

The Adaptation of the Views about Scientific Inquiry Questionnaire: A Validity and Reliability Study

Dilek Karışan

Adnan Menderes University

Kader Bilican

Kırıkkale University

Burcu Şenler

Muğla Sıtkı Koçman University

Abstract:

This study aimed to adapt views about scientific inquiry questionnaire in to Turkish, originally developed by Lederman et al (2014), and to explore preservice teachers' views about scientific inquiry. The questionnaire was translated into Turkish by three researchers and the translation of the items from English to Turkish was compared. The final paper was sent to three experts in the field to get expert opinion. After making the necessary corrections, 30 teacher candidates were interviewed to look at the clarity of the questions on the form. The final form was applied to 314 teacher candidates. Expert opinion supports that the translated items have content validity in terms of measuring eight of the targeted scientific inquiry components in the original scale. Data was analyzed by three researchers independently in order to ensure researcher triangulation. Inter-rater agreement was 95%; however, after raters had the opportunity to "calibrate" their coding scheme with one another, consensus was established virtually assuring nearly full agreement. Results of the investigation showed that preservice teachers generally have transformative views few of them have naive views about scientific inquiry.

Keywords: scientific Inquiry, knowledge of inquiry, preservice teachers



Inönü University
Journal of the Faculty of Education
Vol 18, No 1, 2017
pp. 326-343
DOI: 10.17679/inuefd.307053

Received : 22.09.2016
Revision1 : 21.02.2017
Revision2 : 12.04.2017
Accepted : 13.04.2017

Suggested Citation

Karışan, D., Bilican, K., Şenler, B. (2017). The Adaptation of the Views about Scientific Inquiry Questionnaire: A Validity and Reliability Study , *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 18(1), 326-343. DOI: 10.17679/inuefd.307053

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

To develop scientific inquiry skills of the students have been one of the main concerns of science education for several years. Teachers have significant roles to help students; understand how the information obtained, gain science process skills, and have adequate knowledge about the nature of scientific knowledge and scientific inquiry. At this point, it is equally important for teachers to develop students' ability to do science as well as to enhance their understanding of scientific inquiry. In order to achieve this goal, teachers are expected to have adequate knowledge about scientific inquiry. Scientific inquiry has utmost importance for science educators for several decades however the literature generally focuses on how individuals engage in scientific inquiry activities. These investigations rarely aim to explore what do individuals understand by scientific inquiry (Lederman et al., 2014). It is important to differentiate between the abilities to do inquiry and having a fundamental understanding about specific characteristics of scientific inquiry. Thus there is an urgent need to have some research tools those focus on understanding about inquiry, not just students' actions while engaged in inquiry activities. Views about scientific inquiry questionnaire (Lederman et al., 2014) developed for his purpose. The authors advance the importance of the questionnaire for science education and appreciate the need for Turkish researchers to use such tools in Turkish context. Thus, this study aimed to adapt views about scientific inquiry questionnaire, originally developed by Lederman et al. (2014), and to explore preservice teachers' views about scientific inquiry.

Purpose

This study aimed to adapt views about scientific inquiry questionnaire in to Turkish, originally developed by Lederman et al (2014), and to explore preservice teachers' views about scientific inquiry.

Method

This study is an adaptation study which aims to translate VASI into Turkish.

Participants

A total of 314 junior and senior pre-service science teachers enrolled in the Department of Elementary Science Education of three different universities constituted the sample of the study. These universities were chosen on the basis of their convenience to the researchers (Frankel & Wallen, 2006). They are located eastern, western and central regions of Turkey. The pre- service teachers were enrolled in grade 3 and 4.

Instrument

The questionnaire consisted of seven open ended questions. The items were translated into Turkish by the authors who are bilingual science educators with Ph.D. degree from elementary science education doctoral program. back-translation was done by an expert, who did not see the original English questionnaire, in English literature and the consistency between the two versions (original and back translated) was checked. Following this process 10% of the participants were interviewed to evaluate the instrument in terms of language, clarity, meaning and suitability. After the translation and adaptation process final version of the scale were administered to 314 preservice teachers.

Data analysis

Qualitative data analysis method guided the present study. Researcher used content analysis technique to analyze the data by using the rubric developed by Lederman et al. (2014). The rubric has three categories which are naïve, transformative, and informed. In order to have valid and reliable results we triangulated data (interview and written responses) and we also triangulated researchers (analysis was done individually by three researchers and the codes were compared).

Findings

The results revealed that, the majority of the participants held transformative views on some elements of the nature of scientific inquiry. Participants mostly hold transformative views on the following elements of the scientific inquiry: There is no single set and sequence of steps followed in all scientific investigations, All scientists performing the same procedures may not get the same conclusions, Scientific data are not the same as scientific evidence, Explanations are developed from a combination of collected data and what is already known. Majority of the participants revealed naïve views related to Inquiry procedures can influence the conclusions element of the scientific inquiry. Whereas, participants showed informed views related to three elements of scientific inquiry which were; Scientific investigations all begin with a question but do not necessarily test a hypothesis, Inquiry procedures are guided by the question asked, Research conclusions must be consistent with the data collected.

Discussion & Conclusion

The analysis of the study reported pre-service teachers' either naïve or transformative views on most of the scientific inquiry elements. However, they held informed views on 1st, 3rd and 6th elements of the scientific inquiry. The scientific inquiry elements categorized as informed view in current study were mostly related to asking questions in scientific inquiry and consistency between data and the conclusions drawn. These elements mostly related to aspects of science process skills such as asking questions, and collecting data. Previous studies showed that pre-service teachers mostly could efficiently had science process skills such as observation, asking questions and collecting data but had difficulties in modelling the data, making interpretations, and making conclusions drawn from data (Ates, 2005; Ates & Bahar, 2002, Bowen & Roth, 2005; Simsek, 2010). Participants revealed naïve views on Inquiry procedures can influence the conclusions element of scientific inquiry. That meant, participants were mostly engaged in doing inquiry, but failed to experience tasks that lead them having the understanding that there have been different inquiry procedures, and these procedure might include different data collections methods which could influence the conclusions made by scientists (Lederman et al., 2014). Lastly, participants developed transformative views related to 2nd, 4th, 7th, and 8th elements of scientific inquiry. In current study, we as researchers perceived transformative views as equally important to be developed as naïve views, since teachers with transformative views could not be expected to reflect nature of scientific inquiry appropriately. Studies showed that teacher education programs fell short in providing efficient programs promoting inquiry experiences (Haefner ve Zembal-Saul, 2004; Roth, 1998). Therefore, the stakeholders, and the science educators needed to design programs which communicating all aspects of inquiry efficiently. In that sense, exploring teachers views on scientific inquiry and specify their needs should be first step leading designing of that kind of programs. It is assumed that the current study would contribute to stakeholders and science educators to prepare better programs helping teachers to do inquiry as well as understand the characteristics of scientific inquiry.

Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi: Türkçeye Uyarlama, Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması

Dilek Karışan

Adnan Menderes Üniversitesi

Kader Bilican

Kırıkkale Üniversitesi

Burcu Şenler

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Öz

Bu çalışmada, Lederman vd. (2014) tarafından geliştirilen Bilimsel Sorgulamaya İlişkin Görüş Formu'nun Türkçeye adaptasyonunun yapılması ve öğretmen adaylarının bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bilimsel Sorgulamaya İlişkin Görüş Formu üç araştırmacı tarafından Türkçeye çevrilmiş ve çeviriler karşılaştırılarak düzenlenmiştir. Hazırlanan son çeviri uzman görüşü alınmak üzere alanında üç uzman kişiye gönderilmiş ve görüşleri alınmıştır. Formdaki soruların anlaşılabilirliğine bakmak için 30 öğretmen adayı ile görüşme yapılmıştır. Analizler sonrası son haline getirilen form 314 öğretmen adayına uygulanmıştır. Uzman görüşleri çeviri maddelerinin orijinal ölçekte hedeflenen bilimsel sorgulamanın sekiz bileşeni ölçmeye açısından kapsam geçerliliğine sahip olduğunu desteklemektedir. Araştırmacı üçlemesi yapılarak ilk olarak ayrı ayrı kodlanan veriler, fikir ayrılığı olan kodlamalar üzerinde uzlaşma sağlanması için tekrar kodlanmıştır. Kodlayıcılar arası görüş birliği% 95 olarak hesaplanmıştır. Ancak, araştırmacılar, kodlama şemalarını birbirleriyle ayarlama şansına sahip olduktan sonra neredeyse tamamen anlaşma sağlayacak şekilde fikir birliği sağlandı. Uygulama sonuçlarında öğretmen adaylarının genel olarak bilgili ve karmaşık düzeyde görüş sahibi oldukları, az bir kısmının ise yetersiz düzeyde oldukları saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: bilimsel sorgulama, bilimsel sorgulama bilgisi, öğretmen adayları



Inönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
Cilt 18, Sayı 1, 2017
ss. 326-343
DOI: 10.17679/inuefd.307053

Gönderim Tarihi : 22.09.2016
1. Düzeltme : 21.02.2017
2. Düzeltme : 12.04.2017
Kabul Tarihi : 13.04.2017

Önerilen Atf

Karışan, D., Bilican, K., Şenler, B. (2017). Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi: Türkçeye Uyarlama, Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması. *Inönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 326-343. DOI: 10.17679/inuefd.307053

GİRİŞ

Türk eğitim sisteminin öncelikli hedefleri arasında merak eden, soru sormaktan çekinmeyen, gözlem ve araştırma yapmaya hevesli, sorunların farkına varan, çözümler üreten, öğrenmeyi öğrenen, sorgulayan bireyler yetiştirmek vardır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2016). Bu hedefler doğrultusunda eğitim sistemindeki yeni uygulamaların öğrencilerin aktif birer katılımcı olarak görüldüğü ve sorunları araştırıcı bireyler olarak yetiştirildiği, sorgulamaya dayalı öğrenme süreçleri merkezinde geliştirildiği görülmektedir. Sorgulamaya dayalı öğretim öğrencilerin çevrelerinde olup bitenleri ve doğanın gerçeklerini anlamaları için eleştirel ve mantıklı biçimde düşünerek alternatif açıklamalar yapmalarını sağlayan etkili bir öğretim yöntemidir (Anderson, 2002). Bu yöntem öğrencinin bilgiyi hazır olarak aldığı ve öğretim sürecinde pasif rol aldığı anlayışın aksine, öğrencilerin kendi bilgilerini geliştirdiği yapılandırmacı yaklaşım teorisine uygun kavramsal öğrenme, eleştirel düşünme, motivasyon, ilgi, tutum, ve beceri gibi fen bilimleri eğitimde önemli görülen kazanımların edinilmesinde etkili bir öğretim metodudur (Minner, Levy, & Century, 2009).

Bilim ve teknolojideki hızlı gelişmeler toplumları çağın gereksinimlerini yakalayabilen, bilgiyi üreten, aktaran, kullanan ve yeri geldiğinde yeniden üretebilen bireyler yetiştirmeye zorlamaktadır. Bu amaçlara ulaşmak için öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katıldığı, olaylarda sebep-sonuç ilişkisini irdelediği, öğrendiği bilgileri yeni durumlara uygulayarak problemlere çözüm yolları üretebildiği öğretim yöntemlerine ihtiyaç duyulmuştur. Gelişen teknoloji ile fen ve teknoloji okuryazarlığı zorunluluk haline gelmiş ve bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek bütün eğitimciler için ortak bir hedef olmuştur. Bu hedeflere ulaşmak için ülkemiz ve bir çok yabancı ülkede eğitim reformları düzenlenmiştir. Bu reformların başında yapılandırmacı eğitim yaklaşımı yer almaktadır. Türkiye’de de 2004 yılından itibaren ilk ve orta öğretimde yürütülen müfredat reform hareketlerinde fen bilimleri alanı derslerinde yapılandırıcı yaklaşım altında sorgulayıcı öğretimin ön plana çıktığı bilinmektedir (Bayır & Köseoğlu, 2013). Sorgulamaya dayalı öğrenme üzerine kurulmuş olan yapılandırmacı kuram bilim okuryazarı bireyler yetiştirmede en etkin yaklaşım olarak öne sürülmüştür (Piaget, 1973; Vygotsky, 1978).

Bilimsel sorgulamaya dayalı öğrenme; soru sormaya, eleştirel düşünmeye ve problem çözmeye odaklı öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımı olduğu için öğrencilerin tüm yaşamları boyunca gereksinim duyabilecekleri becerileri geliştirmelerine olanak sağlar (Branch & Solowan, 2003). Literatürde bilimsel sorgulama yapabilen bireylerin kavraması gereken bir takım bilgiler Lederman vd. (2014) tarafından derlenmiş ve bilimsel sorgulamanın sekiz bileşeni olduğu sonucu vurgulanmıştır. Bu bileşenler, uluslararası literatürde, Yeni Nesil Fen Eğitimi Standartları (Next Generation Science Education Standarts, [NGSES] 2012, ilköğretimden ortaöğretime kadarki basamakların her biri için hedef ve kazanımlar arasında listlenmektedir. Öğrencilerin bu bileşenler hakkında yeterli ve doğru bilgi sahibi olmaları beklenmektedir. Aşağıdaki paragraflarda yurt içi ve yurt dışı literatürde önemi sıklıkla tartışılan bilimsel sorgulamanın sekiz bileşeni Lederman vd. (2014) bu konu üzerindeki deneyim ve tecrübeleri referans alınarak açıklanmaya çalışılmıştır.

Bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez

Bilim tarihi incelendiğinde bilimsel gelişmeler için milat sayılabilecek birçok buluşun bazen tesadüfler bazen de gözlemler sonucu ortaya çıktığı görülmektedir. Bilimsel araştırmaların her zaman bir soru ile başlamasına gerek yoktur bazı buluşlar sadece gözlem yolu ile elde edilebilir, fakat sadece gözlem yapmak her zaman bilimsel gelişmelerle sonuçlanmaz. Öğrencilerin merakının uyanması için ve gerekli araştırmaları yapabilmeleri için belirli düzeyde bilgi birikimleri olması ve onlara rehberlik edecek bazı soruların sorulması gerekmektedir. Diğer yandan, klasik bilimsel yöntem basamaklarında iddia edildiği gibi bilimsel gelişmelerin her zaman hipotezle başlamasına ve bu hipotezin test edilmesine gerek yoktur (Schwartz, Lederman, & Lederman, 2008; Lederman vd., 2014).

Bütün araştırmalarda takip edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur

Klasik bilim anlayışında verilenin tam aksine, bilimsel araştırmalar her zaman tek bir yöntemi takip etmez, bazı buluşlar tamamen doğal gözlemler sonucu ortaya çıkmaktadır. Örneğin yer çekimi kanunu bulunurken herhangi bir bilimsel yöntem takip edilmemiş bir ağacın gölgesinde dinlenmekte olan Newton’un ağaçtan düşen elmayı gözlemlemesi sonucu bulunmuştur (Patricia, 2015). Öğrencilerin bilimsel gelişmeler için farklı deneysel yöntemlerin yanı sıra gözlem sonuçlarının da kullanılabileceğini kavraması beklenmektedir.

Sorulan soru sorgulama işlemine rehberlik eder

Bilim insanları aynı soruyu cevaplamak için birden farklı yöntem kullanabilirler. Bu süreçte bazı soruların cevaplanması için gerekli koşulları sağlamak her zaman mümkün olmadığı gibi (yıldızlar hakkında araştırma yaparken) bazen de etik olmayabilir (insan ve hayvanlarla yapılan deneysel çalışmalar) bazen de doğal hayata zarar verebilir (Lederman vd, 2014). Tüm bu sebeplerden dolayı öğrencilerin araştırma yöntemi ile araştırma sorusu arasında bağlantı olduğunu bilmeleri ve karşılıklı etkileşim halinde olduğunu farketmeleri gerekir. Öğrencilerden beklenen araştırma sorusunun araştırma sürecini yönettiğini bilmesi ve sordukları soruya uygun araştırma yöntemi bulma becerisi geliştirmeleridir.

Aynı işlemi yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilirler

Bilim insanlarının kullanmış oldukları teorik çerçeve ve sahip oldukları epistemolojik inanışlar araştırma sonuçlarını etkilemektedir. Bilimsel gelişmeler sadece bilimsel verilerin tek başına bilinmesi ile olmamaktadır, bilim insanları bu verileri kendi değer yargılarına göre yorumlamaktadır (Lederman, 2007) bu yüzden bilim tarihi bir çok farklı açıklamalar barındırmaktadır. Öğrencilerin bilim tarihindeki örnekleri anlamaları ve bilimsel gelişmelerin aynı veriler incelenirse bile farklı şekillerde yorumlanabileceğini bilmeleri beklenmektedir.

Sorgulama işlemi sonuçlara etki eder

Bilim insanının seçmiş olduğu sorgulama yöntemi varacak olduğu sonuçları değişmez bir şekilde etkiler. Sorgulama yöntemi; araştırmacının veri toplama sürecini, verileri yorumlamasını, değişkenleri nasıl kontrol edeceğini ve tüm bu süreci nasıl yorumlayacağına etki eder. Örneğin atom modelleri örneğine bakıldığında her bir modelde çekirdeğin yapısı ile ilgili ne kadar farklı görüşler ortaya atıldığı ve bu farklı görüşler sebebiyle izlenen araştırma yönteminin ve araştırma bulgularının farklılaştığı görülecektir. Öğrencilerden beklenen sorgulama işleminin araştırma sürecini ve sonucunu etkileyeceğinin farkında olmalarıdır (Schwartz vd., 2008; Lederman vd., 2014).

Araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır

Araştırma sonuçları delillerle desteklenirse güvenilirliği artar. Delillerle desteklenen iddialar her zaman daha güçlüdür. Bir iddianın geçerli ve güvenilir olduğu araştırma yönteminin geçerli ve güvenilir olmasına bağlıdır. Öğrencilerin iddialarını delillerle desteklemeleri gerektiği bilimsel gelişmelerde de toplanan verilerin bilimsel gelişme için temel oluşturduğunu bilmeleri beklenmektedir.

Bilimsel veri ile bilimsel kanıt aynı şey değildir

Bilimsel veri çoğu kişi tarafından bilimsel kanıt ile eş anlamda kullanılmaktadır. Bir çok kişi tarafından da bilimsel veri ile bilimsel kanıt arasındaki fark bilinmemektedir. Bu aşamada önemli olan bilimsel verilerin araştırma sorusunun cevabına ulaşmak için toplanan ham kaynaklar olduğu bilimsel kanıtların ise bu verilerin yorumlanmış hali olduğunun bilinmesidir.

Çıkarımlar, toplanan verilere ve önceden bilinenlere dayanılarak yapılır

Bilimsel sorgulama ölçeğinin son sorusunda bir kazı sırasında rastgele dağılmış dinazor kemikleri ile karşılaşan araştırmacıların bu kemiklerin nasıl dizili olabileceği ile ilgili (yaşayan bir dinazor olmadığı için sadece çıkarım yapabilmeleri mümkün) çıkarımları sorulmakta ve iki farklı dizilim örneği sunulmakta. Burada öğrencilerden beklenen, bilimsel gelişmelerin her zaman deney yapılarak olmayacağı, bazen araştırmacıların eski bildikleri ile yeni verileri harmanlayıp çıkarımlar yapmaları gerekeceğini anlamalarıdır (Schwartz vd., 2008; Lederman vd., 2014).

Fen Eğitiminde Bilimsel Sorgulama

Fen öğretimi üzerine özellikle son yıllarda yapılan çalışmalar öğrenme ortamlarında sorgulamanın büyük önem taşıdığını ve feni öğrenmenin sorgulama yoluyla olması gerektiğini göstermektedir (Perry & Richardson, 2001; Bel, Urhahne, Schanze, & Ploetzner, 2010). Nitekim ülkemizde de 2013 yılında revize edilen yeni fen bilimleri dersi öğretim programında, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır (MEB, 2013). Öğretmeni rehber olarak tanımlayan bu yaklaşımda temel amaç, öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan ziyade öğrenenin bilgiyi yapılandırmasına, oluşturmasına, yorumlamasına ve geliştirmesine fırsat vermektir (Şaşan, 2002). Bu süreçte öğrencilerin sorular sorarak, araştırarak ve bilgileri analiz ederek verileri yararlı bilgilere dönüştürmesi beklenir (Perry ve Richardson, 2001; Rushton, Lotter & Singer, 2011). Bu uygulamanın sınıflarda etkili bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmene büyük görevler düşmektedir (Bayır & Köseoğlu, 2013) ve bu yüzden öğretmenlerin sorgulamaya dayalı öğretim yapabilecek beceriye sahip olmaları beklenmektedir (Zion & Mendelovici, 2012). Sorgulayıcı öğretim

yapabilmek için öğretmenin sahip olması gereken beceriler; motivasyon sağlayıcı, rehber, yenilikçi, araştırmacı, modelleyici, danışman, işbirlikçi olarak özetlenebilir (Crawford, 2007). Araştırmalar, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında sorgulayıcı öğretim odaklı eğitimden daha çok öğretmen merkezli uygulamalara yer verdiğini göstermektedir (Asay & Orgill, 2010; Mansur, 2015). Bir başka ifadeyle öğretmenlerin derslerinde öğrencileri keşfetmeye yönelik bilimsel sorular sormaya yöneltmediği ya da yöneltmediği, el becerisi gerektiren aktiviteler uygulayamadığı, öğrencilere veri toplama, topladıkları verileri anlamlandırma ve ifadelerini kanıtlamalarla açıklama fırsatı sağlayamadığı belirtilmektedir (Lee, Hart, & Cuevas, 2004; Rushton vd., 2011). Bu duruma etken birçok faktör olmakla beraber, öğretmenlerin etkinlik hazırlama ve bu tarz etkinlikleri sınıfıçi uygulama konusunda bilgi ve beceri bakımından kendilerini yetersiz hissetmeleri, hazırlık ve uygulama sürecini zaman ve emek isteyen bir faaliyet olarak görmeleri önemli nedenler arasındadır (Lougrahn, 2006).

Türkiye’de yapılan çalışmalar da sorgulamaya dayalı öğretimin uygulanması esnasında öğretmenlerin benzer sorunlar yaşadığını göstermiştir (Bayır & Köseoğlu, 2013; Kaya & Yılmaz, 2016). Yapılan bu çalışmaların sonuçları Türkiye’ye uyarlandığında, PISA, TIMMS gibi sınavlarda elde edilen sonuçların, öğretmenlerin araştırma sorgulama süreçlerini uygulama ve öğretmede başarısız olduğu tesbitini yapmaya yönlendirmektedir. Bu sonuç Türkiye’nin fen okuryazarlığında istenen düzeye çıkmadığı görüşünü desteklemektedir. Bu başarısızlık, fen derslerinde öğretim ortamlarının bilimsel bilginin elde edilmiş sürecini yaparak yaşaması, bilgiye nasıl ulaşıldığını anlayabilmesi, öğrencilerin bilimsel araştırma becerilerinin geliştirilmesi gibi hedeflerden ziyade, fen öğretiminde uygulamaların öğrencilere salt kavramsal bilginin transferi şeklinde gerçekleşmesinden kaynaklanmaktadır. Eğer sorgulayıcı öğretimin merkezde olduğu bir sisteme geçiş yapılmak isteniyorsa, öğretmenlere kavramsal bilginin yanında onların araştırma sorgulama süreçlerini deneyimleyebilecekleri, bu süreçlerle ilgili becerilerini geliştirebilecekleri imkanlar sağlanmalıdır (Singer & Maher 2007). Dolayısıyla öğretmen eğitimi programları, öğretmen adaylarının kendilerini araştırma sorgulamanın doğasını bilen, araştırma sorgulama yapabilen ve öğrencilerine araştırma sorgulama yapabilecekleri öğrenme ortamları hazırlayabilen öğretmenler olarak yetiştirmesi için gerekli tecrübeleri sunmalıdır.

Öğretmenlere sorgulamaya dayalı fen eğitimini gerçekleştirmede büyük bir sorumluluk düşerken, bilimsel sorgulamanın süreçleri nelerdir, bilimsel sorgulama kendine özgü ne tür karakteristiklerle sahiptir gibi bir anlayışı olmayan öğretmenin etkin biçimde öğrencilere bilimsel sorgulama yaptırmayı beklenemez. Bu bağlamda, öncelikle öğretmenlerin bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi önemlidir. Fakat ilgili literatür incelendiğinde bilimsel sorgulama için geliştirilen ölçüklerin öğretmenlerin görüşlerini ortaya çıkarmaktan çok, öğrencilerin bilimsel sorgulama yapma becerisini ölçmeye yönelik olduğu görülmektedir (Lederman vd., 2014). Literatürde öğrenci ve öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama ile ilgili görüşlerini araştıran kapalı uçlu anketler, genellikle katılımcıların cevaplarını, sadece şıklarla sınırlamakta, katılımcıların cevaplarını fazlasıyla yönlendirmekte olduğuna dair eleştiriler almaktadır (Lederman vd., 2014). Kapalı uçlu anketlere getirilen diğer bir eleştiri ise, bu tarz anketlerde öğrenci ve öğretmenlerin epistemik inançlarını ölçerken bilimin doğası ve bilimsel bilginin doğası şeklinde bir ayırım yapmaması, bu iki kavramı birlikte ele almasıdır (Lederman vd., 2014). Örneğin, Tsai ve Liu (2005) tarafından geliştirilen ve epistemolojik inançları araştıran bir ankette, bilimde müzakarenin rolü, bilimsel çalışmalarda teorilerin rolü, bilimde değişkenlik ve bilimde sosyal- kültürel yapının rolü gibi alt başlıklar incelenmiştir. Bu alt başlıklara bakıldığında, bilimsel çalışmalarda teorilerin rolü, bilimde değişkenlik gibi alt başlıklar bilimsel sorgulamanın doğası ile ilgili kabul edilebilir olsa da öğretmen veya öğrencilerin bilimsel sorgulamanın doğasına yönelik kavramsal görüşlerini ölçmede yetersizdir. Fakat bu ölçüğün Türkçe’ye adapte edilip, Türkiye’de de yürütülen birçok çalışmada kullanıldığı görülmektedir (Çetin-Dindar, Kirbulut, & Boz, 2014; Yıldırım vd., 2011; Uysal, 2010). Bu da yapılan çalışmalarda, öğretmen veya öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya ilişkin görüşlerinin daha genel çerçevede, araştırma sorgulama yapabilme becerisi ile araştırma sorgulama hakkında bilgi sahibi olmayı aynı varsayan bir yaklaşımla yapıldığını göstermektedir (Lederman vd., 2014). Bu nedenle, Lederman ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş olan Views on Scientific Inquiry (VASI) anketinin Türkçeye adaptasyon çalışması ile öğretmenlerin bilimsel sorgulama konusundaki bilgilerini ölçmede daha yeterli bilgiler sunacak bir ölçme aracının kazandırılması amaçlanmaktadır.

Bilimsel sorgulama hakkındaki görüşleri ortaya çıkarmak ve bu konudaki eksiklikler bilinerek bilimsel sorgulama aktivitelerine yer vermek öğretmenin de araştırmacının da ilerlemesine katkı sağlayacaktır. Bu amaçla, bilimsel sorgulama hakkında görüş anketinin Türkçeye uyarlanması gerekli görülmüştür. Bilimsel sorgulamanın sekiz bileşeni ve bu bileşenlerin anketin hangi maddeleri ile ölçüldüğü Tablo-1 de verilmiştir.

Tablo 1

Bilimsel Sorgulama Bileşenleri ve ve bu bileşenlerle ilgili anket maddeleri

Bilimsel Sorgulama'nın Bileşenleri	Anket soruları
Bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez	1a, 1b, 2
Bütün araştırmalarda takip edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur	1b, 1,c
Sorulan soru sorgulama işlemine rehberlik eder	5
Aynı işlemi yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilirler	3a
Sorgulama işlemi sonuçlara etki eder	3b
Araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır	6
Bilimsel veri ile bilimsel kanıt aynı şey değildir	4
Çıkarımlar, toplanan verilere ve önceden bilinenlere dayanılarak yapılır	7

Lederman vd. (2014) öğretmenlerin etkin bir biçimde araştırma sorgulama yöntemlerini kullanabilmeleri için öncelikle bilimsel sorgulamanın karakteristik özelliklerini bilmeleri gerektiğini vurgulamışlar ve bu amaçla bilimsel sorgulama hakkında görüşler anketini geliştirmişler ve bu alanda çalışmalara ağırlık vermişlerdir. Ülkemizde bu amaçla geliştirilen bir ölçek olmaması sebebiyle ve konunun literatürdeki önemine bakılarak böyle bir ölçeğin Türkçe'ye kazandırılması elzem görülmektedir. Bu bağlamda bu çalışma literature Türkçe bir anket kazandırmanın yanısıra öğretmen adaylarının bilimsel sorulamaya yönelik görüşlerini de belirleyerek, öğretmen eğitimi politikalarına yön göstermeye yardımcı olacaktır. Bilimsel sorgulama becerilerinin eğitim öğretimin vazgeçilmez hedefleri arasında olması ve öğretmen adaylarının sahip olması gereken beceriler arasında görülmesi nedeniyle ölçeğin her bir bileşeninin doğru bir şekilde incelenmesi ve öğretmen adaylarının bu bileşenler hakkında sahip oldukları görüşlerin ortaya çıkarılması önemlidir.

YÖNTEM

Bu bir ölçek adaptasyon çalışmasıdır. Bilimsel Sorgulamaya İlişkin Görüş Formu'nun Türkçe'ye uyarlama çalışmasının ilk basamağı olarak formu geliştirenlerle (Lederman vd., 2014) iletişim kurularak geliştirdikleri formun Türkçe uyarlama çalışması için izin alınmıştır. Ardından formun Türkçe'ye çeviri süreci başlamıştır. Formun kaynak dil olan İngilizce'den hedef dil olan Türkçe' ye çevirisi alan bilgisi ve İngilizce yeterliliği bulunan araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Yapılan çeviri ile ilgili alan bilgisi ve İngilizce yeterliliği bulunan üç uzman kişiden (Fen eğitimi alanında doktora bulunan ve bu alanda eğitim vermekte olan) görüş alınmıştır. Uzman görüşleri dikkate alınarak çeviride düzenlemeler yapıldıktan sonra iki formun tutarlılığının dilin kullanımı ve dil bilgisi açısından incelenmesi için, bir İngilizce okutmanı tarafından form maddeleri kaynak dil olan İngilizce'ye geri çevirisi (back translation) yapılmış ve her iki çeviri arasındaki farklılıklar gözden geçirilerek çeviri işlemi tamamlanmıştır.

Geçerlik güvenilirlik çalışması devamında formu geliştiren araştırmacıların önerileri doğrultusunda (Lederman vd., 2014), örneklemin en az %10'luk kısmı olan 30 katılımcı ile gönüllülük esasına dayalı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmeler yaklaşık 30 dakika boyunca sürmüştür. Görüşmeler sırasında katılımcılara Bilimsel Sorgulamaya İlişkin Görüş formunda bulunan sorulara verdikleri cevaplar sunulmuş ve sorulara verdikleri cevapları örneklendirmeleri, genişletmeleri veya detaylandırmaları istenmiştir. Yapılan görüşmeler kayıt altına alınmış ve bire bir transkript edilerek yazılı metin haline dönüştürüldükten sonra nitel olarak analizi yapılmıştır. Yapılan çözümleme sonucunda form yeniden gözden geçirilmiştir.

Çalışma Grubu

Çalışmaya, Türkiye'nin Doğu Anadolu, İç Anadolu ve Ege Bölgesi'nde yer alan üç devlet üniversitesinden 314 (198 kadın, 116 erkek) öğretmen adayı katılmıştır. Çalışılan örneklemin belirlenmesinde uygun örneklem seçimi metodu kullanılmıştır (Fraenkel & Wallen, 2000). Öğretmen adaylarının yaş ortalaması 21'dir. Öğretmen adaylarının hepsi aynı anabilim dalında öğrenim görmekte olup, Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) tarafından belirlenmiş aynı programı takip etmişler ve aynı dersleri almışlardır. Etik nedenlerden dolayı, bu çalışmada, öğretmen adaylarının kimliklerini belli etmemek adına, katılımcılar K1, K2 gibi numaralarla adlandırılmıştır.

Verilerin Analizi

Çalışmada elde edilen veriler, nitel veri analiz yöntemlerinden içerik analiz tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Katılımcıların formlara verdikleri cevapları incelemek için Lederman vd. (2014) tarafından geliştirilen rubrik kullanılmıştır. Bu rubrik doğrultusunda analiz yapılırken katılımcıların bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşleri yetersiz, karmaşık ve bilgili olarak üç kod altında incelenmiştir. Analiz esnasında katılımcıların bazı soruları cevaplamadıkları ya da verdikleri cevapların sorunun cevabı ile ilgili olmadığı görülmüştür, bu tür cevaplar ise net olmayan (unclear) olarak kodlanmıştır.

Roberts, Priest, Traynor (2006) herhangi bir olayın farklı araştırmacılar tarafından aynı anda incelenmesi, araştırmacının tutarlılığını, anlaşılabilirliğini ve güncelliğini artıracaklarını belirtmişlerdir. Bu amaçla analizler üç araştırmacı tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar ilk olarak rast gele seçmiş oldukları beş anketi birlikte kodlayarak, kodlamada nasıl bir yol izleyeceklerini belirlemişlerdir. Ardından, 15 anketi bireysel olarak kodlamışlar ve sonrasında bir araya gelip fikir ayrılığı olan kodlamalar üzerinde uzlaşma sağlanmıştır. İlk kodlamada kodlayıcılar arası uyum yüzdesi %95 olarak hesaplanmıştır. Geriye kalan 294 form araştırmacılar tarafından paylaşılmış ve tüm soruların bütünsel bir bakış açısıyla ele alınmasıyla değerlendirilmiştir.

BULGULAR

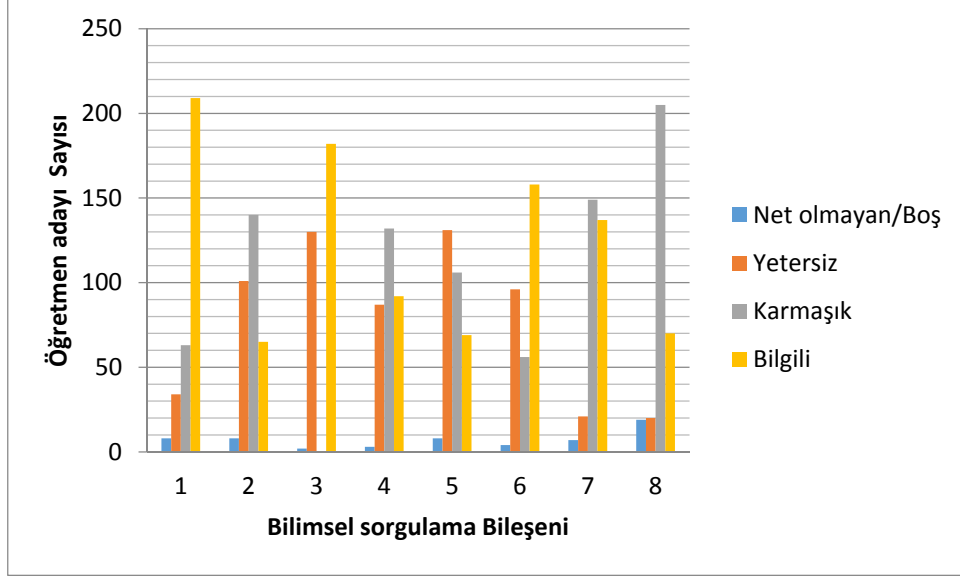
Öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkındaki sahip oldukları görüşler hakkında genel olarak fikir sahibi olmak amaçlı Tablo 2 düzenlenmiştir. Bilimsel sorgulama hakkındaki görüşler yetersiz bilgi düzeyinden, bilgili düzeyine doğru geçişken-devamlı bir süreci içermektedir ve bu iki uçtan da fikirler barındıran görüşler karmaşık olarak kategorize edilmiştir. Tablodan her bir kategoride kaç öğrenci olduğu, öğrencilerin hangi bileşenlerde daha bilgili ya da bilgisiz oldukları görülmektedir. Analizler sırasında az sayıda öğrencinin bazı bileşenleri tamamen boş bıraktığı ya da net olmayan cevaplar verdiği görülmüştür. Bu öğrenciler de Tablo-2 de gösterilmiştir.

Tablo 2

Bilimsel Sorgulamanın hakkındaki net olmayan, yetersiz, karmaşık, ve bilgili görüşlerin frekans değerleri

Bilimsel Sorgulama Bileşenleri (n=314)	Net olmayan/Boş	Yetersiz	Karmaşık	Bilgili
Bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez	8	34	63	209
Bütün araştırmalarda takip edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur	8	101	140	65
Sorulan soru sorgulama işlemine rehberlik eder	2	130	0	182
Aynı işlemi yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilirler	3	87	132	92
Sorgulama işlemi sonuçlara etki eder	8	131	106	69
Araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır	4	96	56	158
Bilimsel veri ile bilimsel kanıt aynı şey değildir	7	21	149	137
Çıkarımlar, toplanan verilere ve önceden bilinenlere dayanılarak yapılır	19	20	205	70

Tablo 2 deki frekans değerleri verilen kategorilerin grafiksel olarak gösterimi aşağıdaki gibidir. Bu gösterim şeklinin görsel olarak kıyaslamaya yapmaya daha uygun olduğu düşünülmüştür.



Grafik 1 Kategorilere Göre Bilimsel Sorgulama Hakkındaki Görüşler

Grafik 1 deki değerler incelendiğinde üst değerleri oluşturacak sayıda öğretmen adayının 1., 3., ve 6. soruda "bilgili" kategorisinde yer aldığı görülmektedir. Yani öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu bilimsel araştırmaların hepsinin bir soru ile başlaması gerektiği ve her zaman bir hipotez test etmesi gerekmeyeceği, bilimsel araştırma sırasında sorulan soruların sorgulama işlemine rehberlik etmesi, araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır konusunda bilgilidir. Öte yandan ikinci en yüksek değer 2., 4., 7. ve 8. sorularda "karmaşık" görüşü etrafında toplandığı görülmektedir. Bu sonuçtan öğretmen adaylarının araştırmalarda takip edilen yöntemin çeşitliliği, aynı işlemi yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilirler, bilimsel veri ile bilimsel kanıt aynı şey değildir, çıkarımlar, toplanan verilere ve önceden bilinenlere dayanılarak yapılar görüşleri hakkında "Karmaşık" düzeyde fikir sahibi olduğu çıkarımı yapılabilir. Grafikte dikkat çeken bir diğer değer öğretmen adaylarının sorgulama işlemi sonuçlara etki eder bileşenine vermiş oldukları "Yetersiz" kategorisindeki cevapların baskın olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu sorgulama süreci ile ulaşılan sonuçlar arasında bir etkileşim olduğu konusunda yetersiz bilgiye sahiptir. Öğrencilerin cevapları bütünsel olarak değerlendirildiği için bazı bileşenlere verilen cevaplar kısmen bilgili kısmen de yetersiz nitelikte olduğu görülmüştür, tek bir bileşen için iki kategoriden de cevap olması öğrencilerin bu bileşen hakkında karmaşık düzeyde bilgi sahibi oldukları anlamına gelmektedir. Bu gibi cevaplar ne bilgili ne de yetersiz kategorisini tam olarak yansıtmadığı için karmaşık olarak kategorize edilmiştir. Yukarıda frekans değerleri ve yüzdeleri belirtilen "yetersiz" ve "bilgili" olarak işaretlenen görüşlerin nasıl olduğunun okuyucuya daha somut örneklerle aktarılabilmesi için öğretmen adaylarının cevapları direkt alıntılar yapılarak Tablo-3 te sunulmuştur. Bilimsel sorgulama ölçeği'nin her bir bileşeni için iki ayrı kategoriye örnek oluşturacak öğrenci cevapları aşağıdaki gibidir. Bu iki kategori dışında kalan cevaplar karmaşık olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 3

Bilimsel sorgulama'nın 8 bileşenine yönelik yetersiz ve bilgili olarak kategorize edilen öğrencilerin ifadelerinden örnekler

Bilimsel Sorgulama'nın Bileşenleri	Bilgili (informed) görüşler	Yetersiz (Naïve) görüşler
Bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez	Aslen merak ile başlar ama soru ile de başlanabilir hipotez testi zorunlu değildir bazen hipotez olmadan da bilimsel bilgi elde edilebilir. (K28)	Hayır, her zaman soru ile başlamaz (K17)
Bütün araştırmalarda takip edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur	..Öğrenmek istediği bilginin çeşidine göre değişir. nitel ya da nicel veriler olabilir, gözleme dayalı deneyler yapılabilir, bir dağın zirvesine giden birden farklı yol bulabilirsiniz. (K42)	Hayır Fen bilimleri için icin deney ön plandadır ve deney nasıl yapılır bilimsel yöntemle anlatılır, sosyal bilimlerde gözlem yapılır, metinde kuşları gözlemleyen kişi bilim yapmış olmuyor takip ettiği somut bir yöntem yok. (K101)
Sorulan soru sorgulama işlemine rehberlik eder	Soru önemli, mesela lastik markalarının ömrünü merak etmiş araştırmacılar, A grubundaki araştırmacıların izlediği yol cevaba götürür. K(190)	Bence B dir. Sadece bir ortam goze alınmamalıdır. Tek bir ortamla yaptığımız incelemedeki sonuc farklı bir ortamda baska bir sonuc verebilir. 3 farklı ortamdaki inceleme daha güvenilirdir... (K17)
Aynı işlemi yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilirler	Evet, farklı kişiler farklı yerlere dikkat çekebilir, sonuçta her araştırmacının kendine özgü bakış açısı olacaktır (K3)	hayır bunların hepsi aynı sonuçlara ulaşırlar. Çünkü soru ve yöntem aynıdır.(K1)
Sorgulama işlemi sonuçlara etki eder	Hayır etki etmez sonuc degismez. Cunku bilimsel birsey olduğu için sonuc hep aynı olur (K32)	Farklı yöntemleri kullanmak farklı sonuçlara ulaşılacağı anlamına gelmez. Soru aynı soru olduğu için farklı bilgiler elde edilebilir ama sonuçlar aynı çıkacaktır. (K29)
Araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır	Tablo1 deki verileri tablo 2 deki sorulara uygulayabiliyorum, sonuc elde edebiliyorum. Bitki boyu ile güneş ışığı alma süresi arasında ters orantı var. (K22)	Tablodaki verielre gore bakarsak eğer gun isigi aldıkca bitkinin boyu azalıyor. Fakat ben bu onermeye katılmıyorum cunku bitki gun isigi aldıkca daha çok uzar (K82)
Bilimsel veri ile bilimsel kanıt aynı şey değildir	Evet farklıdır. Veri bizim elde ettiğimiz bilgilerdir. Kanıt ise elde ettiğimiz bilgilerin doğruluğunun ispatlanması ve bunun kullanılmasıdır. (K48)	Veri ve kanıtları merak ettiğimiz soruların cevapları için toplarız bu yüzden ikisi de aynı amaca hizmet eder.(K3)
Çıkarımlar, toplanan verilere ve önceden bilinenlere dayanılarak yapılır	Bilim insanları o andaki gözlemlerine dayanarak çeşitli fikirler ortaya atarlar. Daha sonra dinazorların fizyolojik yapılarıyla ilgili toplanmış bilgileri, daha önceki düşünce ve fikirleri araştırıp analiz ederek vardıkları sonucu açıklamaya başlarlar. (K12)	Deneme yanılma yapmış olabilirler. (K91)

Tablo 3'te öğretmen adaylarının cevaplarından oluşan direkt alıntılara yer verilmiştir. Bu alıntılar seçilirken Lederman vd. (2014) çalışmalarında "bilgili" ve "yetersiz" kategorisinde yer alan öğrenci cevaplarına örnek olması için verdikleri (s.78) tablo dikkate alınmıştır ve alıntılar orijinal ölçekteki kodlama usulüne uygun şekilde kodlanmıştır. Bu yönüyle Tablo 3'ün ölçeğin Türkçe versiyonunu kullanmak isteyen araştırmacılara kodlamalar sırasında faydalı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca katılımcıların cevapları arasından direkt alıntılar yapılarak veriler ile bulgular arasında bağlantı oluşturulmuştur. Bu bağlantının nitel çalışmalarda geçerlik ve güvenilirliği artırıcı bir yöntem olduğu düşünülmektedir (Polit & Beck, 2004).

Öğretmen adaylarının bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak için Lederman vd. (2014) tarafından geliştirilen anketin Türkçe'ye uyarlandığı bu çalışmada, öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar nitelik ve nicelik açısından oldukça zengin olduğu görülmektedir. Bu şekilde açık uçlu sorularla elde edilen verilerin bilimsel sorgulamanın standart yazılı yoklama şeklinde nicel şekilde yapılan analizlerine göre daha detaylı ve açıklayıcı bilgiler verdiği sonucuna varılmıştır.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilim ve teknolojideki hızlı değişimler toplumsal düzen ile birlikte eğitim politikalarına da yön vermektedir. Gelişen teknoloji ve inovasyon gerekliliği, özellikle fen eğitiminde araştıran sorgulayan bireyler yetiştirmeyi elzem kılmıştır. Bu bağlamda, öğrencilerin hazır olan bilgiyi aldığı ve öğretim sürecine pasif olarak katıldığı eğitim sistemi, yerini öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katıldığı, olayların sebep-sonuç ilişkisini irdelediği, öğrendiği bilgileri yeni durumlara uygulayarak problemlere çözüm yolları üretebildiği yeni bir eğitim sistemine bırakmıştır. Böyle bir sistem sorgulamaya dayalı eğitim sistemini gerekli kılmaktadır. Bu amaca hizmet eden bir eğitim sisteminde öğretmenin rolü rehber olarak tanımlanmıştır. Bu bağlamda öğretmenlerin rolü, öğrenciye bilgiye ulaşma becerisi, soru sorma, sorduğu soruları araştırma, analiz etme, elde ettiği veriyi değerlendirebilme, olaylara eleştirel bakabilme ve bilimsel bilgiyi günlük hayatında kullanabilme gibi becerileri kazandırmak olarak tanımlanmıştır (McGinn & Roth, 1999; Perry & Richardson, 2001). Öğrencileri, bilim okuryazarı olarak yetiştirebilmek ve bilim yapabilme yetisi kazandırabilmek için öğretmenlerin araştırma sorgulama ile ilgili yeterli pedagojik alan bilgisine ihtiyacı vardır. Araştırma sorgulama ile ilgili pedagojik alan bilgisi; öğrencilere araştırma sorgulama yaptırabilecek etkinlik bilgisi ve beceriye sahip olmayı ve öğrencilerin bu alandaki eksikliklerinin farkında olmayı içerir. Bunların yanı sıra, araştırma sorgulamanın doğasını bilmeyi ve feni/bilimi araştırma sorgulama olarak anlatma yönelimine sahip olmayı da içermektedir (Crawford, 2007).

Bu nedenle öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimsel sorgulamanın doğası ile ilgili anlayışlarının belirlenebileceği ölçme araçlarına ihtiyaç vardır. Buna istinaden, Lederman vd. (2014) tarafından geliştirilen Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi adaptasyonu yapılarak öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimsel sorgulamanın doğası hakkında görüşlerini belirlemeye yönelik bir ölçme aracı elde edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma güvenilirlik ve geçerlilik açısından incelendiğinde, çalışmanın geçerlilik ve güvenilirliğini sağlayacak kriterler açıkça belirtilmiş ve yapılan adaptasyon ve uygulamanın ölçeğin orijinali ile farklılık göstermemesi sağlanmıştır. Örneğin, çalışmada geçerliliği sağlamak adına, öncelikle çeviri sürecinde kaynak dil olan İngilizce'den hedef dil olan Türkçe'ye çevirisi alan bilgisi ve İngilizce yeterliliği bulunan araştırmacılar tarafından yapılmış ve alınan geri dönütler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır ve sorular yeniden kaynak dile çevirilerek orijinali ile karşılaştırılması yapılmıştır (Brislin, 1970). Bu şekilde soruların yeterince doğru şekilde anlaşılır olması sağlanmıştır. Bu sayede Lederman vd. (2014) orijinal ölçek oluşturulması aşamasında vurgulamış olduğu yüzeysel geçerlilik ölçeğin orijinali ile uyumlu bir biçimde sağlanmıştır. Sorular, oluşturulduktan sonra 30 gönüllü katılımcı ile ankete verdikleri cevaplar hakkında ön-görüşme yapılmıştır. Bu görüşmelerde, katılımcılardan cevapları yanı sıra, ankette anlaşılmayan sorular olup olmadığı sorulmuştur. Katılımcıların cevapları, üç ayrı araştırmacı tarafından ayrı ayrı incelenmiş ve soruların hedeflenen bilimsel sorgulamanın bileşenlerini doğru bir biçimde sorup sormadığı araştırılmıştır. Daha sonra kodlayıcılar biraraya gelerek, uyumu kontrol etmiş ve en son süreçte kodlayıcılar arası uyum %95 olarak sağlanmıştır. Çalışmada sürecin ayrıntılı bir biçimde açıklanması ve elde edilen bu bulgular, adaptasyonu yapılan ölçeğin, öğretmen ve öğretmen adayları için kullanılabilir geçerli ve güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir.

Bu çalışma, öğretmen adaylarının bilimsel sorgulamanın doğasına yönelik görüşlerinin belirleyen bir ölçme aracı adaptasyonunun yanısıra, öğretmenlerin bilimsel sorgulamanın doğasına ilişkin görüşleri hakkında da bilgi vermektedir. Analiz sonuçları öğretmen adaylarının araştırma sorgulamanın yalnızca 5. bileşeninde büyük bir çoğunluğunun yetersiz görüşe sahip olduğunu; kalan 1, 3, ve 6. bileşen için büyük bir çoğunluğunun bilgili; 2, 4, 7, ve 8. bileşenler içinse katılımcıların büyük bir çoğunluğunun karmaşık görüşlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının bilgili olarak kategorize edilen görüşleri incelendiğinde, öğretmen adaylarının çoğunluğu araştırma sorgulamanın bilimsel araştırmaların hepsinin bir soru ile başlaması gerektiği ve her zaman bir hipotez test etmesi gerektiği boyutu ile ilgili "bilgili" görüşe sahiptir. Benzer şekilde katılımcı öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun araştırma sorgulama bileşenlerinden Sorulan soru sorgulama işlemine rehberlik eder ve Araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır ile ilgili bileşenlerin bilgili görüş olarak kategorize edilmiştir. Öğretmen adaylarının sahip olduğu fen ile ilgili tecrübeler, bu konu ile ilgili bilgili görüş geliştirmelerine katkıda bulunmuş olabilir. Buna ek olarak bu bileşenler ayrıca bilimin soru sorma ile başladığı ve bilimsel süreç içinde veri toplandığı gerçekleri ile yakinen ilişkilidir. Her ne kadar katılımcıların, işlem basamaklarının birebir takip edildiği kapalı uçlu verilmiş olan deney tecrübelerine sahip oldukları varsayılrsa da kapalı uçlu deneyler bile başlangıçta bir soru ve veri toplama süreci içerir. Yapılan çalışmalar da öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ile ilgili olarak çoğunlukla, verileri analiz edebilme ve yorumlama, grafik olarak ifade edebilme, model oluşturma gibi becerilerde zorlanırken, veri toplama, verileri kaydetme gibi becerileri gerçekleştirebildiklerini göstermiştir (Ates & Bahar, 2002, Bowen & Roth, 2005; Simsek, 2010). Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinden soru sorma ve veri toplama gibi süreçlerde var olan bu yetkinlikleri, bu konularda bilgili görüş geliştirmelerine sebep olmuş olabilir.

Öğretmen adayları yukarıda belirtilen araştırma sorgulama bileşenleri dışındaki bileşenlerin biri için yetersiz görüş ifade etmisen, çoğunlukla karmaşık görüş ifade etmişlerdir. Katılımcılar, "Sorgulama işlemi sonuçlara etki eder" bileşeni ile ilgili yetersiz görüş ifade etmiştir. Bu bileşen, farklı araştırma sorgulama yöntemlerinin farklı veri setleri ile sonuçlanabileceğini, ve bu sürecin verilerin nasıl yorumlanabileceğini etkileyeceği ile ilgilidir. Öğrencilerin, bu bileşen ile ilgili yetersiz görüşlere sahip olması, eğitim hayatları boyunca edindikleri tecrübelerin araştırma –sorgulama yapabilme üzerine yoğunlaştığı fakat araştırma – sorgulamanın temel spesifik karakteristikleri ile ilgili bir fikirleri olmadığını göstergesidir (Lederman vd., 2014). Daha öncede ifade edildiği gibi karmaşık görüş yetersiz bilgi düzeyinden, bilgili düzeyine doğru geçişken-devamlı bir süreci içermektedir ve bu iki uçtan da fikirler barındıran görüşleri ifade etmektedir. Yani karmaşık görüşe sahip katılımcılar da kavram yanlışlarına sahiptir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının etkin bir biçimde araştırma sorgulama yaptırabilmesi için, yetersiz veya karmaşık görüş yerine yeterli görüşlere sahip olması gerekmektedir. Araştırma sorgulamaya dayalı karmaşık görüş de yetersiz görüş kadar dikkat edilmesi ve geliştirilmesi gereken bir kategoridir. Öğretmen adaylarının, orta kademe ve yükseköğretim kademesindeki fen laboratuvarına ilişkin deneyimleri, genellikle sonuçları belli, tek bir sonucun doğrulanmasının hedeflendiği ve sıralı işlem basamaklarının olduğu kapalı uçlu deneyleri içermektedir (Cepni, Kaya, & Kucuk, 2005). Bu deneyimler, öğretmen adaylarının bilimsel sorgulamanın doğası ile ilgili istenen düzeyde görüşler geliştirmesi önündeki en önemli faktörlerden biridir. Bu nedenle bu çalışmada ortaya çıkan öğretmen adaylarının sahip olduğu araştırma sorgulamanın doğasına ilişkin kavram yanlışları şaşırtıcı değildir. Buna ek olarak, gerek lisans eğitiminde gerekse çalışılan okullardaki araştırma sorgulamaya ilişkin deneyimler, öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya yönelik fen eğitimi gerçekleştirmesine yönelik eğilimlerini düşürmektedir (Bulunuz, 2012; Schwarz vd., 2008; Walan, Ewen,& Gericke 2016).

Yapılan benzer çalışmaların genellikle, öğretmen adaylarının laboratuvara yönelik tutum, beceri, yeterlilik gibi bileşenler ile sınırlı kaldığı görülmüş ve bu değişkenler ile de kastedilen genellikle araştırma sorgulama becerisine yönelik tutum beceri ve öz yeterlilik olmuştur. Yapılan çalışma sonuçları öğretmen adaylarının yetersiz tutum, beceri veya öz yeterliliklerini rapor etmiştir (Bulunuz, 2012, 2014; Duru, Demir, Onen, & Benzer, 2011). Buna ek olarak bu çalışmalar genellikle araştırma sorgulamanın epistemik yönünü gözardı ederek; konuyu sadece beceri, tutum, öz yeterlilik veya salt bilimsel süreç becerisi bilgisi gibi açılardan incelemiştir. Fakat son yıllarda yapılan çalışmalar otantik bilim eğitimi uygulamalarına yoğunlaşmış, öğrencilerin eleştirel düşünebilen, bilimi günlük hayatlarına entegre edebilen bireyler olabilmesi için, araştırma sorgulamaya dair beceri yanında, araştırma sorgulamanın epistemik temellerine de kuvvetli vurgu yapmıştır (Duschl, 2008; LeBlanc, Cavlazoglu, Scogin, & Stuessy, 2016).

Öğrencileri bilim okuryazarı olarak yetiştirebilme ve onlara bilim yapabilme yeteleri kazandırmak için öğretmenlerin araştırma sorgulama ile ilgili yeterli pedagojik alan bilgisine sahip olmaları gerekmektedir. Uluslararası değerlendirmelerde ortaya çıkan başarısızlığın sebeplerinden biri de öğretmenlerin öğrencilere anlamlı öğrenme ortamları sağlayamaması, onları araştıran sorgulayan bireyler olarak yetiştirmede yetersiz kalmalarıdır. Bu bağlamda, öğretmenlerin öğretimleri sırasında araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yöntemlerini kullanmaları elzemdir. Araştırma sorgulamaya dayalı etkin öğrenme ortamları oluşturmak için, öğretmen adaylarının araştırma sorgulamanın doğasını bilmesi ve bilimi araştırma sorgulama olarak anlatma yönelimine sahip olması gerekmektedir (Crawford, 2007). Bu nedenle araştırma sorgulama ile ilgili öğretmen yeterliliklerini geliştirilmesi çok önemlidir. Yapılan çalışmalar öğretmen adaylarına bu yetkinliklerin kazandırılmasında eğitim fakültelerinin yetersiz kaldığı ve öğretmen adaylarının bu alandaki ihtiyaçlarına cevap veremediğini göstermiştir (Roth, 1998; Haefner ve Zembal-Saul, 2004). Bu nedenle, bilim eğitimi için öğretmen yetiştirmede yeni bir teorik çerçeve oluşturulmasına ve öğretmen eğitiminin yapılandırılmasına ihtiyaç vardır. Bunlara ek olarak, Türkiye'deki olağan durum düşünüldüğünde, öğretmenlerin araştırma sorgulama yetkinliklerini geliştirmek için birçok çalışmanın hali hazırda sürdürüldüğü görülmektedir. Fakat, başarı elde edebilmek için öncelikle, öğretmen ve öğretmen adaylarının araştırma sorgulama yetkinliklerinin ölçülmesi ve sonuçlar ışığında hizmet içi eğitim programları, ve öğretmen adayları için lisans eğitimlerine entegre edilebilecek öğrenme etkinliklerinin düzenlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle öncelikle araştırma sorgulamaya yönelik öğretmen ve öğretmen adaylarının yetkinliğinin ölçülmesi için gerekli ölçme araçlarına ihtiyaç vardır. Yapılan bu çalışma ile araştırma sorgulama yetkinliğinin sistematik bir biçimde ölçülebileceği bir ölçek Türkçe'ye uyarlanmıştır. Türkçe'ye adaptasyonu yapılan Bilimsel Sorgulamaya İlişkin Görüş Formu'nun, araştırma sorgulama temelli fen eğitiminin geliştirilmesi için çalışan fen eğitimcileri, öğretmenler ve eğitim politikaları paydaşlarına yön vereceği umulmaktadır.

Bilgilendirme

Bu çalışma Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinatörlüğü tarafından 2015/058 nolu proje kapsamında gerçekleştirilmiştir.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Anderson, R. D. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of science teacher education*, 13(1), 1-12.
- Asay, L., & Orgill, M. (2010). Analysis of essential features of inquiry found in articles published in *The Science Teacher* 1998–2007. *Journal of Science Teacher Education*, 21(1), 57–79.
- Ateş, S. & Bahar, M. (2002). Araştırmacı fen öğretimi yaklaşımıyla sınıf öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin bilimsel yöntem yeteneklerinin geliştirilmesi. V. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara: ODTÜ Eğitim Fakültesi.
- Bayir, E., & Köseoğlu, F. (2013). Kimya öğretmen adaylarında sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretime ilişkin anlayış oluşturma. *E-aji (asian journal of instruction)*, 1(2).
- Bell, T., Urhahne D., Schanze S. & Ploetzner R. (2010). Collaborative Inquiry Learning: Models, tools, and challenges, *International Journal of Science Education*, 32(3), 349-377.
- Branch, J.L., & Solowan, D.G. (2003). Inquiry-based learning: The key to student success. *School Libraries in Canada*, 22(4), 6-12.
- Brislin, R. W. (1970). Back-translation for cross-cultural research. *Journal of cross-cultural psychology*, 1(3), 185-216.
- Bulunuz, M. (2014). The Role of Playful Science in Developing Positive Attitudes toward Teaching Science in a Science Teacher Preparation Program." *Eurasian Journal of Educational Research*, 58.

- Bulunuz, M. (2012). Developing Turkish Preservice Preschool Teachers' Attitudes and Understanding about Teaching Science through Play. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(2), 141-166.
- Bowen, G. M., & Roth, W. M. (2005). Data and graph interpretation practices among preservice science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(10), 1063-1088.
- 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.
- Çepni, S., Kaya, A., & Küçük, M. (2005). Determining the physics teachers' in-service needs for laboratories. *J. Turkish Educ. Sci*, 3(2), 181-194.
- Çetin-Dindar, A., Kirbulut, Z. D., & Boz, Y. (2014). Modelling between epistemological beliefs and constructivist learning environment. *European Journal of Teacher Education*, 37(4), 479-496.
- Duru, M. K., Demir, S., Önen, F., & Benzer, E. (2011). Sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının laboratuvar algısına tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Ataturk universitesi eğitim fakültesi eğitim bilimleri dergisi*, 33, 25-44.
- Duschl, R. (2008). Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. *Review of Research in Education*, 32, 268-291. doi:DOI: 10.3102/0091732X07309371
- Frankel, J. R., & Wallen, E. (2004). *How to Design and Evaluate Research in Education*. Mc Graw-Hill International Edition.
- Haefner, L. A. & Zembal-Saul, C. (2004). Learning by doing? Prospective elementary teachers' developing understandings of scientific inquiry and science and learning. *International Journal of Science Education*, 26 (13): 1653-1674.
- Kaya, G., & Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31 (2), 300-318.
- Lee, O., Hart, J. E., Cuevas, P., & Enders, C. (2004). Professional development in inquiry-based science for elementary teachers of diverse student groups. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1021-1043.
- LeBlanc, J. K., Cavlazoglu, B., Scogin, S. C., & Stuessy, C. L. (2017). The art of teacher talk: Examining intersections of the strands of scientific proficiencies and inquiry. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*.
- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. *Handbook of research on science education*, 2, 831-879.
- 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), 65-83.
- Loughran, J. J. (2006). *Developing a pedagogy of teacher education: Understanding teaching and learning about teaching*. Taylor & Francis.
- Mansur, N. (2015). Science teachers' views and stereotypes of religion, scientists and scientific research: A call for scientist-science teacher partnerships to promote inquiry-based learning. *International Journal of Science Education*, 37(11), 1767-1794.

- McGinn, M. K., & Roth, W. M. (1999). Preparing students for competent scientific practice: Implications of recent research in science and technology studies. *Educational Researcher*, 28(3), 14-24.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2016). İlköğretim fen ve teknoloji ders öğretim programı (6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara.
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (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.
- Next Generation Science Education Standards. (2012). *Next Generation Science Education Standards: For States, By States*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Patricia, F., (2015), "That the apple fell and Newton invented the law of gravity, thus removing God from the cosmos", in Numbers, Ronald L.; Kampourakis, Kostas, *Newton's Apple and Other Myths about Science*, Harvard University Press, pp. 48–56
- Piaget, J. (1973). To understand is to invent: The future of education.
- Perry, V. R., & Richardson, C. P. (2001). The New Mexico tech master of science teaching program: An exemplary model of inquiry-based learning. In *Frontiers in Education Conference, 2001. 31st Annual (Vol. 1, pp. T3E-1)*. IEEE.
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2004). *Nursing research: Principles and methods*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Roberts, P., Priest, H., & Traynor, M. (2006). Reliability and validity in research. *Nursing standard*, 20(44), 41-45.
- Roth, W.M. (1998). How prepared are preservice teachers to teach scientific inquiry? Levels of performance in scientific representation practices. *Journal of Science Teacher Education*, 9: 25–48.
- Rushton, G. T., Lotter, C., & Singer, J. (2011). Chemistry teachers' emerging expertise in inquiry teaching: the effect of a professional development model on beliefs and practice. *Journal of Science teacher education*, 22(1), 23-52.
- Singer, J., & Maher, M. A. (2007). Preservice teachers and technology integration: Rethinking traditional roles. *Journal of Science Teacher Education*, 18(6), 955-984.
- Schwartz, R. S., Lederman, N., & Lederman, J., (2008, March). An instrument to assess views of scientific inquiry: The VOSI questionnaire. In Paper presented at the international conference of the National Association for Research in Science Teaching (NARST). Baltimore, MD.
- Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*, 74(75), 49-52.
- Sımşek, A. (2010). Sınıf ve Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Tarih Öğretimine İlişkin Tutumları. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(1).
- Tsai, C. C., & Liu, S. Y. (2005). Developing a multi-dimensional instrument for assessing students' epistemological views toward science. *International Journal of Science Education*, 27(13), 1621-1638.
- Uysal, M. P. (2010). Öğretim Etkinlikleri Kuramı Ve Bdö Tasarımına Yeni Bir Dinamik Yaklaşım. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2).
- Vygotsky, L. (1978). Interaction between learning and development. *Readings on the development of children*, 23(3), 34-41.
- Walan, S., Mc Ewen, B., & Gericke, N. (2016). Enhancing primary science: an exploration of teachers' own ideas of solutions to challenges in inquiry-and context-based teaching. *Education 3-13*, 44(1), 81-92.

Yıldırım, A., Yalçın, Y., Kaya Şengören, S., Tanel, R., Sağlam, M. ve Kavcar, N. (2011). A study of student teachers' acquisition of science process skills. Eurasian Journal of Educational Research, 44, 203-218.

Zion, M., & Mendelovici, R. (2012). Moving from structured to open inquiry: Challenges and limits. Science Education International, 23(4), 383-399.

İletişim/Correspondence

Yrd. Doç. Dr. Dilek KARIŞAN
e-posta : dilekkarisan@gmail.com

Kader Bilican
kader.bilican@gmail.com

Burcu Şenler
bircusenler@gmail.com