

GEFAD/GUJGEF 42(3): 1959-1998(2022)

Öğretmen Adaylarının Araştırma Sorgulama Anlayışları ve Araştırma Sorgulamayı Kullanabilmeye Yönelik Bilgileri Arasındaki İlişki* **

The Relationship Between Preservice Teachers' Knowledge of Implementing and Understanding of Scientific Inquiry

Elif YALVAÇ ERTUĞRUL¹, Salih ATEŞ²

¹Gazi Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Fen Bilgisi Eğitimi..e-posta:
elifyalvac@gazi.edu.tr

²Gazi Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Fen Bilgisi Eğitimi. e-posta:
s.ates@gazi.edu.tr

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/ Research Article

Makalenin Geliş Tarihi: 11.03.2022

Yayına Kabul Tarihi: 03.08.2022

ÖZ

Etkili bir fen öğretimi için fen bilgisi öğretmenlerinin araştırma sorgulama öğretim yöntemi ve bu yöntemi uygulayabilmeye yönelik bilgi ve becerileri açısından yeterli olması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulama yöntemine ilişkin anlayışları ile araştırma sorgulamayı kullanabilmeye yönelik bilgilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubu 23 fen bilgisi öğretmeni adayından oluşmaktadır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulama hakkındaki anlayışlarının belirlenmesi için Lederman ve arkadaşları (2014) tarafından geliştirilen ve Karışan, Bilican ve Şenler (2017) tarafından Türkçeye uyarlanan 'Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi (BSHGA) kullanılmıştır. Araştırma sorgulama yöntemini kullanabilmeye yönelik bilgileri ortaya çıkarmak için ise araştırmacılar tarafından geliştirilen 'Araştırma Sorgulamayı Kullanabilmeye Yönelik Bilgi Formu (ASKYBF) kullanılmıştır. Çalışma çoklu yöntem araştırmalarına göre düzenlenmiştir. Nitel veri analizinde Nvivo programı kullanılarak betimsel analizler yapılmıştır. Verilerin analizinde Lederman ve arkadaşlarının (2014) belirlediği kategoriler esas alınmıştır. Nicel veri analizinde ise SPSS 21 programı kullanılarak korelasyon analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamayı kullanabilmeye yönelik bilgi seviyelerinin

* **Alıntılama:** Yalvaç Ertuğrul, E. ve Ateş, S. (2022). Öğretmen adaylarının araştırma sorgulama anlayışları ve araştırma sorgulamayı kullanabilmeye yönelik bilgileri arasındaki ilişki. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(3), 1959-1998.

** Bu makale Prof. Dr. Salih ATEŞ danışmanlığında Elif YALVAÇ ERTUĞRUL tarafından hazırlanmakta olan doktora tez çalışmasının verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

araştırma sorusu oluşturma, hipotez kurma, değişkenlerin belirlenmesi ve kontrol edilmesi aşamalarında yüksek, deney tasarlama, değişkenlerin işlevsel olarak tanımlanması, veri toplama, veri düzenleme, veri analizi ve sonuç çıkarma aşamalarında düşük olduğu belirlenmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya yönelik anlayışları incelendiğinde ise en yüksek düzey 'Sorulan soru bilimsel sorgulama işlemine rehberlik eder' bileşeninde, en düşük düzey ise 'Araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır' bileşeninde tespit edilmiştir. Nicel analiz sonuçlarında ise fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamayı kullanmaya yönelik bilgileri ile araştırma sorgulama hakkındaki anlayışları arasında orta düzeyde bir ilişki olduğu saptanmıştır. Araştırmanın bulguları alan yazındaki benzer çalışmalarla karşılaştırılmış ve tartışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Araştırma sorgulama yöntemi, Araştırma sorgulamaya yönelik bilgi, Araştırma sorgulama hakkındaki anlayış, Öğretmen adayları

ABSTRACT

For an effective science teaching, it is of great importance that science teachers are sufficient in terms of pedagogical content knowledge. In this study, it was aimed to examine pre-service science teachers' understanding of scientific inquiry and their knowledge of using scientific inquiry method. The study group consists of 23 pre-service science teachers. The Views About Scientific Inquiry Questionnaire (VASI), developed by Lederman et al. (2014) and adapted into Turkish by Karışan, Bilican, and Şenler (2017) was used to determine the pre-service science teachers' understanding of scientific inquiry. In order to reveal information about ability to use the scientific inquiry method properly, the 'Questionnaire for Using Scientific Inquiry' (QUSI) developed by the researchers was used. The study was designed as multi method research. In qualitative data analysis, descriptive analysis was performed using the Nvivo program. In the analysis of the data, the categories determined by Lederman et al. (2014) were taken as basis. In the quantitative data analysis, correlation analysis was performed using the SPSS 21 program. According to the results obtained, it was determined that the pre-service science teachers' performances were high in the stages of creating a research question, forming a hypothesis, determining and controlling the variables, and low in the stages of designing experiments, operational definition of variables, data collection, data editing, data analysis and making inference. When the science teacher candidates' understanding of inquiry was examined, the highest level was determined in the component "Question asked guides the scientific inquiry process", and the lowest level was determined in the component "Research results must be consistent with the collected data". In the results of the quantitative analysis, it was determined that there was a moderate relationship between the knowledge of pre-service science teachers about using inquiry and their understanding of inquiry.

Keywords: Scientific inquiry, Knowledge of using scientific inquiry, Views about scientific inquiry, Pre-service science teachers

GİRİŞ

İlk çağlarda insanlar temel yaşamsal faaliyetlerini sürdürmek için az şeye ihtiyaç duyarken günümüzde temel ihtiyaçları karşılama istediğinin yanı sıra sosyokültürel olarak da nitelikli bireyler olma çabası içindedir. Buna bağlı olarak, bir bireyin bulunduğu yüzyılın gereklerine her açıdan yanıt verebilmesi için bilgi, beceri ve duyuşsal açıdan yeterli ve yetkin olması gerekmektedir. Günümüzde nitelikli bir bireyin günlük yaşamda ihtiyaç duyabileceği problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim, doğru bilgi kaynaklara ulaşmayı bilmek, iş birliği ve öz-yönetim gibi becerilere sahip olması gerekmektedir. Bireylerinin bu becerileri kazanması ülkelerin üretimi, gelişmişlik düzeyi, rekabet edebilirliği ve refahı açısından belirleyici bir rol oynamaktadır. Bu beceriler "21. yüzyıl becerileri" olarak da adlandırılmaktadır. (Partnership for 21st Century Learning, 2015). Eleştirel düşünme ve problem çözme hem 21. Yüzyıl becerileri içerisinde hem de fen bilimleri eğitiminin temel amaçlarından biri olan fen okuryazarlığının temel bileşenlerindedir. Problem çözme becerisine sahip bireylerin farklı durumlardaki ve türdeki problemleri belirleyebilme, bu problemlere bilimsel yöntemleri kullanarak çözüm önerileri getirme ve çözebilme özelliklerine sahip olduğu kabul edilmektedir. (Partnership for 21st Century Learning, 2007; Yalçın, 2018) Bu açılarından bakıldığında etkili bir fen öğretiminin toplumların yaşam kalitelerini artırmak için de oldukça önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir. Amerika Birleşik Devletleri son 40-50 yıldır Ulusal Bilim Vakfı (NSF) ve Ulusal Araştırma Birliği (NRC) gibi organizasyonlar aracılığı ile fen eğitimini geliştirmek için önemli adımlar atmaktadır. Örneğin, fen okuryazarlığını geliştirme temelinde fen öğretimi ve öğretmen standartlarının nasıl olması gerektiği National Science Education Standards adlı belgede ortaya konuştur (NRC, 1996). Ülkemizde de bu konuda çağın gerektirdiklerine ayak uydurmak ve nitelikli bireyler yetiştirmek için önemli çalışmalar yapılmaktadır. 2006 yılında Millî Eğitim Bakanlığı okullarda uygulanacak fen ve teknoloji dersi öğretim programının temel vizyonunu fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmek olarak belirlemiş ve öğretim programlarının öğrenme öğretme yaklaşımını yapılandırıcı yaklaşımı temel alan öğretim yöntemlerini ön plana çıkaracak şekilde düzenlemiştir.

(MEB, 2006). 2013 yılı fen bilimleri dersi öğretim programında öğrenme öğretme yaklaşımının bilimsel araştırma sorgulama temelli olması gerektiği vurgulanmıştır. (MEB, 2013). Buna ek olarak, yenilenen 2018 fen bilimleri dersi öğretim programında ise yine araştırma sorgulama yaklaşımı temel alınmış olup, yaşam becerilerine ayrı bir vurgu yapılmıştır (MEB,2018). Fen öğretiminde araştırma sorgulamanın temel alınması ile araştırma sorgulamanın fen okuyazarı bir birey için yaşam biçimi haline gelmesi kaçınılmaz olmuştur. Buna ek olarak, 21.yüzyıl becerileri içerisinde, yaşanan değişmelere ayak uyduran bireylerin yetiştirilmesi için bireylerin bir problem durumunu belirleme, soru sorma, sorgulama, farklı problem durumlarına bilimsel çözümler bulma gibi konularda yeterli olması gerekmektedir. Bu noktada, araştırma sorgulamanın hem bir yaşam biçimi olarak hem de yöntem olarak bireylerin ihtiyaçlarına cevap olacağı öngörülmektedir.

Fen eğitiminde araştırma sorgulama terimi birbirinden farklı kategoriler için kullanılmaktadır. Bu kategoriler bilim insanlarının yaptıkları, öğrencilerin nasıl öğrendiği ve öğretmenlerin izlediği pedagojik yaklaşım olarak belirtilmektedir (Minner, Levy ve Century, 2010). Bilim insanlarının yaptıklarına örnek olarak bilimsel yöntemleri kullanarak araştırma yapmak verilebilir. Öğrencilerin nasıl öğrendiği ile ilgili ise bir olay veya bir problem üzerinde düşünmek ve problemin çözümünde bilim insanlarının izlediği yolları izlemek şeklinde örnek verilebilir. Lederman ve arkadaşlarına (2014) göre araştırma sorgulama bilim insanlarının işlerini nasıl yaptıkları ve bu işlerin sonucunda oluşan bilimsel bilginin nasıl üretildiği ve kabul edildiğini içeren bir süreçtir. Schwartz, Lederman ve Crawford (2004)'a göre ise araştırma sorgulama terimi bilimsel bilginin geliştirilmesi ve kullanılması ile ilgili süreçleri ifade eder. Şemsiye bir kavram olan araştırma sorgulama belirli bileşenlerden oluşan bir öğretim yöntemi olarak da kullanılmaktadır. Bu çalışmada Minner, Levy ve Century (2010) tarafından ortaya atılan araştırma sorgulama yöntemi temel alınmaktadır. Yöntem olarak Minner ve arkadaşlarının (2010) sunduğu aşamaların tercih edilme sebebi, yöntem haline dönüştürülürken bileşenler ve bileşenleri oluşturan aşamalar açık, anlaşılır ve net olarak tanımlanmış ve her bir aşamada öğrencilerden ne beklendiğinin ortaya konmuş olmasıdır.

Araştırma sorgulama yönteminde temel alınan bileşenler -sorma, tasarım, veri, sonuç ve iletişim- ve bu bileşenlere ait aşamalar Tablo 2’de gösterilmektedir. Araştırma sorgulama yönteminin bileşenlerini oluşturan aşamaların içeriği incelendiğinde günümüzde nitelikli bir bireyde bulunması gereken temel bilgi ve becerilerden birçoğunu içerdiği görülmektedir. Fen öğretiminin temel amacı olan fen okuryazarı bireyler yetiştirmek de ancak araştırma sorgulama konusunda nitelikli bilgi, beceri ve anlayışa sahip bireyler yetiştirmekle mümkün olabilecektir (Lederman vd., 2014). Araştırma sorgulama yönteminin öğrencilere belirli bir konuyu anlatmaktan çok bilim insanı gibi düşünmeyi öğrettiği birçok araştırmacı tarafından belirtilmektedir (İnel-Ekici ve Ekici, 2021; Lederman vd.,2014; Minner vd., 2010). Lederman vd. (2014) araştırma sorgulama hakkındaki anlayışları; bilim yapmak için birden fazla yöntem olduğunu, araştırmaların bir soru ile başladığını, aynı prosedürleri kullanmanın sonunda araştırma sonuçların mutlaka aynı olacağı anlamına gelmediğini, prosedürlerin sonuçları etkilediğini, veri ve kanıt arasında bir fark olduğunu, prosedürlerin sorulan soru tarafından yönlendirildiğini, açıklamaların verilerle tutarlı olması gerektiği ve açıklamaların önceki verilere ve bilgilere dayandırılması gerektiği bileşenleri temelinde açıklamaktadır. Araştırmalar incelendiğinde; araştırma sorgulama yöntemi ile ders işlenmesinin öğrencilerin fen bilgisi konularının anlamlı bir şekilde öğrenmesine, bilimsel araştırmanın doğasına uygun bir anlayış geliştirmesine ve bilimsel süreç becerileri ile problem çözme becerilerinin gelişmesine katkıda bulunduğunu göstermektedir (Dal, 2019; İnel Ekici ve Ekici, 2021). Öğrencilerin araştırma sorgulama hakkındaki anlayışlarının ve bilgi düzeylerinin incelendiği çalışmalara bakıldığında ise ortaokul ve lise öğrencilerinin araştırma sorgulama hakkındaki bilgi düzeylerinin ve anlayışlarının yetersiz ve karmaşık düzeyde olduğu görülmektedir (Abik, 2017; Bolu, 2017; Coşkun, 2021; Doğan, Han-Tosunoğlu, Özer ve Akkan, 2019; Gündüz, 2020; Hamed ve Jiménez, 2017; Tezcan, 2021). Lederman vd. (2021) farklı birçok ülkeden 3917 lise öğrencisinin araştırma sorgulama hakkındaki anlayışlarını belirlemişlerdir. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin araştırma sorgulama hakkındaki anlayışlarının çoğunlukla yetersiz düzeyde olduğu görülmüştür.

Alan yazında öğretmen ve öğretmen adaylarını kapsayan araştırma sorgulama ile ilgili çalışmalar incelendiğinde ise araştırmaların iki konuda yoğunlaştığı görülmektedir. Bunlardan biri bireylerin araştırma sorgulamayı kullanmaya yönelik bilgi ve becerilerin incelendiği çalışmalar diğeri ise bireylerin araştırma sorgulama hakkındaki anlayışlarını inceleyen çalışmalardır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde çoğunlukla katılımcıların araştırma sorgulamayı kullanma becerilerini geliştirmeyi amaçlayan çalışmalara daha sık rastlanmaktadır (Arabacıoğlu, 2019; Arslan, 2013; Buck, Latta ve Leslie-Pelecky, 2007; Uum, Verhoeff ve Peeters, 2016). Şahingöz (2017) fen bilgisi öğretmenlerinin araştırma sorgulama yöntemi nasıl kullandıklarını ve bu süreçte karşılaştıkları engelleri incelemiştir. Çalışmanın bulgularına göre öğretmenler genellikle okul ortamı, sınırlı kaynaklar, kalabalık sınıf mevcutları, standartlaştırılmış test baskısı ve hizmet içi eğitime sınırlı erişilebilirlik konularının araştırma sorgulamayı uygulamayı zorlaştırdığını belirtmişlerdir. Minner vd. (2010)'a göre öğretmenlerin pedagojik yaklaşımını geliştirmek için genişletilmiş araştırmalara imkân sunan bir müfredat geliştirmenin gereğini savunmaktadır. Bu noktada öğretmenlerin bilgi, beceri ve tutumları ön plana çıkmaktadır. Öğretmenlerin yeterli donanımına sahip olmasının yanı sıra araştırma sorgulamaya bakış açıları da oldukça önemlidir. Çünkü bilgi, beceri ve duyuşsal boyutlar bir öğretmenin o konuya yaklaşımını etkilemektedir. Murphy, Smith ve Broderick (2019) çalışmalarında öğretmenlerin araştırma sorgulama hakkındaki bir mesleki gelişim programına katılımının öğrencilerin bilimsel araştırma deneyimleri üzerinde olumlu etkileri olduğunu ortaya çıkarmıştır. Donanımlı öğretmenler yetiştirmenin temeli eğitim fakültelerinde atılmaktadır. Bu noktada öğretmen adaylarının araştırma sorgulama ile ilgili bilgi ve anlayışları önemli hale gelmektedir.

Öğretmen adayları ile yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırma sorgulama ile ilgili bilgilerinin çoğunlukla eksik olduğunu tespit eden çalışmalara rastlanmaktadır (Al-Momani, 2019; Aldan-Karademir, 2013; Inel-Ekici ve Ekici, 2021). Araştırma sorgulama ile ilgili eğitim alan öğretmen adayları araştırma sorgulamanın bilimsel düşünmelerine, soru sormalarına ve öğrenmelerini geliştirmeye olumlu katkı da bulunduğunu belirtmişlerdir (Crawford, 2007; Duran, McArthur ve Hook, 2004; Özdem, 2009). Ek

olarak, araştırma sorgulama yöntemi ile ilgili bilgi sahibi olan öğretmen adaylarının fen eğitimine yönelik inançlarının da olumlu düzeyde olduğu görülmektedir (Bhattacharyya, Volk ve Lumpe, 2009). Bunun yanında öğretmen ve öğretmen adaylarının araştırma sorgulama bilgilerini ölçmeyi amaçlayan çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmaların bazılarında araştırma sorgulama ile ilgili bilgiler bilimsel süreç becerilerini ölçmek için geliştirilen testler (Akben, 2011; Beaumont-Walters ve Soyibo, 2001; Karapınar, 2016; Kırılmazkaya, 2014) bazılarında ise likert tipli ölçekler kullanılarak (Aldan-Karademir, 2013) ölçülmüştür. Öte yandan, Alonzo ve Aschbacher (2004) araştırma sorgulama becerilerini ölçen performans temelli bir değerlendirme aracı geliştirmiştir. Benzer şekilde Arnold, Boone, Kremer ve Mayer (2018) lise öğrencilerinin araştırma sorgulama yeterliklerini ölçmek için Rasch tekniğine dayalı açık uçlu bir ölçme aracı geliştirmişlerdir.

Bu süreçte öğrencilerin araştırma sorgulama hakkındaki anlayışlarını geliştirmek için önemli role sahip olan öğretmen adayları ve öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Bu görevleri başarılı bir şekilde yerine getirebilmek için öğretmen adaylarının eğitim öğretim; öğretmenlerin ise mesleki gelişim süreçlerinde araştırma sorgulama ile ilgili bilgi ve anlayışlarının geliştirilmesi önem taşımaktadır. Fakat öğretmen ve öğretmen adayları ile yapılan çalışmalara bakıldığında ise genellikle araştırma sorgulama hakkında karmaşık ve yetersiz kategorisine dahil olabilecek bilgi ve anlayışlara sahip oldukları belirlenmiştir ve bu anlayışları geliştirmek için çeşitli uygulamalar yapılması önerilmektedir (Aydemir, 2016; Ayvar, 2019; Çiğdemoğlu ve Köseoğlu, 2019; Gökdemir, 2020; Karışan, Bilican ve Şenler, 2017; Özer ve Sarıbaş, 2022; Silsüpür ve Bilican, 2021; Ünlü, 2021). Karışan, Bilican ve Şenler (2017) 314 öğretmen adayının araştırma sorgulama hakkındaki anlayışlarını incelemiş ve çoğunlukla karmaşık düzeyde olduklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca yukarıda belirtilen çalışmalar göstermektedir ki araştırma sorgulama yöntemini kullanabilme konusunda yeterli bilgi ve anlayışa sahip öğretmenler yetiştirmek öğrencilerin araştırma sorgulamayı her yönüyle kavramaları açısından büyük öneme sahiptir. Bu araştırmanın alan yazın ve öğretmen yetiştirmeye hem yöntem bilgisi hem de anlayış boyutlarında katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırma sorgulamayı kullanabilmeye yönelik bilgilerinin ve araştırma sorgulama hakkındaki anlayışlarının belirlenmesi, bu iki boyut arasındaki ilişkinin ortaya konması öğretmen yetiştirme ve mesleki gelişim açısından araştırmacı ve uygulayıcılara yol gösterici olacaktır. Örneğin, Crawford'a (2007) göre öğretmen adaylarının araştırma sorgulamayı öğretim süreçlerinde kullanma becerilerinin temelinde bilim ve bilimsel araştırmalar ile ilgili kişisel inançları yer almaktadır. Duyuşsal bir boyut olan motivasyonel inançların konu değeri bileşeni bir konuya bilişsel ve duyuşsal olarak yüklenen değerin o konunun öğrenilmesinde ve yaşam biçimi haline getirilmesinde önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir (İnaltun ve Ateş, 2015). Fakat alan yazında araştırma sorgulama hakkındaki anlayışlar ile araştırma sorgulamayı kullanabilmeye yönelik bilgilerin ilişkisini inceleyen çalışmalara rastlanmamıştır. Bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulama yöntemi hakkındaki bilgi ve anlayışları arasındaki muhtemel ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Geleceğin fen bilgisi öğretmeni olacak adayların bu konudaki bilgi ve görüşlerinin ilişkilendirilmesi öğretmen yetiştirme programlarına yol gösterici modeller oluşturabilme sürecine katkı sağlayacaktır. Diğer bir katkı ise araştırma sorgulamayı kullanabilmeye yönelik bilgi düzeylerinin ölçülmesi boyutuyla ilgilidir. Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorulama bilgilerini ölçmek için araştırmacılar tarafından geliştirilen Alonzo ve Aschbacher (2004) ve Arnold ve arkadaşlarının (2018) belirttiği sınırlılıklar ve öneriler dikkate alınarak performans temelli bir ölçme aracı geliştirilerek alan yazına bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Oluşturulan ölçme aracında kullanılan bağlamlar belirli bir konu alanına odaklanmamış ve farklı konu alanlarından çok temel bilgiler gerektirmektedir. Bu yaklaşım katılımcıların konu alanındaki bir eksikliğinin araştırma sorgulamayı kullanabilmelerine yönelik bilgi düzeylerini etkileme ihtimalini ortadan kaldırmaktadır (Alonzo ve Aschbacher 2004).

Bu çalışmanın araştırma soruları şu şekilde oluşmuştur:

1) Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulama hakkındaki anlayışları ne düzeydedir?

2) Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulama yöntemini kullanabilmeye yönelik bilgi düzeyleri nedir?

3) Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulama yöntemini kullanabilmeye yönelik bilgi düzeyleri ile araştırma sorgulama hakkındaki anlayışları arasında bir ilişki var mıdır?

YÖNTEM

Bu çalışmanın araştırma sorularına cevap aramak için çoklu yöntem kullanılmıştır. Çoklu yöntem araştırmaları iki veya daha fazla araştırma yönteminin araştırmanın farklı sorularını cevaplamak için kullanılmasını içeren araştırmalardır ve çoklu yöntem araştırmalarında her bir araştırma sorusuna farklı bir yaklaşımla cevap aranabilir. (Tashakkori ve Teddlie, 2003). Örneğin, bu araştırmada olduğu gibi ilk iki araştırma sorusunda nitel bir yaklaşım temel alınıp son araştırma sorusuna nicel bir yaklaşımla cevap aranmıştır. Bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulama yöntemini kullanabilmeye yönelik bilgi düzeyleri ile araştırma sorgulamaya yönelik anlayışlarının derinlemesine incelenmesi için nitel veri analiz yöntemleri kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının araştırma sorgulama yöntemini kullanabilmeye yönelik bilgi düzeyleri ile araştırma sorgulama hakkındaki anlayışları arasındaki muhtemel ilişkilerin ortaya çıkarılması için ise nicel veri analiz yöntemleri kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Çalışma grubu Ankara'daki bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği programı üçüncü sınıfta öğrenim gören 18 fen bilgisi öğretmen adayından oluşmaktadır. Katılımcıların 16'sı kız, 2'si ise erkektir. Çalışma Özel Öğretim Yöntemleri- I ve II dersi kapsamında gerçekleştirilmiş olup veri toplama süreci Özel Öğretim Yöntemleri- I dersinin başlangıcında gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adayları daha önce araştırma sorgulama yöntemi ile dolaylı ve doğrudan ilgili konular içeren "Öğretim İlke ve Yöntemleri", "Bilimsel Araştırma Yöntemleri" ve "Bilimsel Muhakeme Becerileri" derslerini almışlardır.

Veri Toplama Araçları

Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulama hakkındaki anlayışlarının belirlenmesi amacıyla Lederman ve arkadaşları (2014) tarafından geliştirilen Karışan, Bilican ve Şenler (2017) tarafından Türkçeye uyarlanan 'Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi' (BSHGA) kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının araştırma sorgulama yöntemini kullanabilmeye yönelik bilgi düzeylerini ortaya çıkarmak için ise araştırmacılar tarafından geliştirilen 'Araştırma Sorgulamayı Kullanabilmeye Yönelik Bilgi Formu (ASKYBF) kullanılmıştır.

Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi (BSHGA)

Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulama hakkındaki anlayışlarını ortaya çıkarmak amacıyla Lederman, Lederman, Bartos, Bartels, Meyer ve Schwartz (2014) tarafından geliştirilen ve Karışan, Bilican ve Şenler (2017) tarafından Türkçeye uyarlanan Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi (BSHGA) kullanılmıştır. Lederman ve diğer. (2014) BSHGA'nın bireylerin araştırma sorgulamanın temel bileşenleri hakkındaki görüş ve anlamalarını değerlendirmek için güçlü bir araç olduğunu ifade etmektedir. Lederman ve diğerleri (2014) bu ölçme aracını geliştirirken araştırma sorgulamanın 8 bileşenini temel almıştır. Bu bileşenler Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1. BSHGA Bileşenler Tablosu

Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Bileşenleri	Soru Maddeleri
<i>Bileşen 1.</i> Bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez	1a, 1b, 2
<i>Bileşen 2.</i> Bütün araştırmalarda izlenen tek bir bilimsel yol/yöntem yoktur	1b, 1,c
<i>Bileşen 3.</i> Sorulan soru bilimsel sorgulama işlemine rehberlik eder	5
<i>Bileşen 4.</i> Aynı prosedürü uygulayan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilirler	3a
<i>Bileşen 5.</i> Sorgulama işlemi sonuçlara etki eder	3b

<i>Bileşen 6.</i> Araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır	6
<i>Bileşen 7.</i> Bilimsel veri ile bilimsel kanıt aynı şey değildir	4
<i>Bileşen 8.</i> Çıkarımlar ön bilgilere ve toplanan verilere göre yapılır	7

Lederman vd. (2014) bireylerin araştırma sorgulamanın her bir bileşeni hakkındaki anlayışlarını belirlemek için ‘Bilgili’, ‘Karmaşık’, ‘Yetersiz’ ve ‘Net olmayan’ kategorilerini kullanmışlardır. Eğer bir birey tüm anket boyunca belirli bir araştırma sorgulama bileşeni için hedef yanıtla tamamen uyumlu bir cevap verdiyse “bilgili” olarak sınıflandırılır. Buna karşılık bir cevap yalnızca kısmen açıklanmışsa, hedeflenen cevapla tamamen tutarlı değilse veya cevapta bir çelişki varsa bireyin görüşü "karmaşık" olarak belirlenir. Verilen cevap belirli bir açıdan kabul edilen görüşlerle çelişen veya hiçbir uyum sağlamayan bir cevap ise “yetersiz” olarak belirlenir. Son olarak, anlaşılmasız olan veya belirli bir araştırma sorgulama bileşeni ile hiçbir ilişkisi olmayan cevaplar “net olmayan” kategorisine dâhil edilerek bireylerin görüşleri sınıflandırılmaktadır. Lederman ve diğerleri (2014) geliştirdikleri anketin kapsam geçerliğini sağlamak için 12 uzman görüşüne başvurmuştur. Görünüş geçerliği için ise ortaokul öğretmenleri ile görüş alışverişinde bulunmuşlardır. Son olarak 60 öğrenciye pilot uygulama yapılmış ve forma son hali verilmiştir.

Araştırma Sorgulamayı Kullanabilmeye Yönelik Bilgi Formu (ASKYBF)

Araştırma Sorgulamayı Kullanabilmeye Yönelik Bilgi Formu (ASKYBF) fen bilgisi öğretmen adaylarının bir soruya bilimsel bir cevap ararken kullanılan araştırma sorgulama yöntemine ait bileşenlerin aşamalarını kullanabilmeye yönelik bilgi düzeylerinin ortaya çıkarılması amacıyla geliştirilmiştir. ASKYBF de temel alınan Minner ve arkadaşları (2010) tarafından ortaya konan araştırma sorgulama yöntemine ait bileşenler ve bu bileşenlere ait aşamalar Tablo 2’de görülmektedir. Tablo 2’de gösterildiği üzere ASKYBF’de araştırma sorgulama yöntemi bileşenleri ve bu bileşenleri oluşturan aşamalarda yer alan araştırma sorusu oluşturma, hipotez kurma, veri toplama, veri düzenleme, veri analizi, sonuç çıkarma ve iletişim kurma aşamalarının her biri ile ilgili

en az 3 soru bulunmaktadır. Form geliştirilirken Minner vd. (2010) tarafından ortaya atılan bileşenler ve ilgili literatürden yararlanarak sorular belirlenmiş ve kapsam geçerliği ve güvenilirliği sağlamak için belirtke tablosu ve rubrik oluşturulmuştur (Baykara, 2019; Kruit, Oostdam, Berg ve Schuitema, 2018; Lederman vd., 2014; Minner vd., 2010 ve Temiz, 2007). Belirtke tablosu, taslak ASKYBF ve rubrikler oluşturulduktan sonra araştırma sorgulama alanında çalışmaları olan 3 uzmandan görüş alınmıştır. Gelen geri bildirimlere göre belirtke tablosu, taslak ASKYBF ve rubrikler tekrar değerlendirilmiş ve son halleri verilmiştir. Araştırma Sorgulamayı Kullanabilmeye Yönelik Bilgi Formu belirtke tablosu Tablo 2’te görülmektedir.

Tablo 2. Araştırma Sorgulamayı Kullanabilmeye Yönelik Bilgi Formu Belirtke Tablosu

Araştırma Sorgulama Bileşeni (ASB)	Bileşenleri Oluşturan Aşamalar(BOA)	Soru Maddeleri
1. Sorma	1.1. Araştırma sorusu oluşturma	S1a, S4a, S5a, S6a
	1.2. Hipotez kurma	S4b, S5b, S6b
2. Tasarım	2.1. Deney tasarlama	S2a, S3a
	2.2. Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	S1b, S1c, S1d, S4c, S5c, S6c
	2.3. Değişkenlerin işlevsel (işe vuruk) tanımlarını yapma	S2b, S3c, S4d
3. Veri	3.1. Veri toplama	S3b, S6d
	3.2. Veri düzenleme	S4e, S5d, S6e
	3.3. Veri analizi	S4f, S5e, S6f
4. Sonuç	4.1. Sonuç çıkarma	S4g, S5f
5. İletişim	5.1. Araştırma raporu hazırlama	S6g

ASKYBF’nın yapısı 6 farklı senaryo ve bu senaryolar bağlamında araştırma sorgulama yönteminin sorma, tasarım, veri, sonuç ve iletişim bileşenlerine ait aşamalar ile ilgili açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Formda kullanılan senaryolardan iki tanesi ve senaryolar bağlamında incelenmek istenen araştırma sorgulama yöntemi aşamalarının bazıları ile ilgili örnek soru maddeleri Tablo 3’te görülmektedir. ASKYBF’deki her bir soru maddesi

için geliştirilen rubriklere göre her soru maddesi için verilen cevaplar sınıflanırken bir önceki bölümde tanıtılan Lederman ve arkadaşları (2014) tarafından geliştirilen Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketine (BSGHA) verilen cevapların sınıflanmasında kullanılan sistematik ve benzer çalışmalar kullanılmıştır (Baykara, 2019; Kruit vd.,2018; Lederman vd.,2014; Minner vd.,2010 ve Temiz, 2007).

Tablo 3. ASKYBF Senaryo Örnekleri

Senaryolar	Aşamalar İçin Örnek Soru
Fen bilgisi öğretmeni Ali'ye bir araştırma ödevi vermiştir. Ali'nin çevresinde merak ettiği bir olayı araştırma sorgulama yöntemi aşamalarına göre incelemesi gerekmektedir. Ali ışık miktarının bitkinin fotosentez hızına etkisini araştırmak istemektedir. Aşağıdaki soruları bu araştırmaya göre cevaplayınız.	<p>S2.a) Bu araştırma sorusuna cevap bulunabilecek bir deney tasarlayınız</p> <p>b) Değişkenlerin işe vuruk (işlevsel) tanımlanması ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.</p> <p>i. Bu araştırmada bağımlı değişkenin nasıl ölçüleceğini açıklayınız.</p> <p>ii. Bu araştırmada bağımsız değişkenin nasıl ölçüleceğini açıklayınız.</p>
Mehtap yeryüzünü oluşturan kara parçaları ve denizlerin öz ısılarının farklı olup olmadığını merak ediyor ve konuyla ilgili bir araştırma yapmaya karar veriyor. Bu soruya cevap bulabilmek için toprağın ve suyun aynı sürede aldıkları aynı miktardaki ısıdan yararlanmayı düşünüyor. Aynı büyüklükteki iki kovadan birine 3 kg toprak diğerine 3 kg su koyuyor. Her iki kovadaki maddelerin ilk sıcaklığını 20 °C olarak ölçüyor. Daha sonra sabah saat 12:00' de kovaları eşit miktarda güneş ışığı alacak şekilde bir yere koyuyor. Sonra saat 14:00 de kovaların son sıcaklıklarını ölçüyor. İçinde toprak olan kovanın son sıcaklığını 30 °C su olan kovanın son sıcaklığını 25 °C olarak ölçüyor. Bu senaryoya göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.	<p>S5.a)Bu araştırma için bir araştırma sorusu yazınız:</p> <p>b)Araştırma sorusu için bir hipotez kurunuz</p> <p>c)Değişkenlerin belirlenmesi ile ilgili aşağıdaki soruları bu araştırmaya göre cevaplayınız.</p> <p>i. Araştırmanın Bağımlı (cevap veren) Değişkeni:</p> <p>ii. Araştırmanın Bağımsız (değiştirilen) Değişkeni:</p> <p>iii. Araştırmada Sabit Tutulan Üç Değişken:</p>

-
- d)Verileri tablo halinde düzenleyiniz.
- e)Veri analizini yapınız. (Bu aşamada maddelerin öz ısısını karşılaştırmak için $Q= m.c.\Delta T$ bağıntısından yararlanınız.)
- f)Araştırmadan bir sonuç çıkarınız.
-

Buna göre her soru maddesindeki öğrenci cevapları ‘Bilgili’, ‘Karmaşık’, ‘Yetersiz’ ve ‘Net olmayan’ kategorilerinde gruplanmıştır. Tablo 2’de görüldüğü üzere aşamalar için birden fazla soru maddesi bulunmaktadır. Öğrencilerin araştırma sorgulamanın her aşamasını kullanabilmeye yönelik bilgi durumları belirlenirken ilgili aşama için verdikleri bütün cevapların ortalaması alınmıştır. Bu işlemin nasıl yapıldığı bir sonraki kısımda detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Yapılan gözlemler sonucunda formun uygulaması için uygun görülen süre yaklaşık 45 dakikadır.

Veri Analizi

Birinci araştırma sorusu olan fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulama hakkındaki görüş ve anlayışlarını incelemek için Lederman ve arkadaşları (2014) tarafından yayınlanan rubrik ve kategoriler kullanılmış ve Nvivo programı kullanılarak betimsel analiz yapılmıştır.

İkinci araştırma sorusu olan fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamayı kullanabilmeye yönelik bilgi düzeyleri nedir? sorusuna cevap bulmak için ise ASKYBF için geliştirilen rubrik kullanılmış ve betimsel analiz yapılmıştır. Araştırma sorgulamanın sorma bileşenindeki aşamaları kullanabilmeye yönelik bilgileri değerlendirmede kullanılan ve diğer bileşenlere örnek teşkil edecek rubrik Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4. Araştırma Sorgulamanın Sorma Bileşenindeki Aşamaları Kullanabilmeye Yönelik Bilgileri Değerlendirmede Kullanılan Rubrik

Bileşeni Oluşturan Aşamalar	Kategori	Cevap	Soru Maddeleri
Araştırma sorusu oluşturma	Bilgili	Bağımlı ve bağımsız değişkeni içeren açık ve anlaşılır bir soru cümlesi oluşturulmuştur. Senaryodaki sabit tutulan değişkenleri dışarıda tutan anlaşılır bir soru cümlesidir. Ölçülebilir öğelerden oluşmuştur	S1a, S4a S5a, S6a
	Karmaşık	Değişkenlerden iki tanesi kullanılmış fakat karmaşık bir cümle yapısı mevcuttur. İki değişkenli anlaşılması zor bir soru cümlesidir. Senaryodaki bağımlı ve bağımsız değişkenlerden en az biri veya ikisi yerine sabit tutulan değişkenlerden veya değişkenlerin işe vuruk tanımlarından seçilmiştir. Sabit tutulan değişkenler dışarıda tutulmamıştır.	
	Yetersiz	Değişkenler belirtilmemiş veya en az 1 tanesi yanlış veya eksik belirtilmiştir. Soru cümlesi değildir. Senaryoda istenen ile ilgili değildir. Soru cümlesidir fakat soru kelimesi kullanılmamıştır.	
	Net Olmayan	Boş bırakılmıştır. Kurulan cümle anlamsız veya senaryoda istenen ile alakasızdır.	
Hipotez Kurma	Bilgili	Bağımlı ve bağımsız değişkenleri içeren bir soruya verilen test edilebilir bir cevap teşkil eden yargı cümlesidir. Senaryodaki sabit tutulan değişkenlerin dışarıda	S4b, S5b, S6b

	tutulduğu araştırma sorusuna cevap teşkil edebilecek yargı cümlesidir.
Karmaşık	Değişkenlerden 1 tanesi eksiktir. Değişkenlerin tanımları yanlıştır. Soru cümlesidir. Fiilin zamanı farklıdır (geçmiş-gelecek zaman) Sebep sonuç ilişkisi vardır.
Yetersiz	Değişkenler belirtilmemiş veya en az 1 tanesi yanlış belirtilmiştir. Soru cümlesidir. Birden çok sayıda bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerine etkisi belirtilmiştir. İki farklı cümle vardır.
Net	Boş bırakılmıştır. Kurulan cümle anlamsız veya senaryoda istenen ile alakasızdır.
Olmayan	

Her aşama birden fazla soru ile değerlendirildiği için belirtilen aşamalarda öğrencilerin anlayışları ve bilgi durumlarının kategorilere kodlamaları yapılırken ASKYBF ile BSHG veri toplama araçlarının belirtke tablolarına uygun olarak alınabilecek en yüksek ve en düşük puanlar belirlenmiştir. Her iki veri toplama aracında da kategori puanları “Bilgili” kategorisi için 3, “Karmaşık” kategorisi için 2, “Yetersiz” kategorisi için 1 ve “Net olmayan/Boş” kategorisi için 0 olarak belirlenmiştir. Örneğin, araştırma sorusu belirleme aşaması 4 soru ile ölçülmüştür. Bu 4 sorudan alınabilecek maksimum puan 12’dir. Buna göre 9-12 puan arası Bilgili, 5-8 puan arası Karmaşık, 1-4 puan arası Yetersiz ve 0 puan Net Olmayan/Boş şeklinde gruplanarak toplam 3 kategoriden her birine eşit puan aralığı atanmıştır. Böylelikle puanlamada tutarlılık sağlanması amaçlanmıştır. Daha sonra her katılımcının her bir aşamada aldığı puanlara göre Bilgili, Karmaşık, Yetersiz veya Net olmayan/Boş kategorilerinden birine ataması yapılmıştır. Birinci ve ikinci araştırma sorularında öğrencileri kategorilere ayırırken öğrenci cevapları hazırlanan rubrikler kullanılarak iki alan uzmanı tarafından incelenmiştir. Uzmanların kategorilere ayırma işlemleri esnasında çeliştikleri noktalar uzmanlar arasında tartışılmış ve fikir birliğine ulaşıldıktan sonra öğrencilerin kategorisi belirlenmiştir.

Üçüncü araştırma sorusu kapsamında ise öğrencilerin araştırma sorgulamayı kullanabilmeye yönelik bilgileri ile araştırma sorgulama hakkındaki anlayışlarının

ilişkilendirilmesi için öğrencilerin her iki veri toplama aracından aldıkları toplam puanlar arasındaki ilişki SPSS 21 programı yardımıyla korelasyon katsayıları hesaplanarak incelenmiştir. İstatistiksel analiz olarak uygulanan korelasyon analizinin varsayımları test edilmiş, daha sonra korelasyon katsayısı hesaplanmıştır.

Etik Kurallara Uygunluk

Bu araştırmanın her aşaması bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkelerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu'nun 17.12.2020 tarih ve E-135738 sayılı etik kurul onayı ile gerçekleştirilmiştir. Etik Kurul Onay Belgesi Ek.1'de sunulmuştur.

BULGULAR

Araştırmanın bulguları fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulama hakkındaki görüşleri, araştırma sorgulama yöntemini kullanabilmeye yönelik bilgileri ile ilgili bulgular ve araştırma sorgulama yöntemini kullanabilmeye yönelik bilgileri ile araştırma sorgulama hakkındaki görüşlerinin ilişkilendirilmesine dair bulgular olarak üç bölümde sunulmaktadır.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Araştırma Sorgulama Hakkındaki Anlayışlarına Ait Bulgular

Çalışmanın birinci araştırma sorusu kapsamında fen bilgisi öğretmeni adaylarının araştırma sorgulama hakkındaki anlayışları bilgisi, karmaşık, yetersiz ve net olmayan şekilde kategorize edilmiştir. Tablo 6'da araştırma sorgulama hakkındaki anlayış bileşenlerine göre kategorilerde yer alan kişi sayıları gösterilmiştir.

Tablo 5. BSHGA Bileşenlere Göre Kategorilerdeki Kişi Sayıları

Bileşenler	Bilgili	Karmaşık	Yetersiz	Net Olmayan/Boş	Toplam N
<i>Bileşen 1.</i> Bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez	7	8	3	0	18
<i>Bileşen 2.</i> Bütün araştırmalarda izlenen tek bir bilimsel yol/yöntem yoktur	5	9	4	0	18
<i>Bileşen 3.</i> Sorulan soru bilimsel sorgulama işlemine rehberlik eder	12	3	2	1	18
<i>Bileşen 4.</i> Aynı prosedürü uygulayan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilirler	5	9	3	1	18
<i>Bileşen 5.</i> Sorgulama işlemi sonuçlara etki eder	1	8	8	1	18
<i>Bileşen 6.</i> Araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır	5	11	2	0	18
<i>Bileşen 7.</i> Bilimsel veri ile bilimsel kanıt aynı şey değildir	6	8	4	0	18
<i>Bileşen 8.</i> Çıkarımlar ön bilgilere ve toplanan verilere göre yapılır	11	5	2	0	18

Tablo 5 incelendiğinde Bileşen 1 olarak adlandırılan ‘Bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez’ bileşeni ile ilgili 7 öğretmen adayının

(%39) bilgili düzeyinde, 8 adayın (%44) ise karmaşık düzeyde olduğu görülmektedir. Bir katılımcının verdiği *“Bilimseldir. Çünkü bir merak doğrultusunda kurulan sorunun cevabına verilerle varılmıştır. Hipotez kurması şart değildir.”* cevabı araştırma sorusunun gerekliliğini belirttiği ve hipotez kurmanın şart olmadığını açıkça söylediği için bilgili düzeyinde değerlendirilen cevaplara örnektir. Bir diğer öğretmen adayı ise *“Bilimseldir. Çünkü gözlem yapma akıl yürütme gibi yöntemleri kullanarak sonuca ulaşır”* şeklinde bir yanıt vermiştir ve hipotez test etmeden bahsetmediği için karmaşık düzeyinde değerlendirilmiştir. Sadece üç öğretmen adayı yetersiz düzeyde yer almıştır ve soruyu hiç boş bırakan olmamıştır. *“Bilimsel olmadığını düşünüyorum. Kuşların gagalarının da tıpkı insanlar gibi kendi aralarında farklılıklar olarak görüyorum.”* şeklinde cevap veren öğretmen adayı sorunun bağlamından çıkamadığı ve bilimsel olmadığını düşündüğü için yetersiz kategorisinde yer almıştır. Bileşen 2 olarak adlandırılan ‘Bütün araştırmalarda izlenen tek bir bilimsel yol/yöntem yoktur’ bileşeni ile ilgili ise öğretmen adaylarının görüşlerinin %50’si karmaşık düzeyindedir. Bir katılımcının verdiği *“Deneyisel bir çalışma değildir. Çünkü bu konu ile ilgili sadece gözlem ve araştırma yapılabilir deney yapılamaz.”* cevabı belirli bir yöntemin olması gerektiğine işaret ettiği için karmaşık düzeyine atanmıştır. Öğretmen adaylarının %28’i ise bilgili düzeyinde toplanmıştır ve bir öğretmen adayının verdiği *“Deneyisel bir çalışma değildir. Çünkü deneyisel bir çalışmada bağımlı, bağımsız, kontrollü ve sabit tutulan değişkenlerin olması gerekir.”* cevabı değişkenlerden bahsettiği için bilgili kategorisinde değerlendirilen cevaplara örnektir. Yetersiz düzeyinde sadece 4 kişi yer almıştır ve verdikleri cevaplar bilimsel öğeler içermemektedir. Bileşen 2 ile ilgili soruyu boş bırakan olmamıştır. İlk iki aşamanın aksine Bileşen 3 olarak adlandırılan ‘Sorulan soru bilimsel sorgulama işlemine rehberlik eder’ bileşeninde öğretmen adaylarının performansları yükselmiştir. Öğretmen adaylarının %67’si bilgili düzeyinde yer almakta olup, %16’sı karmaşık düzeyde ve %11’i yetersiz düzeydedir. Bir öğretmen adayı *“Araştırma sorusuna cevabımızı A grubu sonuçlarına göre verebiliriz. Çünkü bağımlı değişkenimiz lastiklerin performansı ve bağımsız değişkenimiz farklı marka lastiklerdir. Yol ise sabit tutulan değişkendir.”* cevabını vermiş ve doğru soruyu belirleyerek bilgili kategorisinde yer almıştır. Buna karşılık, *“Grup A’nın araştırması daha iyi sonuç verir. Çünkü*

araştırma sorusu ve araştırma yöntemi birbiri ile daha alakalıdır.” cevabını veren öğretmen adayı sebebini doğru açıklayamadığı için karmaşık kategorisinde yer almıştır. Yetersiz düzeyinde yer alan öğretmen adayları ise araştırma sorusu ile doğru bağlamı eşleştirememişlerdir. Sadece 1 kişi Bileşen 3 ile ilgili cevap vermemiştir. Öte yandan, bir diğer bileşen olan Bileşen 4 ‘Aynı prosedürü uygulayan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilirler’ bileşeninde ise öğretmen adaylarının çoğunluğunun anlayışı karmaşık düzeyindedir (%50). Karmaşık kategorisinde yer alan bir cevap *“Ulaşamaz. Örneğin bir yer ölçülecek olsa herkes aşağı yukarı aynı ölçebilir. Ancak ölçen kişiden ya da ölçülen matelyalden kaynaklı farklı sonuçlar çıkabilir.”* şeklindedir ve sadece ölçüm hatasından bahsettiği için karmaşık düzeyine atanmıştır. Bu aşamada öğretmen adaylarının % 28’i bilgili düzeyine, %17’si yetersiz düzeyine dâhil olmuştur. Bilgili kategorisine dahil olan bir öğretmen adayı *“Her bilim insanının bilgi düzeyi ve hayal gücü aynı değildir. Eğer her zaman sonuçlar aynı çıksaydı bilimsel sonuçlar değişmez, her yasa sonsuza kadar kabul edilirdi. Bir sorunun cevabının doğru olabilmesi için her yönden kontrol edilmesi lazımdır.”* cevabını vererek bilim insanlarının hayal gücünden bahsetmiştir. Sadece bir öğretmen adayı bu bileşen ile ilgili cevap vermemiştir. Bir diğer bileşen olan Bileşen 5 ‘Sorgulama işlemi sonuçlara etki eder’ bileşeninde öğretmen adayları karmaşık ve yetersiz düzeylerine eşit olarak dağılmışlardır (her birinde %44). Bir öğretmen adayının verdiği *“Ulaşadabilir ulaşmayadabilir. Çünkü kullandıkları yöntem farklı”* cevabı net tanımlar içermediği için karmaşık, diğer bir öğretmen adayının verdiği *“Farklı yöntemler kullanılarak aynı sonuca ulaşılabilir. Bir soruyu çözenin birden fazla yolu vardır ama sonuç aynıdır.”* cevabı ise sonucun hep aynı olacağını düşündüğü için yetersiz kategorisinde değerlendirilmiştir. Bilgili düzeyinde sadece 1 öğretmen adayı yer almaktadır. Benzer şekilde, Bileşen 6 olarak adlandırılan ‘Araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır’ bileşeni ile ilgili öğretmen adaylarının çoğu karmaşık düzeyindedir (%61). Karmaşık düzeyinde yer alan cevaplara örnek olarak sonuçlar ve değişkenler ilişkisini kuramayan *“Hayır çıkaramayız. Çünkü ışık miktarı değil ışığa maruz bırakılma süreleri ölçülmüştür”* cevabı örnek gösterilebilir. Öğretmen adaylarının %28’i araştırma sonuçları ile toplanan veriler arasında doğru ilişki kurup bilgili düzeyinde yer alırken %11’i ise doğru ilişkiler kuramayıp yetersiz düzeyinde yer almıştır.

Aynı şekilde Bileşen 7 ‘Bilimsel veri ile bilimsel kanıt aynı şey değildir’ ile ilgili öğretmen adaylarının çoğu karmaşık düzeyindedir (%44). Bir öğretmen adayının verdiği “*Farklıdır. Veriler bir araştırmanın sonucundaki bulgulardır. Kanıt ise bu bulgulardan çıkan kesin sonuçtur.*” Cevabı kanıtın kesin yargılar içerdiğini belirttiği için karmaşık düzeyinde değerlendirilmiştir. Bu bileşende öğretmen adaylarının %33’ü bilimsel veri ile bilimsel kanıtın ayrımını yaparak bilgili düzeyine, tamamen aynı şey olduklarını iddia ederek ise %22 oranında yetersiz düzeyine dâhil olmuştur. Öte yandan Bileşen 8 olarak adlandırılan ‘Çıkarımlar ön bilgilere ve toplanan verilere göre yapılır’ bileşeninde öğretmen adaylarının performansının arttığı görülmektedir. Bileşen 8 ile ilgili öğretmen adaylarının %61’i bilgili düzeyindedir. Bir öğretmen adayı “bilimsel bilgi, ortak akıl, sağduyu, mantıklı makul tutarlı muhakeme yapma” kullanacağını belirterek bilgili kategorisine dahil olmuştur. Bu bileşende öğretmen adaylarının 28’i karmaşık düzeyinde iken %11’i yetersiz düzeyindedir. Karmaşık düzeyine dahil olanlar genellikle ön bilgileri hesaba katmamış, yetersiz kategorisine dahil olanlar ise kesin sonuçlara ulaşmanın ana hedef olduğunu belirtmişlerdir.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Araştırma Sorgulamayı Kullanabilmeye Yönelik Bilgilerine Ait Bulgular

Çalışmanın ikinci araştırma sorusu kapsamında fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulama yönteminin bileşenleri olan sorma, tasarım, veri, sonuç ve iletişim ile ilgili aşamalarındaki durumları bilgili, karmaşık, yetersiz ve net olmayan/boş şeklinde kategorize edilmiştir. Tablo 6’da araştırma sorgulama yönteminin bileşenlerine ait aşamalara göre belirli kategorilerde yer alan kişi sayıları görülmektedir.

Tablo 6. Araştırma Sorgulama Bileşenlerindeki Aşamalara Ait Kategorilerdeki Kişi Sayıları

Aşamalar	Bilgili	Karmaşık	Yetersiz	Net Olmayan /Boş	Toplam N
1.1. Araştırma sorusu oluşturma	9	8	1	0	18
1.2. Hipotez kurma	11	4	1	2	18
2.1. Deney tasarlama	4	14	0	0	18
2.2. Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	15	3	0	0	18
2.3. Değişkenlerin işlevsel tanımlarını yapma	3	10	5	0	18
3.1. Veri toplama	0	13	5	0	18
3.2. Veri düzenleme	0	15	3	0	18
4.1. Veri analizi	5	6	6	1	18
4.2. Sonuç çıkarma	0	8	9	1	18
5. İletişim	0	1	14	3	18

Tablo 6 incelendiğinde araştırma sorusu oluşturma aşamasında 9 öğretmen adayı (%50) bilgili düzeyde, 8 aday (%44) ise karmaşık düzeydedir. Örneğin, bir öğretmen adayı bütün değişkenleri içeren ve rubriğe uygun olarak araştırma sorusu yazarak “*Diğer şartlar eşit olduğunda kimyasal gübre çeşidinin üretilen domates miktarına etkisi var mıdır?*” cevabını vermiştir ve bilgili kategorisinde yer almıştır. Karmaşık düzeyde yer alan “*Farklı türlerdeki gübreler domatesleri etkiler mi?*” cevabı ise değişkenleri tanımlamadığı için karmaşık düzeyde yer almıştır. Sadece bir öğretmen adayı soru cümlesi olarak yazmayıp yetersiz düzeyde yer almıştır ve soruyu hiç boş bırakan olmamıştır. Hipotez kurma aşamasında ise öğretmen adaylarının %61’i bilgili

düzeyindedir. Bir öğretmen adayı “*Kimyasal gübre çeşidinin üretilen domates miktarına etkisi vardır.*” Şeklinde bir hipotez kurarak bilgili kategorisinde yer alan cevaplara örnek oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının %22’si ise karmaşık düzeyinde toplanmıştır ve “*Kimyasal gübreler domateslerin gelişmişliği üzerinde etkisi vardır.*” şeklindeki bir hipotez değişkenlerin yanlış tanımlanması sebebiyle karmaşık düzeyine örnektir. Yetersiz düzeyinde sadece 1 kişi yer alırken, hipotez kurmayı hiç yapamayan 2 kişi vardır. İlk iki aşamanın aksine deney tasarlama aşamasında öğretmen adaylarının performanslarının düştüğü görülmektedir. Öğretmen adaylarının %22’si bilgili düzeyinde yer almakta olup, diğerleri karmaşık düzeydedir. Bu aşamada bir öğretmen adayının fotosentez hızına ışık miktarının etkisini test edeceğiniz bir deney tasarlayınız sorusuna verdiği “*2 adet bitki ayrı ayrı camdan yapılmış kutuların içerisine yerleştirilir. Bir tanesine az miktarda bir tanesine de çok miktarda ışık verilir. Bitkilerin yanına birer adet fare yerleştirilir. Kutunun ağzı tamamen kapatılır ve farelerin yaşam süresine bakılır.*” cevabı karmaşık düzeyinde yer alan cevaplara örnek teşkil etmektedir. Bilgili düzeyinde yer alan cevaplara ise “*Özdeş 3 elodea bitkisi aynı miktarda suyun içerisine özdeş boyutlardaki bir fanusa konulur. 1.elodea karanlık bir ortama 2.elodea az ışıklı bir ortama 3.elodea ise çok ışıklı bir ortama bırakılır. Elodeaların çıkardığı kabarcık sayıları kaydedilir.*” cevabı örnektir.

Bir diğer aşama olan değişkenlerin belirlenmesi ve kontrol edilmesi aşamasında ise öğretmen adaylarının %83’ü bilgili düzeyindedir. Bilgili düzeyinde yer alan cevaplar değişkenleri doğru olarak belirlemişlerdir. Bu aşamada öğretmen adaylarının kalan %17’si ise en az 1 değişkeni yanlış belirleyerek karmaşık düzeyine dahil olmuştur. Yetersiz düzeyinde olan veya boş bırakan olmamıştır. Öte yandan değişkenlerin işlevsel olarak tanımlanması aşamasında öğretmen adaylarının çoğunun düzeyi karmaşıktır. Karmaşık düzeyine dahil olan öğretmen adayları toplam katılımcıların %56’sını oluşturmaktadır. Bu kategoriye dâhil olan öğretmen adaylarının çoğunluğu çözünme hızı değişkeninin işlevsel olarak tanımlanması sorusuna “*Süre tutularak*” cevabını vererek karmaşık düzeye dahil edilmiştir. İkinci en fazla kişi sayısı bilgili ve yetersiz düzeylerinde görülmektedir. Bilgili düzeyine dahil olanlar %17, yetersiz düzeyine dahil olanlar ise %28 oranındadır. Veri toplama aşamasında ise öğretmen adaylarının %72’si karmaşık

düzeydedir. Hiçbir öğretmen adayı bilgili düzeyinde değildir. Benzer şekilde veri düzenleme aşamasında da en fazla kişi sayısı karmaşık düzeyinde görülmektedir (%83). Karmaşık düzeyinde yer alan öğretmen adaylarının çoğunluğu tablo ile gösterimde değişkenleri ve birimleri belirtmemişlerdir. Bu aşamada bilgili kategorisinde hiçbir öğretmen adayı yer almamıştır. Veri analizi aşamasına gelindiğinde ise öğretmen adayları karmaşık ve yetersiz düzeyinde eşit olarak dağılmıştır (%33). Bir öğretmen adayının kara parçaları ve denizlerin öz ısılarının farklı olup olmadığını ölçmek için verilen tasarımdaki veri analizini yapınız sorusuna verdiği “İlk sıcaklığı 20 °C olan kabın suyla dolu olanı 25 dereceye toprakla dolu olanı 30 °C dereceye çıkarmış.” cevabı ile karmaşık kategorisinde yer almıştır. Bir diğer katılımcının verdiği “Eşit miktarda verilen güneş ışığı sonucunda toprağın 30 °C, suyun sıcaklığının 25°C olduğu gözlenmiştir” cevabı ise yetersiz kategorisinde yer alan cevaplara örnek teşkil etmektedir. İkinci en fazla kişi yüzdesi ise % 28 olarak bilgili düzeyinde görülmektedir. Buna ek olarak, sonuç çıkarma aşamasında hiçbir öğretmen adayı bilgili düzeyinde değildir. Öğretmen adayları çoğunlukla karmaşık (%44) ve yetersiz düzeylerinde (%50) dağılım göstermişlerdir. Diğer bir öğretmen adayının gübre çeşidinin domates verimliliğine etkisini belirlemek için yapılan deneyle ilgili bir sonuç çıkarma sorusuna “2. Kimyasal gübre ile daha çok domates üretilebilir.” şeklinde verdiği cevap sadece bulguların tekrarlanması olarak değerlendirilip yetersiz düzeyinde yer almaktadır. İletişim aşamasına gelindiğinde yine hiçbir öğretmen adayı bilgili düzeyinde değildir ve çoğunluğu yetersiz düzeyindedir (%78). Yetersiz kategorisinde öğretmen adaylarının çoğunluğu detaylı bir araştırma raporu yazmak yerine “Buzun erime süresine zeminlerin bir etkisi vardır. Tahta zemin buzun erimesini yavaşlatmıştır. Alüminyum zemin hızlandırmıştır.” örnek cevabında olduğu gibi sonuç cümlesi yazmışlardır.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Araştırma Sorgulamayı Kullanabilmeye Yönelik Bilgileri ile Araştırma Sorgulama Hakkındaki Anlayışları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular

Çalışmanın üçüncü araştırma sorusu kapsamında fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamayı kullanabilmeye yönelik bilgileri ile araştırma sorgulama hakkında

anlayışları arasındaki ilişki, ASKYBF ve BSHGA toplam puanları kullanılarak SPSS 21 programı ile incelenmiştir. Pearson Korelasyon testi uygulamak için gerekli olan varsayımlar test edilmiştir. Varsayımların sağlandığına dair yeterli veriler toplandıktan sonra korelasyon katsayıları elde edilmiştir.

Normal Dağılım Testi Sonuçları

Örnekleme sayısı küçük olduğu için (n=18) normal dağılım varsayımını test etmek için Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Shapiro-Wilk testinin sonuçları Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

	İstatistik	N	p
ASBF Toplam	0,94	18	0,24
BSHG Toplam	0,95	18	0,46

*p<0,05

Tablo 7’de fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamayı kullanabilmeye yönelik bilgi formu toplam puanları ve araştırma sorgulama hakkındaki anlayışlarının toplam puanlarının Shapiro-Wilk testine göre normal dağıldığı görülmektedir ($p_1=0,24>0,05$; $p_2=0,46>0,05$).

Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamayı kullanabilmeye yönelik bilgi formu toplam puanları ile araştırma sorgulama hakkındaki anlayışlarının toplam puanlarına ilişkin betimsel istatistikler ise Tablo 8’de gösterilmektedir.

Tablo 8. ASKYBF ve BSHGA Toplam Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

Ölçme aracı	N	\bar{x}	ss	Alınan maksimum puan	Alınabilecek maksimum puan
ASKYBF	18	49,8	7,1	62	81
BSHGA	18	27,9	5,0	38	42

Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamayı kullanabilmeye yönelik bilgi düzeyleri ile araştırma sorgulama hakkındaki anlayışları arasındaki korelasyon testi sonuçları Tablo 9'da görülmektedir.

Tablo 9. Pearson Korelasyon Testi Sonuçları

Değişkenler	BSHGA	P
ASKYBF	0,62*	0,01

* $p < 0,05$

Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamayı kullanabilmeye yönelik bilgileri ile araştırma sorgulama hakkındaki anlayışları arasında anlamlı bir ilişki vardır, $r=0,62$, $p < 0,05$. Tespit edilen bu ilişki orta düzeydedir (Gravetter, 2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamayı kullanabilmeye yönelik bilgilerindeki varyansın %38'i araştırma sorgulama hakkındaki görüşleri tarafından açıklanmaktadır. $r^2 = (0,62)^2 = 0,38$.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının ve araştırma sorgulama hakkındaki anlayışları ve araştırma sorgulamayı kullanabilmeye yönelik bilgi düzeyleri belirlenmiş ve aralarındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma sorgulama hakkındaki anlayışları incelenirken Lederman ve arkadaşlarının (2014) belirlediği araştırma sorgulamanın 8 bileşeni ayrı ayrı incelenmiştir. *Bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez* bileşeni ile ilgili öğretmen adaylarının çoğunluğunun karmaşık düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunluğu bilimsel bir araştırmada hipotez kurmanın olmazsa olmaz olduğunu düşünmektedir. Benzer şekilde *bütün araştırmalarda izlenen tek bir bilimsel yol/yöntem yoktur* bileşeni ile ilgili de öğretmen adaylarının çoğunluğu karmaşık düzeyinde yer almakta olup bilgili düzeyinde az sayıda öğretmen adayı yer almıştır. Öğretmen adayları çoğunlukla bilimsel araştırmalarda bilgiye ulaşmak için tek bir yol izlendiğini düşünmektedir. Bu durum fen

bilgisi öğretmen adaylarının ortaokul ve lise düzeyindeki eğitim öğretim süreçlerinde oluşan bazı kavram yanlışları ve bilimsel olmayan anlayışlar ile ilgili olabilir. Göreceli olarak önceki dönemlerdeki öğretim programlarına göre yazılan ders kitaplarında özellikle fen bilimleri ders kitaplarında bilimsel yöntemler ile ilgili oldukça fazla kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Elde edilen bu bulgular literatürdeki bazı çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (Aydemir, 2016; Çiğdemoğlu-Köseoğlu, 2019; Ünlü, 2021). Öte yandan, *sorulan soru bilimsel sorgulama işlemine rehberlik eder* bileşeninde öğretmen adaylarının performansları yükselmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının çoğunluğu bir bilimsel araştırmaya bir soru ile başlamaları gerektiğini düşünmektedirler. Bu nedenle öğretmen adaylarının çoğunluğu bilgili düzeyinde yer almaktadır. Öğretmen adaylarına göre bilimsel bir araştırmanın temelinde soru sorma yatmaktadır ve bilimsel araştırmalar bu soruya göre şekillenir. Benzer şekilde Aydemir (2016) ve Çiğdemoğlu-Köseoğlu (2019) çalışmalarında bu bileşen ile ilgili fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgili düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir. Bu duruma olası sebep olarak yapılandırmacı yaklaşımı temel alan öğretim yöntemleri ile işlenen derslerin çoğunlukla soru sorma ve sorgulama vurgusu yapması olarak gösterilebilir. Bir diğer bileşen olan *aynı prosedürü uygulayan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilirler* bileşeninde ise öğretmen adaylarının çoğunluğunun anlayışı karmaşık düzeyindedir. Çalışmada elde edilen bu sonuç Karışan, Bilican ve Şenler (2017)'in sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bu bileşende öğretmen adaylarının karmaşık bilgi düzeyinde olmalarının sebebi olarak “Bilimsel doğrular kesin ve değişmezdir” anlayışı veya kavram yanlışlığına sahip olmaları olabilir. Öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşlerini inceleyen çalışmalarda bu konuda oldukça fazla kavram yanlışlığına rastlanmaktadır (Arı, 2010; Han, 2017; Erçelik, 2021; Korkmaz, 2018). *Sorgulama işlemi sonuçlara etki eder* bileşeninde öğretmen adaylarının anlayışları karmaşık ve yetersiz düzeydedir. Fen bilgisi öğretmen adayları aynı konuyu araştıran araştırma sonuçlarının değişmeyeceğini, yasa ve kuramların mutlak gerçekler olduğunu ve evrende her zaman her yerde geçerli olduğunu düşünebilirler. Bununla birlikte öğrencilerin bu şekildeki cevapları bu konudaki oluşan yanlış anlayışın nedenlerinin detaylı araştırılmasına ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, *araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır* bileşeni ile ilgili öğretmen

adaylarının çoğu karmaşık düzeyindedir ve bu sonuç literatürdeki bazı çalışmaların bulgularıyla benzerlik (Aydemir, 2016; Ünlü, 2021) bazı çalışmaların bulgularıyla (Çiğdemoğlu ve Köseoğlu, 2019) farklılık göstermektedir. Aydemir (2016) çalışmasında katılımcıların cevaplarını yeterli verilerle desteklemedikleri için çoğunlukla karmaşık düzeyinde olduğunu belirtmiştir. Çiğdemoğlu ve Köseoğlu (2019) ise katılımcıların çoğunluğunun bilgili düzeyinde olduğunu belirtmiştir. Aynı şekilde *bilimsel veri ile bilimsel kanıt aynı şey değildir* bileşeni ile ilgili öğretmen adaylarının çoğu karmaşık düzeyindedir. Bu duruma sebep olarak öğretmen adaylarının bilimin ve araştırma sorgulamanın doğası konusunda yeterince ve nitelikli bir eğitim almamaları olabilir. Veri ve kanıt arasındaki fark fen eğitiminde son zamanlarda argümantasyona dayalı öğretim yönteminde vurgulanmakla birlikte sık karşılaştırılan kavramlar değildir. Öte yandan, *çıkarımlar ön bilgilere ve toplanan verilere göre yapılır* bileşeninde öğretmen adaylarının performansının arttığı görülmektedir. Bu bileşen ile ilgili öğretmen adaylarının çoğunluğu bilgili düzeyindedir ve bu durum öğretmen adaylarının daha önceden Bilimsel Muhakeme Becerileri dersini almaları ile açıklanabilir. Çünkü bu derste öğretmen adayları makul ve tutarlı bir muhakeme (akıl yürütme, çıkarım) yapmanın ön koşullarının iyi bir gözlem yapma ve ön bilgileri kullanma olduğunu değişik etkinliklerle inceleme imkânı bulmaktadır. Çalışmanın kapsamı gereği nitel bir yaklaşımla durum tespiti yapılmıştır ve bazı kavram yanlışlarına rastlanmıştır ancak zaman kısıtlamaları sebebiyle bu kavram yanlışlarının giderilmesi yönündeki çalışmalara yer verilememiştir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulama yöntemini kullanabilmeye yönelik performansları ise soru sorma, tasarım, veri, sonuç ve iletişim bileşenleri temelinde 10 aşamada incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre fen bilgisi öğretmen adaylarının sorma bileşeninin araştırma sorusu oluşturma ve hipotez kurma aşaması ile tasarım bileşeninin değişkenlerin belirlenmesi ve kontrol edilmesi aşamalarında performanslarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adayları daha önce araştırma sorgulama ile ilgili birkaç ders ve bilimsel muhakeme becerileri dersini almışlardır. Bu ve benzeri derslerde yapılandırıcı yaklaşımı temel alan öğretim yöntemlerinde soru sorma ile ilgili uygulamalarla sıklıkla karşılaşmışlardır. Öte yandan, deney tasarlama, değişkenlerin

işlevsel olarak tanımlanması, veri toplama, veri düzenleme, veri analizi ve sonuç çıkarma aşamasında öğretmen adaylarının performansında göreceli olarak düşme görülmektedir. Örneğin, öğretmen adaylarından belirli bir araştırma sorusuna uygun deney tasarımları istendiğinde detaylı olmayan, ölçülebilir verilerin toplanmadığı ve değişkenlerin tam olarak kontrol edilmediği tasarımlar yaptıkları görülmektedir. Buna ek olarak, öğretmen adayları bilimsel senaryodaki bağımlı, bağımsız ve sabit tutulan değişkenleri belirlemede iyi performans gösterememişlerdir. Hatta değişkenlerin işe vuruk tanımlanmasında çoğunluğu başarısız olmuştur. Bu sonuç bir önceki deney tasarlama aşamasında belirlenen ölçülebilir unsurlar konusunu destekleyici niteliktedir. Öğretmen adayları bilimsel bir araştırmadaki değişkenlerin nasıl ölçüleceği ya da işlevsel (işevuruk) olarak nasıl tanımlanabileceği konusunda oldukça yetersizdir. Öğretmen adaylarının ölçülebilir sonuçlar elde edilebilecek tasarımlar yapabilmelerine ve değişkenlerin işlevsel tanımlarını yapma becerilerini geliştirmelerine imkân verecek etkinliklerin nasıl olması gerektiği ve bu etkinliklerin verimliliği ile ilgili yeni çalışmalara ihtiyaç görülmektedir. Benzer şekilde öğretmen adayları veri düzenleme aşamasında çoğunlukla verileri tablo halinde düzenlemişlerdir. Fakat oluşturulan tabloların tamamına yakınında uygun başlık yazma, değişkenlerin isimlerinin ve birimlerinin doğru ifade edilmesi konularında sıkıntı yaşadıkları görülmektedir. Aynı duruma veri analizinde de rastlanmıştır. Öğretmen adayları veri analizinde model oluşturma ve modelleri kullanmaları gereken durumlarda başarısız olmuşlardır. Buna ek olarak, öğretmen adayları sonuç çıkarırken elde edilen bulguları teorik bilgilerle harmanlayıp bilimsel bir sonuca ulaşma konusunda da düşük performans sergilemişlerdir. Çoğunluğu sonuç cümlesi yerine bulguları tekrar farklı bir ifade ile yazmışlardır. Öğretmen adaylarının aldıkları dersler incelendiğinde derslerde yer alan kazanımlar Bloom taksonomisine (1984) göre düzenlendiği görülmektedir. Örneğin bir dersin kazanımında ‘Bilimsel muhakemenin fen başarısı ile ilişkisini açıklar’ kazanımı yer almaktadır. Örnek verilen kazanım Bloom taksonomisinin (1984) üst düzey düşünme becerileri gerektiren kategoriye dahil olmaktadır. Öğretmen adaylarının sonuç çıkarma aşamasında düşük performans sergilemelerinin sebebi olarak önceden aldıkları derslerde kazandıkları yetkinliklerin Bloom taksonomisinde yer alan *bilgi* ve *anlama* düzeyinde kaldığını *analiz ve sentez* aşamalarındaki kazanımları edinmemeleri gösterilebilir. Alan

yazında benzer olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının genel olarak araştırma sorgulama ile ilgili bilgi düzeylerinin düşük düzeyde olduğu görülmektedir (Al-Momani, 2019; Aldan- Karademir, 2013; Duran, McArthur ve Hook, 2004; İnel-Ekici ve Ekici, 2021). Fen bilgisi öğretmen adaylarının en düşük performansı ise araştırma raporu yazma aşamasında gösterdiği belirlenmiştir. Her ne kadar araştırma sorusu sorma, hipotez kurma ve değişkenlerin belirlenmesi araştırma sorgulamanın temel bileşenlerinden olsa da bilimsel bir araştırmanın raporlaştırılması bilimsel iletişim açısından oldukça önemlidir. Öğretmen adaylarının bir araştırmayı raporlama bileşenindeki düşük düzeylerinin nedeninin öğretmen adaylarının eğitimi sürecinde ilgili bileşene gerekli vurgunun yeterince yapılmaması olduğu düşünülmektedir. Bu yorumu yaparken çalışma sonunda her bir aşama ile ilgili öğrencilerle görüşme yapılmaması araştırmanın bir sınırlılığı olarak ortaya çıkmıştır. Benzer bir araştırma yapmayı planlayan araştırmacılara aşamalarla ilgili öğrencilerle görüşme yapmaları öneri olarak sunulabilir.

Bu çalışmada ayrıca fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulama hakkındaki anlayışları ve kullanabilmeye yönelik bilgileri arasında orta düzeyde bir ilişki saptanmıştır. Elde edilen bu ilişki temelinde bazı kavramsal bağlantılar kurulmuştur. *Araştırma sorusu oluşturma ve hipotez kurma* aşamaları ile *bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez ve sorulan soru bilimsel sorgulama işlemine rehberlik eder* bileşenleri eşleştirilebilir. Buna ek olarak, *tasarım* bileşeni ile *bütün araştırmalarda izlenen tek bir bilimsel yol/yöntem yoktur bileşeni*; *veri* bileşeni ile *bilimsel veri ile bilimsel kanıt aynı şey değildir bileşeni*; *sonuç çıkarma* bileşeni ile ise *aynı prosedürü uygulayan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilirler ve sorgulama işlemi sonuçlara etki eder* bileşenlerinin kavramsal olarak ilintili olduğu önerilmektedir. Ayrıca bu ilişki bireylerin bir konu hakkındaki epistemolojik ve motivasyonel inanışlarının bilişsel ve davranışsal bilgi ve becerileri düzeylerini etkilediği ile ilgili bulgularla açıklanabilir. Bu çalışmada alan yazında bir gereklilik olarak ortaya çıkan öğretmen adaylarının araştırma sorgulamayı kullanabilmeye yönelik bilgileri ve anlayışları belirlenmiş ve ilişkilendirilmiştir. Benzer bir çalışmada sorgulama araştırmanın bu boyutları ile öğretmen adaylarının epistemolojik ve motivasyonel

inançlarının ilişkisi araştırılabilir. Al- Momani (2019) ve Duran vd. (2004) çalışmalarında üniversitelerde araştırma sorgulama stratejileri ile tasarlanmış derslere yer verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Germann (1996) ise yedinci sınıf öğrencilerinin hipotez kurma, değişken belirleme ve deney tasarlama aşamalarında yetersiz olmasını öğretmenlerin bu konuda yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmamasına bağlamıştır. Bu çalışma ile fen bilgisi öğretmeni yetiştiren eğitim fakültelerinde araştırma sorgulamayı temel alan derslerin öğretmen adaylarının araştırma sorgulamayla ilgili anlayışları, motivasyonel ve epistemolojik inanışlarını ile araştırma sorgulamayı kullanabilmeye yönelik bilgilerinin kavramsal olarak ilişkilendirilmesi sonucunda daha etkili olacağı öngörülmektedir. Bununla birlikte yeni bir çalışmayla öğretmen adaylarının araştırma sorgulama hakkındaki anlayışları ve inanışları ile araştırma sorgulama aşamalarını kullanabilmeye yönelik bilgi düzeylerini birlikte geliştirmeye yönelik uygulamaların belirtilen konulardaki becerilerin gelişimine etkisi araştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Abik, N. M. (2017). *Çocukların bilimsel araştırmaların doğası hakkındaki görüşleri ve yaz bilim kampında geliştirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Akben, N. (2011). *Öğretmen adayları için bilimsel sorgulama destekli laboratuvar dersi geliştirilmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Al- Momani, F. (2019). Qualitative study: an analysis of pre-service science teachers' understanding about scientific inquiry and their confidence in inquiry-based science pedagogy. *Journal of Education and Practice*, 10(5).
- Aldan-Karademir, Ç. (2013). *Öğretmen adaylarının sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerinin öğretmen öz yeterlik düzeyine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Alonzo, A. C., & Aschbacher, P. R. (2004, Nisan). *Value-added? Long assessment of students' scientific inquiry skills*. Sözel Bildiri, AERA Sempozyumu, San Diego.
- Arabacıoğlu, S. (2019). *Öğretmenlerin sorgulama temelli fen bilimleri uygulamalarının değerlendirilmesi ve geliştirilmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Arı, Ü. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Arnold, J. C., Boone, W. J., Kremer, K. & Mayer, J. (2018). Assessment of competencies in scientific inquiry through the application of rasch measurement techniques. *Education Sciences*, 8, 184.
- Arslan, A. (2013). *Araştırma-sorgulama ve model tabanlı araştırma -sorgulama ortamlarında öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ve kavramsal değişim süreçlerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aydemir, S. (2016). *Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel araştırmaya ilişkin görüşleri ve sınıf içi uygulamaları*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Ayvar, İ. (2019). *Etkili harmanlanmış öğrenme ortamının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel araştırma-sorgulama temalarını anlamaları üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.


- Baykara, H. (2019). *Öğretmen adaylarının bilimsel araştırmaya ve dünyayı algılamaya yönelik görüşleri: Türkiye Tayvan örneği*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Beaumont-Walters, Y., & Soyibo, K. (2001). An analysis of high school students' performance on five integrated science process skills. *Research in Science & Technological Education*, 19(2), 133-145.
- Bhattacharyya, S., Volk, T., & Lumpe, A. (2009). The influence of an extensive inquiry-based field experience on pre-service elementary student teachers' science teaching beliefs, *Journal of Science Teacher Education*, 20, 199–218.
- Bloom, B. S. (1984). *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals*. New York: Longman.
- Bolu, Y. (2017). *6.sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama, yaratıcılık, fen başarısı ve tutumlarına modellemeye dayalı fen öğretiminin etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Buck, G.A., Latta, M.A., & Leslie-Pelecky, D.L. (2007). Learning how to make inquiry into electricity and magnetism discernible to middle level teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 18, 377–397.
- Coşkun, A. (2021). *Bilim tarihi örnekleri ile destekli sorgulamaya dayalı hücre konusu öğretiminin 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerine ve fen başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Crawford, B.A. (2007). Learning to teach science as inquiry in the rough and tumble of practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(4), 613–642.
- Çiğdemöğlü, C. & Köseoğlu, F. (2019). Improving science teachers' views about scientific inquiry. *Science & Education*, 28, 439–469.
- Dal, Ö. (2019). *6. sınıf fen bilimleri dersinde sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin öz-yeterliliği ve başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yeditepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Doğan, N., Han-Tosunoğlu, Ç., Özer, F., & Akkan, B. (2019). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama görüşleri: cinsiyet, sınıf düzeyi ve okul türü değişkenlerinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, doi:10.9779/pauefd.515080
- Duran, L.B, McArthur, J., & Hook, S. (2004). Undergraduate students' perceptions of an inquiry-based physics course. *Journal of Science Teacher Education*, 15, 155–171.
- Erçelik, B. (2021). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim algısı ve bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve arasındaki ilişkinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.


- Germann, P. J., & Aram, R. J. (1996). Student performances on the science processes of recording data, analyzing data, drawing conclusions, and providing evidence. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(7).
- Gökdemir, H. (2020). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının PISA fen okuryazarlığı yeterliklerinin araştırılması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gravetter, F.J., & Wallnau L.B. (2013). *Statistics for the Behavioral Sciences*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Gündüz, Ş. (2020). *Farklı lise türlerindeki 12.sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hamed, S., & Jiménez, R. J. (2017). Views about scientific inquiry (VASI): the case of Spain and Sweden. *Enseñanza De Las Ciencias*, 3561-3567.
- Han, B. (2017). *Bilimin doğasını öğrenme ve öğretimde alternatif öğrenme ortamları: bilim merkezleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırıkkale.
- İnaltun, H., & Ateş, S. (2015). Investigating relationships among pre-service science teachers' conceptual knowledge of electric current, motivational beliefs and selfregulation. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(6), 1-20.
- İnel-Ekici, D., & Ekici, M. (2021). Mobile inquiry and inquiry-based science learning in highereducation: advantages, challenges, and attitudes, *Asia Pacific Education Review*, <https://doi.org/10.1007/s12564-021-09729-2>.
- Karapınar, A. (2016). *Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri, sorgulama becerileri ve bilimsel düşünme yetenekleri üzerindeki etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Karışan, D., Bilican, K., & Şenler, B. (2017). Bilimsel sorgulama hakkında görüş anketi: türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 326-343.
- Kırılmazkaya, G. (2014). *Web tabanlı araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğretmen adaylarının kavram öğrenmeleri ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Korkmaz, D. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Celal Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Kruit, P.M., Oostdam, R. J., Berg E., & Schuitema J.A. (2018). Assessing students' ability in performing scientific inquiry: instruments for measuring science skills

- in primary education, *Research in Science & Technological Education*, 36(4), 413-439.
- Lederman, J.S., Lederman, N.G., Bartos, S.A., Bartels, S.L., Meyer, A.A., & Schwartz R.S. (2014). Meaningful assessment of learners' understandings about scientific inquiry- the views about scientific inquiry (VASI) questionnaire. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(1), 65–8.
- Lederman, J. S., Lederman, N. G., Bartels, S., Jimenez, J., Acosta, K., Akubo M.,... & Wishart, J. (2021). International collaborative follow-up investigation of graduating high school students' understandings of the nature of scientific inquiry: is progress being made? *International Journal of Science Education*, 43(7), 991-1016.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). *Öğretmen mesleği genel yeterlikleri*. Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2005a). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4 ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> adresinden alınmıştır.
- MEB. (2005b). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> adresinden alınmıştır.
- MEB. (2013). *İlköğretim Kurumları İlkokullar ve Ortaokullar Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> adresinden alınmıştır.
- MEB. (2018). *Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> adresinden alınmıştır.
- Minner, Levy & Century (2010). Inquiry-based science instruction-what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474–496.
- Murphy, C., Smith, G., & Broderick, N. (2019). A starting point: provide children opportunities to engage with scientific inquiry and nature of science. *Research in Science Education*, 51, 1759–1793.
- National Research Council (1996). *National science education standards*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Özdem, Y. (2009). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırmacı sorgulamacı laboratuvar ortamında yaptıkları bilimsel tartışmanın doğası*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Özer, F., & Sarıbaş, D. (2022). Exploring pre-service science teachers' understanding of scientific inquiry and scientific practices through a laboratory course. *Sci & Educ*, <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00325-3>.
- Partnership for 21st Century Learning (P21). (2007). *Framework for 21st century learning*. <http://www.p21.org/our-work/p21-framework> adresinden alındı.
- Partnership for 21st Century Learning (2015). P21 Framework definitions. <http://www.p21.org/our-work/p21-framework> adresinden alındı.
- Şahingöz, S. (2017). *An investigation of turkish middle school science teachers' pedagogical orientations towards direct and inquiry instructional approaches*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Western Michigan University The Mallinson Institute of Science Education, Birleşik Devletler.
- Silsüpür, T. ve Bilican, K. (2021). Sınıf öğretmenlerinin araştırma sorgulama öğretimine dair özyeterlik algılarının incelenmesi. *Sınıf Öğretmenliği Araştırmaları Dergisi (SÖAD)*, 1(2), 98-114.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Education*, 88(4), 610–645.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2003). *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Temiz, B. K. (2007). *Fizik öğretiminde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tezcan, M. N. (2021). *Ortaöğretim 10. Sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama anlayışlarının incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Uum, M. S. J., Verhoeff, R.P., & Peeters, M. (2016). Inquiry based science education: towards a pedagogical framework for primary school teachers, *International Journal of Science Education*, 38(3), 450-469.
- Ünlü, P. (2021). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı evde bilim uygulamaları ile ilgili yansımaları*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Yalçın, S. (2018). 21.yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 51(1), 183-201.

ORCID

Elif Yalvaç Ertuğrul  <https://orcid.org/0000-0003-4668-7525>

Salih Ateş  <https://orcid.org/0000-0003-0425-0982>

SUMMARY

Introduction and Aim

For effective science teaching, it is of great importance that science teachers are sufficient in terms of pedagogical content knowledge. It is also very important for pre-service science teachers to gain knowledge and understanding about the scientific inquiry method, which is based on the constructivist approach in education. In this study, it was aimed to examine pre-service science teachers' understanding of scientific inquiry and their knowledge of using scientific inquiry method.

Method

Multi-method research was used to answer the research questions of this study. In this study, qualitative data analysis methods were used to examine pre-service science teachers' knowledge levels of using the scientific inquiry method and their understanding of scientific inquiry. Quantitative data analysis methods were used to reveal the possible relationships between pre-service teachers' knowledge levels of using the scientific inquiry method and their understanding of scientific inquiry. The study group consists of 23 pre-service science teachers. The Views About Scientific Inquiry Questionnaire (VASI), developed by Lederman et al. (2014) and adapted into Turkish by Karışan, Bilican, and Şenler (2017) was used to determine the pre-service science teachers' understanding of scientific inquiry. In order to reveal information about ability to use the scientific inquiry method properly, the 'Questionnaire for Ability to properly Use Scientific Inquiry' (QAPUSI) developed by the researchers was used. The study was designed as multi method research (Tashakkori ve Teddlie, 2003). In qualitative data analysis, descriptive analysis was performed using the Nvivo program. In the analysis of the data, the categories determined by Lederman et al. (2014) were taken as basis. In the quantitative data analysis, correlation analysis was performed using the SPSS 21 program.

Findings, Results and Discussion

When the pre-service science teachers' understanding about inquiry were examined, it was determined that they were mostly knowledgeable in the components which are "Question asked guides the scientific inquiry process" and "Inferences are made based on preliminary information and collected data". On the other hand, they are categorized as 'mixed' in the components which are 'All scientific research starts with a question and does not always test a hypothesis', 'There is no single scientific path/method followed in all research'. Also, in the components which are 'Scientists who follow the same procedure may not reach the same results' and 'Research results must be consistent with the data collected pre-service science teachers' level in categorized as "naive". According to the results obtained about ability to use the scientific inquiry method properly, it was determined that the pre-service science teachers' performances were high in the stages of creating a research question, forming a hypothesis, determining and controlling the variables, and low in the stages of designing experiments, functional definition of variables, data collection, data editing, data analysis and inference. In the results of the quantitative analysis, it was determined that there was a moderate relationship between the knowledge of pre-service science teachers about using inquiry and their understanding of inquiry. According to the results

of the correlation analysis, there is a significant relationship between pre-service science teachers' knowledge of using inquiry and their understanding of inquiry, $r=0.62$, $p<0.05$. This determined relationship is at a moderate level (Gravetter, 2013). 38% of the variance in pre-service science teachers' knowledge of using inquiry is explained by their views on inquiry. $r^2 = (0.62)^2 = 0.38$. With this study, it is predicted that the courses based on scientific inquiry in faculties of education that train science teachers will be more effective by conceptually associating their understanding of research inquiry and their knowledge of using research inquiry. The effects of the practices aimed at improving the students' levels together on the development of the skills in the subjects mentioned can be investigated.

Ek 1. Etik Kurul Onay Belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 17.12.2020-E.135738



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Ölçme Değerlendirme Etik Alt Çalışma Grubu



Sayı : 91610558-302.08.01-
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 02.10.2020 tarihli ve E.103958 sayılı yazı.

İlgi yazınızı ile göndermiş olduğunuz, Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı **Doktora Öğrencisi Elib YALVAÇ ERTUĞRUL'un, Prof.Dr.Salih ATEŞ'in** danışmanlığında yürüttüğü "*Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biçimlendirici Değerlendirme Süreci Entegre Edilmiş Araştırma Sorgulama Yöntemi ile İlgili Pedagojik Alan Bilgilerinin Geliştirilmesi*" adlı tez çalışması ile ilgili konu Kurulumuzun 10.11.2020 tarih ve 11 sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-İmzalıdır
Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Kurul Başkanı

Araştırma Kod No: 2020-630

Ek: 1 Liste



Emniyet Mahallesi Basınlar Caddesi No:511 06566 Yenimahalle/ANKARA
Tebliğ (312) 382 20 57 - 9 (312) 2... Faks: (312) 202 38 76
İnternet Adresi: <http://etik.konulayogaz.edu.tr/>

Bilgi için: Esengül BOŞNAK
Bilimsel Sorular
Telefon No: 03122823466

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.