

# DETERMINATION OF THE LEVELS OF SELF-EFFICACY BELIEFS RELATED TO THE INQUIRY BASED TEACHING OF PROSPECTIVE SCIENCE TEACHERS

(FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ARAŞTIRMA TABANLI FEN ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN ÖZYETERLİK İNANÇ DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ)<sup>1</sup>

**Ayşe TURAN<sup>2</sup>**  
**M. Sabri KOCAKÜLAH<sup>3</sup>**

## ABSTRACT

The aim of this study is to determine the levels of self-efficacy beliefs of prospective science teachers regarding inquiry-based science teaching. The study was carried out with a total of 191 teacher candidates, 51 first grade, 45-second grade, 44-third grade, 51-fourth grade, who were enrolled in Balıkesir University Necatibey Education Faculty Science Teacher Training Program. Within the scope of the research, Inquiry Based Science Instruction Scale was applied to teacher candidates and semi-structured interviews were conducted with a total of 32 teacher candidates including 8 teacher candidates from each class level considering the data obtained from the scale. Analysis of data showed that the prospective teachers had more favourable views on inquiry based science teaching as the class level increased. When teacher candidates' self-efficacy beliefs are considered the first, second, and third-grade teacher candidates have not yet taken a course involving teaching practice, it turns out that they do not have enough experience and they think that they do not have inquiry-based science teaching skills.

**Key Words:** Inquiry based teaching, prospective science teachers, science education

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma tabanlı fen öğretimine ilişkin özyeterlik inanç düzeylerinin belirlenmesidir. Çalışma Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı'nda öğrenim gören 51 birinci sınıf, 45 ikinci sınıf, 44 üçüncü sınıf, 51 dördüncü sınıf olmak üzere toplam 191 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında öğretmen adaylarına Araştırma Tabanlı Fen Öğretimi Ölçeği uygulanmış, uygulamadan sonra elde edilen veriler kapsamında her sınıf seviyesinden 8 öğretmen adayı olmak üzere toplam 32 öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonunda öğretmen adaylarının araştırma tabanlı fen öğretimi konusunda sınıf seviyesi arttıkça daha doğru bilgilere ve uygulanabilir fikirlere sahip oldukları bulunmuştur. Bu konudaki özyeterlik inançlarına bakıldığında; 1., 2. ve 3. sınıftaki öğretmen adaylarının henüz öğretmenlik uygulaması dersini almadıklarından yeterli deneyimlerinin olmadığı ve bu yüzden de kendilerinin araştırma tabanlı fen öğretimi becerilerine sahip olmadıklarını düşündükleri yapılan görüşmelerde ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Araştırma tabanlı öğretim, fen bilgisi eğitimi, öğretmen adayları

<sup>1</sup> Part of this study was presented at 7<sup>th</sup> International Congress of Research in Education as an oral presentation.

<sup>2</sup> Balıkesir University, Institute of Science, ayse-avcu@hotmail.com

<sup>3</sup> Prof. Dr., Balıkesir University, Necatibey Faculty of Education, sabriko@balikesir.edu.tr

## SUMMARY

### Introduction

The new Turkish science curriculum, which is renewed in 2013 and updated in 2017, aims to raise science literate individuals and is based on inquiry-based learning approach with an interdisciplinary perspective.

Based on the "National Science Education Standards (NSES)" in the United States; the following five features, which were defined by the National Research Council (NRC) in 2000 and must be applied for science teaching based on inquiry at all class levels, are highlighted. These are;

1. Students must engage in scientific questions,
2. Student must present available evidence before answering the questions,
3. Students should make explanations using evidence,
4. Students should establish links to explain scientific knowledge,
5. Students should share and defend ideas with the class (NRC, 2000).

Students should investigate like scientists to make sense of their surroundings and the realities of nature. However, unlike scientists, students, especially those at primary level, do not yet have the skills to make fully developed observations, collect evidence, make predictions, test possible explanations and interpret findings. The main purpose of inquiry-based science education at primary level is to help students develop all these skills, which are defined as research, inquiry and process skills (Yaşar & Duban, 2009). At this stage, the greatest responsibility for science educators is to create learning environments that support the development of student skills based on inquiry at primary level. Today, the main trend for modern science education reform is that structuring science teaching based on inquiry is an important process.

When examining the relevant studies and teacher qualifications in the international arena, they show that knowing how to teach the content knowledge rather than the content knowledge makes a difference in student achievement. In this case, teacher education must also be structured in such a way as to focus on how to teach the content knowledge and to integrate pedagogical content knowledge with the content knowledge (TED, 2009). Therefore, the teachers we train must be trained as individuals who can keep up with the developments in the field of education and manage the process of access to information. An important variable concerning the level of performance that teachers will demonstrate in achieving this goal is their belief in their ability to do what they can. When the teachers' beliefs about themselves are examined, it has been determined that this emotion is an important factor that affects the classroom practices, ways of perceiving the teaching process and ways of benefiting from their personal experiences (Brody & Davidson, 1998; İnaltekin and Akçay, 2011).

The acquisition of inquiry-based learning skills by students depends on the depth of teachers' knowledge about this strategy and their belief about the necessity of implementing this strategy. In this context, the question of 'What is the level of self-efficacy beliefs related to inquiry-based science teaching of science teacher candidates?' constitutes the problem of this research.

### **Purpose**

In inquiry-based learning, the first responsibility for learning a topic belongs to the student himself. The student is responsible for the selection of course materials to be used in the course and for the creation of his own research questions. Students also choose which of the research questions they create is worth researching. Thus, the process is not instructor-dependent, but it is learner-dependent. In research-based learning, the person performing the learning activity is interested in exploring and examining scientifically-structured questions, verifying the associations based on aggregated statements and links established with previously acquired scientific knowledge, and then communicating and justifying the results they have found (NRC, 2000). In this context, teachers should create appropriate learning environments for students and provide opportunities for students to learn by themselves.

The purpose of this study is to determine the self-efficacy belief levels of science teacher candidates, who are registered to Science Teacher Education department, about inquiry-based science teaching.

### **Method**

#### **Samples**

The sample of the research consisted of 191 teacher candidates, 51 first grade, 45-second grade, 44 third grade and 51 fourth grade students studying in Balıkesir University Necatibey Education Faculty Science Teacher Training Program in 2015-2016 academic year. The distribution of the sample by grade was as follows: first grade (n=51, f=26.70%), second grade (n=45, f=23.56%), third grade (n=44, 23.04%), and fourth grade (n=51, 26.70%).

#### **Data Collection Tools**

Two different data collection tools were used in this study. These data collection tools are the Inquiry-Based Science Teaching Scale and the semi-structured interview form, respectively.

The 'Inquiry-Based Science Teaching Scale' which was used as a quantitative data collection tool in the research was developed by Smolleck in 2004 and it was adopted to Turkish by İnaltekin and Akçay in 2011. The semi-structured interview form used as the second data collection tool in the research was designed by the researchers.

### **Data Analysis**

The data obtained from the scale were analyzed with the SPSS version 20.0. In order to determine the method of analysis to decide whether there was a meaningful difference between the groups formed by the students in different classes, it was first examined whether the data showed a normal distribution. If the group size is greater than 50, the Kolmogorov-Smirnov (KS) test is used to examine normality of the scores. For this reason, the Kolmogorov-Smirnov (K-S) test was performed with the data obtained from the scale and the calculated p value of  $\alpha = .20$  showed that the data did not show significant departure from a normal distribution.

One-way analysis of variance (ANOVA) was performed to determine whether the difference between the groups was significant after the data obtained from the Inquiry-Based Science Teaching Scale were found to approximate a normal distribution.

In the next step, the scores obtained from the Inquiry-Based Science Teaching Scale were ranked and teacher candidates in the lower, middle and upper groups were determined for each grade level. Interviews were conducted with the selected teacher candidates and the voice recordings were transcribed and the data were collected under appropriate categories. The results were interpreted by making quotations from related student expressions and looking at frequency analyses.

### **Findings**

It has been revealed that the average of the scores of the teacher candidates from the Inquiry-Based Science Teaching Scale increases as the class level increases. Furthermore, the results of the analysis show that there is no significant difference between the scores obtained by the prospective teachers in different grade levels on the Inquiry-Based Science Teaching Scale [ $F(3, 187) = 1.75; p = .16$ ]. In other words, the scores obtained by the teacher candidates from the Inquiry-Based Science Teaching Scale do not change significantly depending on class levels. According to Post Hoc test results for comparing the mean scores between the classes, it has been found that the biggest difference is between the first and fourth grades when the averages are compared.

The scale total scores were ranked and semi-structured interviews were conducted with a total of 32 teacher candidates, including 8 teacher candidates from each class level in the upper, middle and lower groups according to the score results. As a result of the interviews, it is evident that the students in the upper group have a better understanding of the philosophy of inquiry-based science teaching and the students in the lower group have incorrect explanations. These findings also indicate that the scale has succeeded in distinguishing the students in terms of their ideas about inquiry based science teaching. The data obtained during the interviews showed that the prospective teachers have considerable inquiry-based science teaching-oriented thinking about determining researchable inquiries from students, requesting students to answer questions with their own research, making explanations, presenting and evaluating their explanations when they reach upper

classes. Teacher candidates' self-efficacy beliefs related to inquiry-based science teaching were found to be developed in relation to the applications they made in the fourth grade.

### **Discussion and Conclusion**

This study, which is aimed at determining the self-efficacy beliefs of science teacher candidates about inquiry-based science teaching, is supported by the studies that have reported the same results in the literature (Celep Havuz & Karamustafaoğlu, 2016, Tatar, Feyzioğlu, Buldur, & Aydoğdu, 2014).

According to Post Hoc test results for comparing the total scores among the groups formed by the students from different classes, it is found that the biggest difference is between first and fourth grades when the averages are compared. The fact that the scale scores of the prospective teachers differ towards the end of the academic education process can be attributed to the fact that they have been learning inquiry based science teaching these years.

As a result of the interviews, it has been determined that the teacher candidates in the upper classes have a great deal of thought to identify research questions from students, to ask students to try answering questions themselves, to make explanations and to present and evaluate their explanations that are in accordance with inquiry-based science teaching. In view of the self-efficacy beliefs in this respect, it is revealed that the first, second, and third class teacher candidates think that they do not have inquiry-based science teaching skills because they do not have sufficient experience because they have not taken the teaching practice course yet.

Findings from this study and related studies in the literature show that inquiry-based science teaching requires practice as well as theoretical knowledge and self-efficacy beliefs related to inquiry-based science teaching can be raised in this way. In this sense, we can conclude that more student-oriented practices will increase the self-efficacy beliefs of teacher candidates in classes where inquiry-based science teaching is implemented.

The resources that teacher candidates forming the sample of this study can use to improve their inquiry skills should be increased and teacher candidates should be guided on this issue. Besides this, arranging the pre-service seminars and providing the participation of the teacher candidates can be given as another solution proposal. In-service training seminars should also be organized for the teachers working at the schools so that they should have mastered inquiry based teaching and developed the inquiry based teaching skills on the interdisciplinary point of view according to the vision of the changing program. It is thought that when students, who are taught by those trained teachers, arrive at the university, they will have more advanced inquiry skills and higher self-efficacy beliefs about inquiry-based science teaching.

## GİRİŞ

2013 yılında yenilenen, 2017 yılında güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının hedefi; “Öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak ifade edilmiştir. Fen okuryazarı bir birey; araştıran, sorgulayan, analitik düşünebilen, yaratıcı olan, problem çözebilen, birlikte çalışmaya açık, özgüveni yüksek, girişimci, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen bireydir. Fen okuryazarı bireyler yetiştirmeyi amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı disiplinler arası bir bakış açısıyla ele alınmıştır.

Yeni Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında bütüncül bir bakış açısı ile öğrenme ve öğretme kuram ve uygulamaları işlenmiş; genel anlamda öğrencinin kendisinin öğrenmesindeki sorumluluğu üstlendiği, öğrenme sürecinde öğrencinin aktif rol aldığı, araştırma-sorgulama ve bilginin oluşturulmasına dayalı bir öğrenme stratejisi temel alınmıştır (MEB, 2017).Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ABD de yapılan çalışmalar ile ortaya çıkmıştır.

ABD’deki “Ulusal Fen Eğitim Standartlarına (NSES)” bağlı olarak; Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) tarafından 2000 yılında belirlenmiş olan ve tüm sınıf seviyelerinde sorgulamaya dayalı bir fen öğretimi için var olması gereken özellikler aşağıda belirtilmiştir. Bunlar;

1. Öğrenci, bilimsel sorularla uğraşmalı,
2. Öğrenci, kanıtları göz önüne alarak soruları cevaplamaya çalışmalı,
3. Öğrenci açıklamalarını kanıtları kullanarak yapmalı,
4. Öğrenci değişik bağlantılar kullanarak bilimsel bilgiyi açıklamaya çalışmalı,
5. Öğrenci açıklamalarını sınıfa sunmalı ve savunmalıdır (NRC, 2000).

Öğrencilerin çevrelerinde gerçekleşen olayları ve doğanın gerçeklerini anlayabilmeleri için bilim insanları gibi sorgulamaları gerekmektedir. Ancak ortaokul seviyesindeki öğrenciler bilim insanlarından farklı olarak henüz gelişmiş gözlem yapma, doğru kanıtları toplama, tahminde bulunma, hipotezleri test edebilme ve verileri yorumlayabilme becerilerini tam anlamıyla kazanmamışlardır. Ortaokul düzeyinde sorgulamaya dayalı fen eğitiminin temel hedefi, öğrencilerin araştırma, sorgulama becerileri olarak açıklanan becerilerin geliştirilmesini sağlamaktır (Yaşar & Duban, 2009).

Öğretmen öğretim sürecinde, fen bilimlerine karşı özendirici, yönlendirici rolündeyken; öğrenci, bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan, tartışan ve ürüne dönüştüren birey rolünü üstlenir. Öğretmen, fen bilimlerinin hayatımızdaki yerini ve önemini, bilimsel bilgiyi elde etmenin sorumluluk ve heyecanını öğrencileri ile paylaşan ve bunun yanında öğrencilerinin araştırma sürecini yönlendiren iyi bir rehber rolü üstlenmelidir (MEB, 2017).

Bu durumda sorgulamaya dayalı öğrenme için öğrencilerin sorgulama becerilerinin geliştirilmesini destekleyen öğrenme ortamlarının oluşturulmasında fen eğitimcilerine büyük sorumluluk düşmektedir. Değişen çağdaş fen eğitimine ilişkin temel görüş, fen öğretimini sorgulama tabanlı olarak planlamanın oldukça önemli olduğudur. Sorgulama tabanlı öğrenmeye uygun olarak hazırlanan zengin öğrenme çevresi öğrencilerin sahip oldukları kavramsal yapıları genişletmelerine ve yeni kavramsal yapılar kurmalarına olanak verir (İnaltekin ve Akçay, 2011; Lee & Krapfl, 2002).

Ortaokul fen öğretmenleri için sorgulayan bir birey olarak öğrencilerin özyeterliliğinin gelişmesi çok önemlidir. Çünkü ortaokul seviyesinde öğrenci başarısını etkileyen en önemli değişken öğretmenin öğretime ilişkin davranış, tutum ve inanışlarıdır. Fen öğretiminde bunu sağlayabilecek en önemli faktörün ise öğretmenin sahip olduğu yeterli içerik bilgisi ve bu bilgiyi öğrenciye kazandırmada izleyeceği stratejinin olduğu düşünülmektedir (Smolleck, Zembal-Saul & Yoder, 2006).

Bandura'nın özyeterlik teorisi geçtiğimiz 20 yılda psikolojinin farklı uygulama alanlarında kullanılmıştır ve davranışlarımız üzerinde önemli etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Özyeterlik inancı, kişinin hedeflediği bir performansı göstermek için gerekli çalışmayı planlayıp, bu performansı başarılı olarak sonlandırabilme yeterliğine duyduğu inanç olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1994). Bandura'ya göre özyeterlik, yeteneklerimizle ilgili inancımıza bağlıdır ve hedeflerimize ulaşmada gerekli olan bir davranışı gözden geçirmek ve sergileyebilmek için gereklidir. Schriver ve Czerniak, (1999), özyeterlik inancını genellikle bir öğretmenin öğrencilerin başarı seviyesi ve performansında olumlu değişiklikler meydana getirme ile ilgili olarak kendi öğretme yeteneğine olan inancı şeklinde tanımlamaktadır.

Öğretmenin alan bilgisinden çok alan bilgisini nasıl öğreteceğini bilmesinin, öğrenci başarısını önemli ölçüde etkilediği uluslararası alandaki birçok araştırma ve öğretmen yeterlilikleri ile ilgili yayınlarda vurgulanmaktadır. Bu durum öğretmen eğitiminde alan bilgisinin nasıl öğretilmesine önem verilmesi ve alan bilgisi ile pedagojik bilgiyi kaynaştıracak şekilde öğretmen eğitiminin yapılandırılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır (TED, 2009). Dolayısıyla yetiştirilen öğretmenlerin öğretim yaklaşımlarındaki gelişmeleri takip edebilen ve öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşma sürecinde iyi rehberlik yapan bireyler olmaları gerekmektedir. Öğretmenlerin bu hedeflere yönelik yetiştirilmelerinin sağlanması ve bu yolda en iyi performansı ortaya koyabilmeleri için en önemli gereklilik ise yapabileceklerine ilişkin sahip oldukları yeterlilik inanışlarını kontrol etmektir. Öğretmenlerin kendilerine olan inanışlarının sınıftaki öğretim sürecini, öğretim uygulamalarını algılama şekillerini ve kişisel deneyimlerinden yararlanma yollarını etkileyen önemli bir etken olduğu rapor edilmiştir (Brody & Davidson, 1998; İnaltekin ve Akçay, 2011).

2013 Fen Bilimleri Öğretim Programı'nın vizyonu fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir ve esas alınan yapılandırmacı yaklaşımla uyumlu araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmedir. Fen Bilimleri Öğretim Programı, araştırma-

sorgulamaya dayalı öğrenme sayesinde öğrencilerin sadece feni öğrenmekle kalmayıp aynı zamanda onların bilim insanlarının hangi deneyimler yaşadığını keşfetmelerini ve bilim insanlarının farklı düşünme yollarını öğrenmelerinin mümkün olabileceğini vurgulamaktadır (MEB, 2013). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerilerinin öğrenciye kazandırılması öğretmenin bu strateji hakkındaki bilgi derinliğine ve bu stratejiyi uygulamanın gerekliliğine yönelik inancına bağlıdır. Bu bağlamda araştırmanın problemini ‘Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma tabanlı fen öğretimine ilişkin öz yeterlik inanç düzeyleri nedir?’ sorusu oluşturmaktadır.

Araştırma-sorgulama tabanlı öğrenmede bir konuyu öğrenip öğrenmemesinde ilk sorumluluğu öğrencinin kendisi taşımaktadır. Çünkü öğrenci ders içinde kullanacağı ders araç gereçlerinin seçiminden, kendi araştırma sorularının seçimine kadar sorumludur. Hatta öğrenci oluşturduğu araştırma sorularından hangilerinin araştırmaya değer olduğunu da seçmektedir. Böylece süreç öğreteceğe değil, öğrenene bağımlı bir nitelik kazanmıştır. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmede, öğrenme faaliyetini yapan kişi, bilimsel olarak biçimlendirilmiş sorular araştırmak ve oluşturmak ile ilgilenir, toplanan verilere dayalı açıklamalar ve önceden edinilmiş bilimsel bilgi ile yapılan bağlantıları doğrular, daha sonra da ulaştığı sonuçları bildirir ve gerekçelendirir (NRC, 2000). Bu bağlamda öğretmenler öğrencilere uygun öğrenme ortamlarını yaratmalı ve öğrenmelerini kendilerinin gerçekleştirebilecekleri fırsatları sunabilmelidir.

Bu çalışmanın amacı da Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim dalında öğrenim gören öğretmen adaylarının araştırma tabanlı fen öğretimine ilişkin özyeterlik inanç düzeylerinin belirlenmesidir.

## YÖNTEM

### Katılımcılar

Araştırmanın örneklemini 2015-2016 eğitim öğretim yılında Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programında öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Örneklem seçimi tipik durum örnekleme ile yapılmıştır. Bu örnekleme yöntemi araştırma konusu ile ilgili evrende var olan çok sayıdaki durumdan ortalama düzeyde bir durumun seçilerek bu örnek üzerinden veri toplanmasını gerektirir. Burada önemli olan sıra dışı olmayan ortalama (tipik) bir durumun seçilmesidir (Büyüköztürk, 2008).

Bu çalışmada öğretmen adaylarının üniversiteye giriş puanlarına bakılmış, üniversiteler fen bilgisi öğretmenliği programı LYS taban puanları açısından sıralanmış ve orta düzeyde bulunan üniversitelerden kolay ulaşılabilir durumda olan Balıkesir Üniversitesi’nde çalışılmıştır.

### Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada iki farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Bu veri toplama araçları sırasıyla Araştırma Tabanlı Fen Öğretimi Ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formudur.



Araştırmada nicel veri toplama aracı olarak kullanılan ‘Araştırma Tabanlı Fen Öğretimi Ölçeği’ Smolleck, Zembal-Saul ve Yoder (2006) tarafından alan yazına kazandırılmış ve İnaltekin ve Akçay (2011) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Bu ölçek ile öğretmen adaylarının araştırma sorgulama becerilerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın verilerini toplamak için kullanılan ölçek 5’li likert tipinde 63 maddeden oluşmaktadır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 315 en düşük puan ise 63’dir. Ölçeğin Cronbach alfa değeri .83 olarak belirlenmiştir. 2015-2016 eğitim öğretim yılında Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı’nda öğrenim gören 51 birinci sınıf, 45 ikinci sınıf, 44 üçüncü sınıf ve 51 dördüncü sınıf olmak üzere toplam 191 öğretmen adayına Araştırma Tabanlı Fen Öğretimi Ölçeği uygulanmıştır.

Araştırmada ikinci veri toplama aracı olarak kullanılan yarı yapılandırılmış görüşmeler hem sabit seçenekli cevaplama hem de ilgili alanda konunun derinlemesine incelenbilmesini birleştirmektedir. Bu nedenle, bu tür görüşme analizlerin kolaylığı, görüşülene kendini ifade etme imkanı ve gerektiğinde derinlemesine bilgi sağlama gibi avantajları ile araştırmada nitel veri kaynağı olarak kullanılmıştır. (Büyüköztürk, 2008). Çalışmada kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formu araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur. Bu yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulurken sorgulayıcı araştırma sınıfının temel özellikleri göz önünde bulundurulmuştur.

Araştırma sorgulama tabanlı öğretimin yapıldığı sınıfların temel özellikleri NSES (2000) tarafından şöyle ortaya konulmaktadır: Sorgulayıcı- araştırma yoluyla fen öğrenirken öğrenciler:

1. Bilimsel sorularla meşgul olurlar,
2. Araştırma planı yaparken ve araştırmalarını yürütürken kanıtlara öncelik veriler,
3. Toplanan kanıtları kullanarak tanımlar, açıklamalar ve tahminler geliştirirler,
4. Kanıtlara ve açıklamalara bağlı olarak kendi bilimsel bilgilerini geliştirirler.

Bu özellikler sorgulanırken aynı zamanda Araştırma Tabanlı Fen Öğretimi Ölçeği’nin alt basamakları olan ‘Fırsat’, ‘ Rehberlik’, ‘Kanıt’, ‘Açıklama’ durumları da göz önünde bulundurulmuştur. Hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme soruları alanda uzman iki akademisyen tarafından incelenmiş ve belirtilen görüşler doğrultusunda nihai form hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarının Araştırma Tabanlı Fen Öğretimi ölçeğinden aldığı puanlar sıralandığında puan durumuna göre üst, orta ve alt grupta kalan her sınıf seviyesinden 8 öğretmen adayı olmak üzere toplam 32 öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler ortalama yirmi dakika sürmüştür. Görüşme verileri katılımcıların izniyle ses kaydına alınmış ve ses kayıtları yazılı doküman haline getirilmiştir. Ardından öğretmen adaylarının cevapları uygun kategoriler altında toplanarak sıklık analizi yapılmıştır.

### Verilerin Analizi

Ölçekten elde edilen nicel veriler SPSS 20.0 paket programı ile analiz edilmiştir. ‘Araştırma Tabanlı Fen Öğretimi Ölçeği’ için ölçeğin bütününe ve alt boyutlarına ait hesaplanan Cronbach alfa iç tutarlılık katsayıları ( $\alpha$ ) ile çalışmada elde edilen verilerden hesaplanan Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı ( $\alpha$ ) değerleri Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1. ‘Araştırma Tabanlı Fen Öğretimi Ölçeği’nin Cronbach Alfa İç Tutarlılık Katsayıları**

Alt Boyutlar	Madde Sayısı	Cronbach Alfa İç Tutarlılık Katsayısı ( $\alpha$ ) (İnaltekin & Akçay)	Cronbach Alfa İç Tutarlılık Katsayısı ( $\alpha$ ) (Turan & Kocakülâh)
Fırsat	17	.79	.77
Rehberlik	17	.81	.80
Kanıt	15	.80	.80
Açıklama	14	.76	.70
<b>Toplam</b>	63	.83	.92

Tablo 1 incelendiğinde Araştırma Tabanlı Fen Öğretimi Ölçeği için elde edilen Cronbach Alfa İç Tutarlılık Katsayıları ölçeğin ve ölçekten elde edilen verilerin güvenilirliğinin .70’ ten büyük olduğu için uygun olduğunu göstermektedir.

Farklı sınıflardaki öğretmen adaylarının oluşturduğu gruplar arasında anlamlı farkın olup olmadığının belirlenmesi için kullanılacak analiz yöntemini belirlemek amacıyla öncelikle verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı incelenmiştir. Araştırma Tabanlı Fen Öğretimi Ölçeği’nden elde edilen veriler ile Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi yapılmış ve hesaplanan p değerinin  $\alpha = .20$  olarak bulunması verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermiştir.

Ölçekten elde edilen verilerin normal dağılıma uygun olduğunun tespit edilmesiyle gruplar arasında anlamlı farkın olup olmadığının belirlenmesi için tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Bir sonraki aşamada Araştırma Tabanlı Fen Öğretimi Ölçeğinden elde edilen puanlar sıralanmış, her sınıf seviyesi için alt, orta ve üst gruptaki öğretmen adayları belirlenmiştir. Belirlenen öğretmen adayları ile görüşmeler yapılmış ve ses kayıtları yazıya çevrilerek veriler uygun kategoriler altında toplanmıştır. Sonuçlar ilgili öğrenci ifadelerinden alıntılar yapılarak ve frekans analizlerine bakılarak yorumlanmaya çalışılmıştır.

Öğretmen adaylarının araştırma tabanlı fen öğretimine ilişkin öz yeterlik inanç düzeylerini belirlemeye yönelik olarak yapılan bu çalışma bir karma yöntem araştırması olup açılımlayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Bu desende ilk olarak araştırma sorusuna cevap veren nicel verilerin toplanması ve çözümlenmesi yapılır. Bu aşamadan sonra nitel verilerin toplanması ve çözümlenmesi süreci başlar. Nitel çalışmanın gerçekleştiği ikinci aşama birinci aşamanın (nicel araştırma) sonuçlarının gözden geçirilmesi ile gerçekleşir. Araştırmacı nitel bulguların ilk aşamadaki nicel bulguların yorumlanmasına nasıl yardımcı olduğunu açıklar (Creswell & Plano Clark, 2007).

## BULGULAR

Çalışma kapsamında Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı'nda öğrenim gören öğretmen adaylarına Araştırma Tabanlı Fen Öğretimi Ölçeği uygulanmıştır. Farklı sınıflardan öğrencilerin oluşturduğu gruplar arasında anlamlı farkın olup olmadığının belirlenmesi için tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Aşağıda bu analizler ve betimleyici istatistikler sunulmaktadır.

**Tablo 2. Araştırma Tabanlı Fen Öğretimi Ölçeği Puanlarının Betimsel İstatistikleri**

Sınıf	N	$\bar{X}$	SS
1. sınıf	51	249.37	16.89
2. sınıf	45	250.42	14.94
3. sınıf	44	251.43	14.57
4. sınıf	51	255.75	13.49

Tablo 2'de öğretmen adaylarının Araştırma Tabanlı Fen Öğretimi Ölçeğinden aldığı puanların ortalamasının sınıf düzeyi arttıkça arttığı görülmektedir. Ayrıca analiz sonuçları, öğretmen adaylarının araştırma tabanlı fen öğretimi ölçeğinden aldığı puanları arasında bulunan sınıf düzeyi bakımından anlamlı bir farkın oluşmadığını göstermektedir [ $F(3, 187)=1.75$ ;  $p=.16$ ]. Başka bir deyişle öğretmen adaylarının Araştırma Tabanlı Fen Öğretimi Ölçeğinden aldığı puanlar sınıf seviyelerine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmemektedir. Sınıflar arasındaki ortalama puanların karşılaştırılması için yapılan Post Hoc testi sonuçlarına göre en büyük farkın 1. ile 4. sınıflar arasında olduğu görülmektedir.

**Tablo 3. Araştırma Tabanlı Fen Öğretimi Ölçeği Puanlarının Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları**

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	1185.66	3	395.22	1.75	.16
Gruplar içi	42299.38	187	226.20		
Toplam	43485.04	190			

Ölçekten elde edilen puanların sınıflara göre karşılaştırması yapıldıktan sonra ölçek toplam puanları sıralanmış ve puan durumuna göre üst, orta ve alt grupta kalan her sınıf seviyesinden 8 öğretmen adayı olmak üzere toplam 32 öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelere ‘Araştırma tabanlı fen öğretimi denildiğinde aklınıza ne geliyor ?’ sorusu ile başlanmıştır. Aşağıda öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar sunulmaktadır.

Üst gruptan öğrenci cevapları;

*Daha çok laboratuvar uygulamaları geliyor. Öğrencileri işe katarak, öğrencilerin bir şeyler yaptığı bizim rehber olduğumuz dersler geliyor.(4. sınıf)*

*Öğrencileri araştırmaya yönelten, öğretmenin rehber olduğu, bir problemin olduğu ve problemi de öğrencilerin kendi araştırıp önceki derslerde edindikleri bilgiler ile harmanlayıp bir sonuca ulaştığı yöntem.(3.sınıf)*

*Öğrenciyi araştırmaya sevk etmek, öğrencinin kendi araştırıp kendi bilgisini oluşturması. (2.sınıf)*

*Deneylerle sürekli araştırarak uygulamalı öğretim. (1. Sınıf)*

Orta grupta yer alan dört öğrencinin bu soruya verdiği cevaplar aşağıda sunulmuştur.

*Yapılandırmacı eğitim aklıma geliyor. Bireyselle inerek, kişisel özelliklerini dikkate alarak onlara eğitim vermek aklıma geliyor. Bütün öğrencilerin kişisel özellikleri birbirinden farklıdır. Bunu dikkate alarak eğitim yapmalıyız. Ben görsel siz sözel yoldan anlıyor olabilirsiniz. Mesela gezi yapmak tüm duylulara hitap edebilir. Bu yolla edinilen bilgi daha kalıcı olur.(4.sınıf)*

*Bilimsel okuryazarlık ve bilimsel süreç becerileri geliyor aklıma ona uygun dersi öğretmek geliyor. Kalıcılık ve süreklilik gerekli.(3.sınıf)*

*Öğrencilerin akıllarında soru işaretleri yaratarak araştırma yaptırmak. Doğaya çıkıp araştırma yapılması gezi gözlem yapılması. (2.sınıf)*

*Fen laboratuvarında araştırmalar yapılması, deneylerle sürekli araştırarak uygulamalı öğretim. (1.sınıf)*

Alt gruptaki öğrenciler aynı soruya şu cevapları vermişlerdir.

*Öğrenciye dayalı, soruya cevaba dayalı öğretim. Araştırmayı ben de yapabilirim, öğrenci de yapabilir.(4.sınıf)*

*Anket ya da bir araştırma sonucunda elde ettiğimiz verilere göre bir yöntemle ders öğretimi diye düşünüyorum.(3.sınıf)*

*Fen eğitimini yavaş yavaş aşamalı yapmak, araştırmayı uzman kişiler yapar. (2. Sınıf)*

*Fen öğretiminin nasıl daha iyi yapılabileceğini araştırmak, planlı programlı bir şekilde fen öğretimi yapmak. (1.sınıf)*

Yukarıda verilen görüşme alıntıları üst grupta yer alan öğrencilerin araştırma tabanlı fen öğretiminin felsefesini daha iyi kavradığını, alt gruptaki öğrencilerin ise araştırma sonucunda elde ettiğimiz verilere göre ‘bir yöntemle ders öğretimi’ , ‘fen öğretimini yavaş yavaş aşamalı yapmak’ , ‘planlı programlı bir şekilde fen öğretimi yapmak’ yanlış nitelendirmelerde buldukları görülmektedir. Bu bulgular aynı zamanda ölçeğin öğrencileri araştırma tabanlı fen eğitimine yönelik düşünceleri açısından ayırt etmede başarılı olduğunu göstermektedir.

NSES (2000) tarafından ortaya konulan sorgulayıcı araştırma sınıfının temel özellikleri düşünülerek hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme sorularına öğretmen adaylarının verdiği cevaplar sırasıyla aşağıda incelenmiştir.

**Tablo 4. “Öğrenciler araştırma yapacakları soruları hangi kaynaktan edinmeliler?” sorusuna verilen cevaplar**

Cevaplar	1. sınıf (n=8)	2. sınıf (n=8)	3.sınıf (n=8)	4.sınıf (n=8)	Toplam (n=32)
Öğrenci kendisi oluşturmali	3	3	5	5	16
Öğretmen vermeli	4	5	-	1	10
Kitap, internet veya farklı kaynaklardan almalı	1	-	3	1	5
Öğretmen ve öğrenci birlikte belirlemeli	-	-	-	1	1

Araştırma- sorgulamaya dayalı öğrenme, konuyla öğrenciyi özdeşleştiren, sorulara çözümler bulmaya ve öğrenciyi anlamlı öğrenmeye sevk eden bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda öğrencinin bilgiye ulaşmasının en temel ve birinci yolu soru sormasıdır.

Tablo 4’te öğretmen adaylarının verdiği cevaplara bakarak üst sınıflarda büyük çoğunluğunun öğrencilerin kendi sorularını kendilerinin oluşturmaları gerektiğini düşündüğü, alt sınıflarda ise henüz araştırma sorgulamaya uygun bir soru belirleme yönteminin öğretmen adayları tarafından benimsenmediği görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının araştırma sorgulama zihniyetine akademik eğitimlerinin katkısını göstermektedir.

**Tablo 5. “Öğrencilerin dikkatlerini araştırılabilir sorulara odaklayabilmelerini sağlamak için neler yapabiliriz?” sorusuna verilen cevaplar**

Cevaplar	1. sınıf (n=8)	2.sınıf (n=8)	3.sınıf (n=8)	4.sınıf (n=8)	Toplam (n=32)
Günlük hayattan örnek olay sunarım	2	3	3	5	13
Görsel bir şeyler sunarım	1	1	1	2	5
Hikaye anlatırım	1	1	1	1	4
Etkinlik yaparım	1	1	1	-	3
Araştırıp gelin, deney yapacağız derim	1	2	-	-	3
Animasyon izletirim	-	-	1	-	1
Slayt hazırlarım	-	-	1	-	1
Rapor isterim	1	-	-	-	1
Ödül- ceza uygulaması yaparım	1	-	-	-	1

Öğretmen adaylarının öğrencilerin dikkatlerini araştırılabilir sorulara odaklayabilmelerini sağlamak için günlük hayattan örnek olay durumu sunmayı daha çok tercih edecekleri Tablo 5'ten görülmektedir. Bu durum araştırma tabanlı fen öğretiminin de doğasına uygundur.

**Tablo 6. “Öğrencilerin sorularını belirledikten sonraki aşamaları ne olmalıdır?” sorusuna verilen cevaplar**

Cevaplar	1. sınıf (n=8)	2. sınıf (n=8)	3.sınıf (n=8)	4.sınıf (n=8)	Toplam (n=32)
Araştırma yapmaya yönlendiririm	4	6	6	6	22
Uygun kaynaklara yönlendiririm	2	-	-	2	4
İnternette araştırmalarını öneririm	2	2	-	-	4
Sorular sorarak doğru cevabı bulmalarını sağlarım	-	-	2	-	2

Araştırma tabanlı fen öğretiminde bilgi öğrenci tarafından yapılandırılır. Bu bilginin kaynağı da öğrencilerin gözlemlerinden, araştırmalarından elde ettiği verilerdir. Bu bağlamda öğrenci edindiği sorulara cevap bulabilmek için araştırmalar yapmalıdır. Öğretmenin rolü ise öğrenciyi araştırmaya yönlendirmek ve rehber olmaktır. Öğretmen adaylarının da araştırma tabanlı fen eğitiminin olmazsa olmaz öğesi olan araştırmaya yönlendirme durumunu daha çok tercih ettikleri Tablo 6'dan anlaşılmaktadır.

**Tablo 7. “Öğrencilerin bilimsel kanıtları elde edebilecekleri en iyi yöntemi belirleme konusunda gerekli beceriye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?” sorusuna verilen cevaplar**

Cevaplar	1.sınıf (n=8)	2.sınıf (n=8)	3.sınıf (n=8)	4.sınıf (n=8)	Toplam (n=32)
Yeterli beceriye sahip olduğumu düşünmüyorum	6	5	5	1	17
Yeterli beceriye sahip olduğumu düşünüyorum	2	2	2	1	7
Yeterli beceriye sahip olduğumu düşünüyorum, stajda zaten bunları yaptık	-	-	-	4	4
Öğretmenlik deneyimim yok ama yapacağıma inanıyorum	-	1	1	2	4

Öğretmen adaylarının bir sonraki görüşme sorusuna verdiği cevaplar incelendiğinde (Tablo 7) 1., 2. ve 3. sınıf öğretmen adaylarının öğrencilerin bilimsel kanıtları elde edebilecekleri en iyi yöntemi belirleme konusunda gerekli beceriye sahip olmadıklarını düşündükleri anlaşılmaktadır. 4. sınıf öğretmen adaylarının ise öğretmenlik uygulamasında hazırladıkları planlar ve yaptıkları uygulamalar sayesinde özyeterlik inanç düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

**Tablo 8. “Öğrencilerin deney ve gözleme dayalı kanıtlarla tutarlı açıklamalar yapabilmeleri için ne yapılabilir?” sorusuna verilen cevaplar**

Cevaplar	1.sınıf (n=8)	2.sınıf (n=8)	3.sınıf (n=8)	4.sınıf (n=8)	Toplam (n=32)
Öğrencilere sorular sorarım	1	1	3	4	9
Öğrencileri özgür bırakırım	1	1	1	2	5
Öğrencileri cesaretlendiririm	-	-	4	-	4
Öğrencilere rehber olurum	1	1	-	2	4
Bilemiyorum, bu çok zor.	3	-	-	-	3
Kaynaklara (internet, kitap vb.) yönlendiririm.	1	2	-	-	3
Öğrenci araştırсын, açıklamayı birlikte yapalım.	1	1	-	-	2
Kontrol edeceğimi bilirlerse açıklama yaparlar.	-	2	-	-	2

Öğrencilerin deney ve gözleme dayalı kanıtlar ile tutarlı açıklamalar yapmaları için ne yapılabileceğinin sorulduğu soruya verilen cevaplar göz önünde bulundurulduğunda 3. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının öğrencileri cesaretlendirme konusunda hem fikir oldukları anlaşılmaktadır. Öğrencileri cesaretlendirmekten kastedilen onların yanlış söylersem arkadaşlarım güler, öğretmen kızar gibi önyargılarının yok edilesi olduğu öğretmen adayları tarafından ifade edilmiştir. 4. Sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının ise sorular sorarak, özgür bırakarak ya da rehber olarak öğrencilerin açıklama yapabilmelerini sağlamayı düşündükleri Tablo 8’den görülmektedir. Her iki grubun verdiği cevaplarda öğrencilerin kanıtlarla tutarlı açıklamalar yapmaları için araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeye uygun yöntemleri tercih ettikleri görülmektedir. 1.sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının ise bu konuda henüz tam bir fikir sahibi olamadıkları gibi 2. sınıf öğretmen adaylarıyla ortak bir biçimde araştırma sorgulamaya uygun olmayan yollar da belirlemişlerdir.

**Tablo 9. “Öğrencilerimize bilimsel sonuçların sınıfla nasıl paylaşılabilceğini göstermeli miyiz?” sorusuna verilen cevaplar**

Cevaplar	1.sınıf (n=8)	2.sınıf (n=8)	3.sınıf (n=8)	4.sınıf (n=8)	Toplam (n=32)
Öğrencileri özgür bırakırım	6	5	6	7	24
Bir sıralama belirtirim	2	2	2	1	7
Sınıfla paylaşmamalılar, benimle paylaşmaları yeterli	-	1	-	-	1

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmede, öğrenme faaliyetini yapan kişi, bilimsel olarak yapılandırılmış sorular araştırmak ve bu soruları incelemekle ilgilenir. Ayrıca toplanan verilere dayalı açıklamalar ile daha önce edinilmiş

bilimsel bilgiyle kurulan bağlantıları doğrular, daha sonra da buldukları sonuçları bildirir ve gerekçelendirir (NRC, 2000). Yine (NRC, 2000) tarafından belirlenmiş olan, bütün sınıflar için sorgulamaya dayalı fen öğretiminin taşıması gereken özelliklerden biri olan ‘5. Öğrenci açıklamalarını sınıfla paylaşmalı ve savunmalıdır.’ maddesine uygun olarak öğretmen adaylarının çoğunun (%75) öğrencilerin sonuçlarını sınıfa bildirmesi sırasında özgür olmaları gerektiğini düşündükleri Tablo 9’den görülmektedir. Kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alan öğrencilerin bunu sunarken özgür olmaları araştırma tabanlı fen öğretiminin gereğidir.

**Tablo 10. “Öğrencilerimiz diğer öğrencilerin vardıkları sonuçları değerlendirmeli midir? Bu değerlendirme nasıl olabilir?” sorusuna verilen cevaplar**

Cevaplar	1.sınıf (n=8)	2.sınıf (n=8)	3.sınıf (n=8)	4.sınıf (n=8)	Toplam (n=32)
Evet değerlendirmeliler. Tartışma ortamı yaratılabilir.	3	2	3	3	11
Evet değerlendirmeliler. Eleştiri yapabilirler.	-	1	3	5	9
Evet değerlendirmeliler. Sorular sorabilirler.	1	3	2	1	7
Hayır değerlendirmemeliler. Değerlendirmeyi benimsememeliyim.	2	2	-	-	4
Hayır değerlendirmemeliler. Soruları varsa sorabilirler.	2	-	-	-	2

Tablo 10’da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının öğrencilerden açıklamalarını tartışabilmelerini ve bu konuda eleştiri yapabilmelerini beklediği görülmektedir. Ancak özellikle 1. ve 2. sınıf öğretmen adaylarının bazıları (% 18.75) araştırma sorgulamaya uygun olmayacak şekilde diğer öğrencilerin sunum yapan öğrencileri değerlendirmesini onaylamadıkları anlaşılmaktadır. Bu durumun akademik eğitimle üst sınıf seviyelerinde değiştiği, üst sınıflardaki öğretmen adaylarının da araştırma sorgulamaya uygun bir değerlendirme yolu benimsedikleri tablo 10’dan görülmektedir.

Sonuç olarak NSES (2000) tarafından ortaya konulan sorgulayıcı-araştırma sınıfının temel özelliklerine bakıldığında ‘5. Prosedürler, kanıtlar ve açıklamalar hakkında başkalarıyla eleştirisel konuşmalarla meşgul olurlar’ ifadesine göre öğretmen adaylarının öğrenciden beklediği tartışabilme ve eleştiri yapabilme özellikleri sorgulayıcı- araştırma sınıfının özellikleri ile uygundur.



## TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

İlköğretim fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarıyla yapılan bu çalışmada İnaltekin ve Akçay tarafından Türkçe' ye uyarlanan 'Araştırma Tabanlı Fen Öğretimi Ölçeği' kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının ölçekten aldığı puanlara göre farklı sınıf seviyelerindeki gruplar arasında anlamlı farkın olup olmadığının belirlenmesi için tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur. Ancak sınıflar arasındaki toplam puanların karşılaştırılması için yapılan Post Hoc testi sonuçlarına göre ortalamalar karşılaştırıldığında en büyük farkın 1. ile 4. sınıflar arasında olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının ölçekten aldığı puanların akademik eğitim süreci sonunda bu şekilde farklılaşıyor olması, araştırma tabanlı fen öğretimini bu yıllarda öğreniyor olmalarının bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Nitekim Celep Havuz ve Karamustafaoğlu (2016) Amasya Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim gören 158 öğrenci ile yaptığı çalışmada uyguladıkları Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeğinden alınan puanlara bakıldığında 1. sınıfların en düşük, 4. sınıfların en yüksek ortalama puana sahip olduklarını belirlemişlerdir. Bu durumu 1. sınıfların araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerisi algılarının daha düşük olduğu, 4. sınıfların diğer sınıflara göre araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algılarının ise daha iyi olduğu şeklinde yorumlamışlardır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme algılarının 1.sınıftan itibaren genel olarak arttığı sonucuna ulaşan Celep Havuz ve Karamustafaoğlu (2016) bu durumu; fen bilgisi öğretmenliği programında 1. sınıftan 4. sınıfa doğru teorik derslerden uygulamalı derslere geçişin bir sonucu olduğunu belirtmişlerdir. Uygulamalı derslerde öğretmen adayı kendi yaşantılarıyla öğrendiği için uygulamalı derslerin öğretmen adayının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme algısını artırmaya yönelik olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır. Wise (1996) da araştırma sorgulama yapanların araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algısı puanları ile araştırma-sorgulama yapmayanların puanları karşılaştırıldığında araştırma yapanların lehine anlamlı bir fark bulmuştur.

Tatar, Feyzioğlu, Buldur ve Aydoğdu (2014) tarafından yapılan çalışmada da sınıf düzeyine bağlı olarak öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı fen eğitimine yönelik algılarının değiştiği tespit edilmiştir. Araştırmacılar çalışma verilerinden öğrenci merkezli, öğrencinin derste aktif olmasını önemli bulan, öğretmenin rehberliğine önem veren algının karşılıklarına çıktığını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin algılarındaki değişikliğin aldıkları akademik eğitimin içeriği ile ilişkilendirilerek açıklanabileceği belirtilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının üçüncü ve dördüncü sınıflarda aldıkları pedagojik alan eğitimi dersleri ile bu derslerde yapılan uygulamaların bu algılarında etkili olduğu düşünülmüştür.

Çalışmada öğretmen adaylarının ölçekten aldığı puanlar sıralanarak öğrenciler alt, orta ve üst gruplara ayrılmıştır. Ölçeğin alt boyutlarına ve sorgulayıcı-araştırma sınıfının temel özelliklerine bakılarak hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilerin ait oldukları gruplara uygun olarak

araştırma tabanlı fen öğretimi ile ilgili bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Üst sınıflardaki öğretmen adaylarının öğrencilerden araştırılabilir sorular belirleme, öğrencilerin sorularını kendi araştırmalarıyla cevaplamalarını isteme, açıklamalar yapabilme, açıklamalarını sunma ve değerlendirme konusunda büyük oranda araştırma tabanlı fen öğretimine uygun düşüncelere sahip oldukları belirlenmiştir. Bu konudaki özyeterlik inançlarına bakıldığında 1., 2., ve 3. sınıftaki öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersini henüz almamış olmalarından yeterli deneyime sahip olmamaları nedeniyle kendilerinin araştırma tabanlı fen öğretimi becerilerine sahip olmadıklarını düşündükleri görülmektedir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ve yapılan araştırmalar bize araştırma tabanlı fen öğretiminin teorik bilginin yanı sıra uygulama da gerektirdiğini ancak bu şekilde araştırma tabanlı fen öğretimi ile ilgili özyeterlik inançlarının yükseltilebileceğini göstermektedir. Bu anlamda araştırma tabanlı fen öğretiminin anlatıldığı derslerde daha fazla uygulamaya dönük çalışma yapılmasının öğretmen adaylarının bu konudaki özyeterlik inançlarını yükseltebileceği sonucuna varılabilir.

Bu çalışmanın örneklemini oluşturan öğretmen adaylarının araştırma sorgulama becerilerini geliştirmek için kullanabilecekleri kaynaklar arttırılmalı ve öğretmen adaylarına bu konuda yönlendirmeler yapılmalıdır. Bunun yanında hizmet öncesi seminerlerin düzenlenmesi ve öğretmen adaylarının katılımının sağlanması bir başka çözüm önerisi olarak verilebilir. Okullarda çalışan öğretmenlerin de hizmet içi eğitim seminerleri ile değişen programın vizyonuna uygun olarak disiplinler arası bir bakış açısıyla araştırma sorgulamaya dayalı öğretime hakim olmaları ve araştırma sorgulama becerilerinin gelişmesi sağlanmalıdır. Bu sayede yetişen öğrencilerin üniversiteye geldiklerinde daha gelişmiş araştırma becerilerine ve daha yüksek araştırma tabanlı fen öğretimi özyeterlik inançlarına sahip olacakları düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Bandura, A. (1994). Self-efficacy, In V. S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of Human Behavior*, 4, 71-81. New York: Academic Press.
- Brody, C. M. & Davidson, N. (1998). *Professional development for cooperative learning*. Albany, NY: State University of New York Press.
- Büyüköztürk, Ş. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Celep Havuz, A. & Karamustafaoğlu, S. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme algılarının incelenmesi: *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 233-247.
- Chreswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2007). *Karma yöntem araştırmaları: Tasarımı ve yürütülmesi*. (2. Baskıdan çeviri) (Çev. Y. Dede ve S.B. Demir). Ankara: Anı Yayıncılık.

- İnaltekin, T. & Akçay, H. (2011). Araştırma tabanlı fen öğretimi ölçeği'nin Türkçe uyarlaması: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 157-185.
- Lee, C. & Krapfl, L. (2002). Teaching as you would have to teach: An effective elementary science teacher preparation program. *Journal of Science Teacher Education*, 13, 247-265.
- MEB (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı: Ankara.
- MEB (2017). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul Ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Taslak Program. Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, Ankara ([Http://Mufredat.Meb.Gov.Tr/Programdetay.aspx?PID=106](http://Mufredat.Meb.Gov.Tr/Programdetay.aspx?PID=106)).
- National Research Council (NRC). (2000). Inquiry and the national science education standards. *A guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Academy Press.
- Schrifer, M. & Czerniak, C. M. (1999). A comparison of middle and junior high science teachers levels of efficacy and knowledge of developmentally appropriate curriculum and instructio. *Journal of ScienceTeacher Education*, 10(1), 21-42.
- Smolleck, L. D. , Zembal-Saul, C., & Yoder, E. P. (2006). The development and validation of an instrument to measure preservice teachers' self-efficacy in regard to the teaching of science as inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 137-163.
- Tatar, N., Feyzioğlu, E., Buldur, S. & Aydoğdu, B. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı eğitime yönelik algıları: "Bilimsel Araştırmanın İlkeleri" Ölçeği. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 577-592.
- Türk Eğitim Derneği (2009). *Öğretmen yeterlikleri özet raporu*. Ankara: Adım Okan Matbaacılık.
- Yaman, S., Koray, Ö. C. & Altunçekiç, A. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının özyeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 355-366.
- Yaşar, Ş. & Duban, N. (2009). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri. *İlköğretim Online*, 8(2), 457-475.