö. & Kurtuluş, A . (2019). Dönüşüm geometrisi öğretiminde 5E öğrenme modelinin 7. sınıf öğrencilerinin Van Hiele dönüşüm geometrisi düşünme düzeylerine etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* , 20 , 1279-1299.
- Demirhan İşcan, C. (2014). Sosyal bilgiler dersinde 5E öğrenme döngüsü modelinin kullanımı. *Journal of Education and Future* , 1(5) , 1-12
- Dinçol Özgür, S., Özdemir Şimşek, P. & Yılmaz, A. (2016). Chemistry laboratory experiences of prospective biology teachers: a case study. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 10(2), 125-155.

- Doğru, M. (2007). The application of problem solving method on science teacher trainees on the solution of the environmental problems. *Journal of Environmental & Science Education*, 3(1), 9 – 18.
- Domin, D. S. (1999). A Review of laboratory instruction styles. *Journal of Chemical Education*, 76, 543–547.
- Feyzioglu, B., Demirdağ, B., Ateş, A., Çobanoğlu, İ. & Altun, E. (2011). Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları: izmir ili örneği. kuram ve uygulamada eğitim bilimleri. *Educational Sciences: Theory ve Practice*, 11(2). 1005-1029.
- Firat Durdukoca, Ş . (2018). Öğretmenlerin sosyal bilgiler dersi öğretim uygulamaları için öğretim tekniklerinin seçimine yönelik yeterli algıları ve görüşleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi* , 22(1) , 211-242 .
- Friedrichsen, P. J., Abell, S. K., Pareja, E. M., Brown, P. L., Lankford, D. M. & Volkmann, M. J. (2009). Does teaching experience matter? Examining biology teachers' prior knowledge for teaching in an alternative certification program. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(4), 357-383.
- Hand, B., Wallace, C. W. & Yang, Eun-Mi (2004). Using a science writing heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventh-grade science: quantitative and qualitative aspects. *International Journal of Science Education*, 26(2), 131-149.
- Heller, P. & Hollabaugh, M. (1992). Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 2: Designing problems and structuring groups. *American Journal of Physics*, 60(7), 637-644.
- Hodson, D. (1996). Laboratory work as scientific method: three decades of confusion and distortion. *Journal of Curriculum Studies*, 28(2), 115-135.
- Hofstein, A. & Lunetta, N. V. (1982). The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspect of research. *Review of Educational Research*, 52 (2), 201-217.
- Hofstein, A. & Lunetta, N. V. (2004). The laboratory in science education: foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28-54.
- Isozaki, T. (2017). Laboratory work as a teaching method: A historical case study of the institutionalization of laboratory science in Japan. *Espacio, Tiempo y Educación*, 4(2), 101-120. doi: <http://dx.doi.org/10.14516/ete.177>

- İlter, İ. & Ünal, Ç. (2014). Sosyal bilgiler öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modeline dayalı etkinliklerin öğrenme sürecine etkisi: bir eylem araştırması. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 181, 295-330.
- Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 185 -192.
- Karakoç, Ö. & Nakiboğlu, C. (2001). A case study of pre-service chemistry teachers' pedagogical content knowledge development about practical work. *European Conference on Educational Research (ECER)*, Lille, France, 5-8.
- Kaynar, D. (2007). *The effect of 5e learning cycle approach on sixth grade students' understanding of cell concept, attitude toward science and scientific epistemological beliefs*. Middle East Technical University, Unpublished Doctoral Dissertation, Ankara.
- Keys, C. (2000). Investigating The thinking processes of eighth grade writers during the composition of a scientific laboratory report. *Journal of Research In Science Teaching*, 37(7), 676-690.
- Köse, S., Coştu, B. & Keser, Ö. F. (2003). Fen konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 43-53.
- Köseoğlu, F. & Tümay, H. (2013). *Bilim eğitiminde yapılandırıcı paradigma teoriden öğretim uygulamalarına*. Ankara: Pegem Akademi.
- Magnusson, S., Krajcik, J. & Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. GessNewsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (pp. 95-132). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- MaryKay, O. & Megan, T. (2007). Analogies and the 5E Model. *The Science Teacher*, 74(1), 40-45.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*, 2nd Ed. Thousand Oaks: Sage.
- Nakiboğlu, C. & Sarıkaya, Ş. (1999). Ortaöğretim kurumlarında kimya derslerinde görevli öğretmenlerin laboratuvarından yararlanma durumunun değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı*. 11, 395-405.

- Nargund-Joshi, V., Rogers, M. A. P. & Akerson, V. L. (2011). Exploring indian secondary teachers' orientations and practice for teaching science in an era of reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 634-647.
- Okumuşlar, M. (2007). 5E yapılandırmacı öğretim modeli ve din kültürü ve ahlak bilgisi dersi işleniş örneği. *Necmettin Erbakan Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 24(24), 171-184.
- Özdemir, B. & Balkan, H. (2017). 5E yapılandırmacı öğretim modelinin dil bilgisi öğretiminde kullanımı. *Okuma Yazma Eğitimi Araştırmaları*, 5(1), 56-64.
- Padilla, K. & Van Driel, J. (2011). The relationships between PCK components: the case of quantum chemistry professors. *Chemistry Education Resource and Practice*, 12(3), 367-378.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Paker, T. (2015). Durum çalışması. Seggie, F. N. & Bayyurt, Y. (Ed.). *Nitel Araştırma Yöntem, Teknik, Analiz ve Yaklaşımlar* içinde ss. 119-134. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Patton, M.Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Ramnarain, U. & Schuster, D. (2014). The pedagogical orientations of South African physical science teachers towards inquiry or direct instructional approaches. *Research in Science Education*, 44(4), 627-650.
- Schroeder, J. D. & Greenbowe, T. (2008). Implementing POGIL in the lecture and the science writing heuristic in the laboratory—student perceptions and performance in undergraduate organic chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 9(2), 149-156.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Smith, D. C. & Neale, D. C. (1989). The construction of subject matter knowledge in primary science teaching. *Teaching and Teacher Education*, 5(1), 1-20.

- Saracaloğlu, A. & Altın, M . (2020). Teachers' opinions on instructional strategies, methods and techniques [öğretim strateji, yöntem ve tekniklerine ilişkin öğretmen görüşleri]. *Educational Reflections*, 4(1) , 1-24 .
- Starman, A. B. (2013). The case study as a type of qualitative research. *Journal of Contemporary Educational Studies*, 1, 28-43.
- Şahan, H. H., Uyangör, N. & Işitan, S. (2014). *Öğrenme-Öğretme Strateji ve Modelleri*.
https://www.researchgate.net/publication/282504117_Ogretim_Stratejileri/citations adresinden 09.06.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Şahin, Ç., Çalık, M. & Çepni , S. (2009). Using different conceptual change methods embedded within 5E model: A sample teaching of liquid pressure. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 1(3), 115-125.
- Şen, A. Z. (2018). *Kimya öğretmenlerinin fiziksel ve kimyasal değişimler konusundaki alan eğitimi bilgilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Şen, A. Z. & Nakiboğlu, C., “Kimya öğretmen adaylarının farklı laboratuvar öğretim stratejilerine yönelik düşünceleri”, *III. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi*, 69, Trabzon, 2013.
- Şenel Çoruhlu, T. & Çepni, S. (2016). Zenginleştirilmiş 5E modelinin öğrenci kavramsal değişimi üzerine etkisi: astronomi örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi* , 24(4) , 1785-1802 .
- Şenocak, E. & Taşkeselgil, Y. (2005). Probleme dayalı öğrenme ve fen eğitiminde uygulanabilirliği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 359-366.
- Taşpınar, Taşpınar M. & Atıcı, B. (2002). Öğretim model, strateji, yöntem ve becerileri/teknikleri: *Kavramsal Boyut. Eğitim Araştırmaları*, 2(8), 207–215.
- Tezcan, H. & Günay, S. (2003). Lise kimya öğretiminde laboratuvar kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 195–201.
- (URL-1). <http://mevzuat.meb.gov.tr/dosyalar/284.pdf> adresinden 08.06.2020 tarihinde erişilmiştir.
- (URL-2).<https://docplayer.biz.tr/9917859-5e-modeline-gore-hazirlanmis-ders-plani.html> adresinden 14.06.2020 tarihinde erişilmiştir.

- Uzezi, J. G. & Zainab, S. (2017). Effectiveness of guided-inquiry laboratory experiments on senior secondary schools students' academic achievement in volumetric analysis. *American Journal of Educational Research*, 5(7), 717-724. doi: 10.12691/education-5-7-4.
- Üner, S. (2016). *Kimya öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisinin konuya özgü doğasının incelenmesi ve öğrencilerin öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisine ilişkin algıları*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Van Driel, J. H., Verloop, N. & de Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(6), 673-695.
- Yalçın-Celik, A., Kadayıfçı, H., Üner, S. & Turan-Oluk, N. (2017) Challenges faced by pre-service chemistry teachers teaching in a laboratory and their solution proposals, *European Journal of Teacher Education*, 40(2), 210-230.
- Yeşilyurt, E. (2019). Kuramsal Temelleri Açısından Öğretim Stratejilerinin Temel Özellikleri: Bir Derleme Çalışması. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(5), 57-78.
- Yin, R.K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods*. Sage. Thousand Oaks, California.