

**Kocaeli Üniversitesi**

**Eğitim Dergisi**

E-ISSN: 2636-8846

2022 | Cilt 5 | Sayı 2

Sayfa: 340-366



**Kocaeli University**  
**Journal of Education**

E-ISSN: 2636-8846

2022 | Volume 5 | Issue 2

Page:


340-366

Öğretimde bilimsel sorgulamaya yönelik öğretmen görüşleri ölçeğinin uyarlanması

The adaptation of the instrument for identifying teachers' views related to scientific inquiry in science teaching

**Burcu Şenler,**  <https://orcid.org/0000-0002-8559-6434>

*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, bsenler@mu.edu.tr*

**Yasemin Özdem Yılmaz,**  <https://orcid.org/0000-0002-7688-1268>


*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, yaseminozdem@mu.edu.tr*

**Ayşe Oğuz Ünver,**  <https://orcid.org/0000-0003-2938-5269>


*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ayseoguz@mu.edu.tr*

**Nilay Muslu,**  <https://orcid.org/0000-0002-7429-5142>

*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, nilaymuslu@mu.edu.tr*

**Hasan Zühtü Okulu,**  <https://orcid.org/0000-0002-2832-9620>

*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, hasanokulu@mu.edu.tr*

**Sertaç Arabacıoğlu,**  <https://orcid.org/0000-0003-0002-8647>

*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, sertacarabacioglu@mu.edu.tr*

Önerilen Atıf

Recommended Citation

Şenler, B., Özdem Yılmaz, Y., Oğuz Ünver, A., Muslu, N., Okulu, H. Z., & Arabacıoğlu, S.. (2022). Öğretimde bilimsel sorgulamaya yönelik öğretmen görüşleri ölçeğinin uyarlanması. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 5(2), 340-366. <http://doi.org/10.33400/kuje.1054229>

Bu çalışma, TÜBİTAK 1001-Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı kapsamında desteklenen 220K080 proje numaralı ve "Hizmetiçi Öğretmen Eğitiminde Bilimsel Sorgulama Destekli Çevrimiçi Mentörlük (e-Scaffolding) Modelinin Tasarlanması ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi" başlıklı proje çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

---

**ARAŞTIRMA MAKALESİ**

---

**Gönderim Tarihi**

*6 Ocak 2022*

**Düzeltilme Tarihi**

*19 Nisan 2022*

**Kabul Tarihi**

*27 Haziran 2022*

---

## ÖZ

Öğretimde bilimsel sorgulama, bilimsel okuryazarlığın temel bileşeni olarak fen bilimleri öğretim programlarında teşvik edilmekte ve birçok eğitim araştırmasında etkili bir öğretim yaklaşımı olarak sunulmaktadır. Bu çalışmanın amacı, öğretmenlerin, bilimsel sorgulamaya ve bilimsel sorgulama yoluyla öğretim ve öğrenmeye yönelik görüşlerini belirlemek üzere geliştirilmiş olan bir ölçek aracının Türkçeye uyarlanması ve geçerliliğinin araştırılmasıdır. Abdallah (2003) tarafından geliştirilen “Öğretimde Bilimsel Sorgulamaya Yönelik Öğretmen Görüşleri Ölçeği”, öğretmenlerin öğretimde bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerinin kapsamlı ve genellenebilir bir ölçek aracıyla belirlenmesini sağlayacaktır. Ölçeğin Türkçeye uyarlanması için ölçek uyarlama çalışmalarında belirtilen temel ilkeler ve aşamalar dikkatle takip edilerek, öncelikle ölçeğin iki yönlü dil çevirisi yapılmış ve dil-kültür uygunluğu için uzman görüşü alınmıştır. Çevrilen ölçek anlaşılabilirlik için farklı uzmanlar tarafından okunmuş ve bu uzmanların geri bildirimleri doğrultusunda çeviriye son hali verilmiştir. Ölçeğin geçerlik araştırması için öncelikle ölçek hedeflenen gruba yani öğretmenlere uygulanmıştır. Farklı branşlarda görev yapmakta olan toplam 643 öğretmenden toplanan veriler önce madde analizi ile ardından yapı geçerliliğini sağlamaya yönelik olan doğrulayıcı faktör analizi yöntemiyle incelenmiştir. Ölçeğin güvenilirliği için Cronbach's Alpha değerleri hesaplanmıştır. Buna göre, ölçek geçerlidir ve güvenilir sonuçlar ortaya koymaktadır. Uyarlanan Öğretimde Bilimsel Sorgulamaya Yönelik Öğretmen Görüşleri Ölçeği'nin alana katkı sağlaması amacıyla araştırmacılar için ölçeğin uygulanması ve sonuçların yorumlanması ile ilgili bilgiler bu makalede sunulmaktadır. Ölçekle elde edilecek verilerin, öğretmenlere yönelik tasarlanacak öğretimde bilimsel sorgulamaya ilişkin mesleki gelişim programları için yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

*Anahtar Sözcükler:* bilimsel sorgulama, ölçek uyarlama, öğretmen görüşleri

## ABSTRACT

Scientific inquiry in teaching is encouraged in science curricula as a basic component of scientific literacy and is presented as an effective teaching approach in many educational research. The aim of this study is to adapt an instrument developed to determine teachers' views on scientific inquiry and teaching and learning through scientific inquiry into Turkish and to investigate its validity. The “Teacher's Views on Scientific Inquiry in Teaching Instrument” which was developed by Abdallah (2003) will enable the determination of teachers' views on scientific inquiry in teaching with a comprehensive and generalizable measurement tool. In order to adapt the instrument to Turkish, the basic principles and stages specified in the instrument adaptation studies were followed, and first of all, two-way language translation of the instrument was made and expert opinion was obtained for language-culture compatibility. The translated instrument was read by different experts for clarity and the translation was finalized in line with the feedback of these experts. The data collected from a total of 643 in-service teachers were analyzed by item analysis and factor analysis method to ensure construct validity. For the reliability, Cronbach's Alpha values were calculated. Accordingly, the instrument is valid and provides reliable results. In order to contribute to the field, information about the application of the instrument and the interpretation of the results for researchers are presented in this article. It is thought that the data to be obtained from the scale will be a guide for professional development programs related to scientific inquiry in teaching to be designed for teachers.

*Keywords:* scientific inquiry, instrument adaptation, teacher views

## GİRİŞ

John Dewey, 1910 yılında Science dergisi için yazdığı makalesinde, bilim alanında öğrenilmesi gereken en değerli bilginin bilim yoluyla ulaşılan kavramsal bilgiler değil, bilgiye ulaşma yolu bilgisi olduğunu savunmuştur. Dewey'e (1910) göre bu bilgi aktarım yoluyla değil, öğrencilerin bilginin aktif olarak yapılandırılmasına katılması ile yani bilimsel sorgulama yoluyla edinebilirdi. Bilimsel sorgulama, Türkiye'de fen bilimleri öğretim programlarında 2004 yılında bir değer olarak ve daha sonra hazırlanan tüm programlarda bir öğrenme-öğretimi yaklaşımı olarak yer almaktadır (Deveci, 2018; Dindar & Taneri, 2011; Ünal, Çoştur, & Karataş, 2004). Buna karşılık, ulusal ve uluslararası araştırmalar, bilimsel sorgulamaya fen sınıflarda çok az yer verildiğini ve özellikle laboratuvar çalışmalarında bilimsel sorgulamanın çok az öğretmen tarafından tercih edildiğini göstermektedir (örn. Capps & Crawford, 2013; Kızılaslan, Sozibilir, & Yaşar, 2012; Kim & Tan, 2011). Bunun yerine, öğretmenler fen derslerinde çoğunlukla düz anlatım yöntemini kullanmakta ve laboratuvar çalışmalarını da doğrulayıcı laboratuvar çalışması olarak uygulamaktadır (Carmel vd., 2019; Yıldırım, 2011; Yılmaz, 2017). Bu duruma okul kültürü, sınav kaygısı, hesap verebilirlik, zamanın kısıtlı olması ve geleneksel yöntemlerin daha etkili olduğuna inanılması gibi çok sayıda sebep gösterilebilir. Ancak, bunların yanında en temel sebeplerden birisi olarak öğretmenlerin bilimsel sorgulamanın ne olduğunu veya ne olmadığını teorik olarak ifade edebilmelerine rağmen bilimsel sorgulamanın nasıl uygulanacağı konusunda belirli bir görüşe sahip olmamaları ya da bilimi bilimsel sorgulama olarak öğretme konusunda yeterince deneyime sahip olmamaları gösterilmektedir (Baykara & Yakar, 2020; Özdemir Yılmaz & Çavaş, 2016). Bilimsel sorgulamanın bir pedagojik yaklaşım olarak ele alınmasında öğretmenlerin hem yaklaşımı tanımlamada hem uygulamada sorun yaşadıkları araştırmalarda gözlenmektedir (Arabacıoğlu, 2019).

Bilimsel sorgulama yaklaşımında öğretmenlerin rolü son derece kritiktir. Bilimsel sorgulama sürecinde, öğretmenin gerekli olduğunda sağlayacağı bilişsel ve duyuşsal destek, öğrencilerin hedeflenen kazanımlara ulaşmasında belirleyicidir (Adler vd., 2018; Crawford, 2007; Dobber vd., 2017). Araştırmalar, öğretmenin eğitimi, içerik bilgisi, bilimsel sorgulama deneyimi, bilimsel sorgulamaya yönelik inançları, anlayışı, yönelimi ve ilgisinin, öğrencinin öğrenmesi yanında öğretmenin davranışını, kullanacağı teknikleri ve öğretmen-öğrenci ilişkisini de belirleyen önemli etkenler olduğunu ortaya koymaktadır (Akuma & Callaghan, 2019; Kang, 2020; McDonald & Songer, 2008; Mesci vd., 2020; Şenler, 2017). Bu etkenlerin bir kısmını ya da tamamını ölçmek üzere hazırlanmış ölçekler bulunmakla birlikte, bu ya da benzer ölçekler Türkçe dilinde oldukça sınırlı sayıda (Kızılaslan vd., 2012). Bu durum Türkiye'de öğretmenlerin bilimsel sorgulamaya yönelik inançlarının, bilimsel sorgulamanın öğretimde kullanımına yönelik görüşlerinin, bilimsel sorgulama ile öğretmenlerin öğrencilerin hangi kazanımları edineceğine dair bilgisinin ya da bilimsel sorgulama ile öğretimin önündeki engellere yönelik öğretmenlerin görüşlerinin şimdiye kadar bütünsel olarak araştırılmamasına neden olmuştur (Kızılaslan vd., 2012). Bilimsel sorgulama ile öğretimde etkili olduğu bilinen bu inanç ve görüşlerin belirlenmesi Türkiye'de fen bilimleri sınıflarında bilimsel sorgulamanın öğretimde kullanılması ile ilgili mesleki gelişim programlarının öğretmenlerin inanç ve görüşlerinin dikkate alınarak planlanmasını sağlayacaktır.

Yukarıda sözü edilen eksikliklerin giderilmesine yönelik olarak, bu araştırmada Abdallah (2003) tarafından geliştirilen "Öğretimde Bilimsel Sorgulamaya Yönelik Öğretmen Görüşleri Ölçeği" (BSÖG), öğretmenlerin öğretimde bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerinin kapsamlı ve genellenebilir bir ölçme aracıyla belirlenmesini sağlamak üzere Türkçe'ye uyarlanmıştır. Ölçekle elde edilecek verilerin, öğretmenlere yönelik tasarlanacak öğretimde bilimsel sorgulamaya ilişkin mesleki gelişim programları için kazanımlarını belirlemede ve uygulamaların geliştirilmesinde yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

## Bilimsel Sorgulama

Bilimsel sorgulamanın temelleri başta da belirtildiği gibi John Dewey'e dayanmaktadır. John Dewey'den yaklaşık 50 yıl kadar sonra 1960 yılında Joseph Schwab bilimsel sorgulamayı

yeniden gündeme getirmiştir. Schwab (1960) "Inquiry, the Science Teacher, and the Educator" (Bilimsel sorgulama, Fen Bilimleri Öğretmeni ve Eğitimci) başlıklı makalesinde öğrencilerin ancak bilimsel sorgulama yoluyla, bilimin karmaşıklığını, bilim insanlarının bu karmaşıklık içinde azimle anlama ve açıklama çabasını ve bilimsel bilginin sınırlarını yani bilimin ve bilimsel araştırmanın doğasını özümseyeceğini öne sürmüştür. Bunu yapmanın, yani bilimsel sorgulamanın derslerde nasıl uygulanacağını bilgisini ise Bruner ortaya koymaktadır. 1961 yılında Bruner, keşfetme yöntemini problem çözmeye yönelik bir bilimsel sorgulama yöntemi olarak ifade etmiştir (Ozdem-Yılmaz & Bilican, 2020). Bundan sonra birçok ülkede fen bilimleri öğretim programlarında öne çıkan öğretim yöntemlerinin, araştırma yapma, gözlem yapma, açıklamalar yapma ve bilgiyi kullanma gibi becerileri yoğun bir şekilde vurguladığı görülür (Abd-El Khalick vd., 2004). Bu beceriler ayrıca ABD Ulusal Bilim Eğitimi Standartlarında "bilimsel sorgulama için gerekli beceriler" olarak geçmektedir (National Academy of Science [Ulusal Bilim Akademisi], 1995).

Bilimsel sorgulama, öğrencilerin bilimsel içeriği öğrenmenin yanında bilimi bir sorgulama süreci olarak kavrayacakları bir öğretim ve öğrenme yaklaşımıdır. Abd-El Khalick ve diğerleri (2004), bilimsel sorgulamanın genellikle bilimsel içeriği öğrenmek amacıyla gerçekleştirilen bir öğretim yöntemi olarak ele alındığını, ancak öğrencilerin bilimi bir sorgulama süreci olarak kavrayacakları bilimsel sorgulamanın ise kazanımının bundan daha fazlası olduğunu ifade etmektedirler. İkinci durumda bilimsel sorgulama, bilimsel bir içerik bağlamında öğrencilere bilimin doğası ve bilimsel bilginin yapılandırılması hakkında epistemolojik bir anlayış ve buna bağlı bilimsel sorgulama becerilerini (örneğin "problemi tanımlama, araştırma sorusu oluşturma, araştırma tasarlama ve yürütme, hipotez, model ve açıklama oluşturma, paylaşma ve savunma" (Abd-El Khalick vd., 2004, s.398) kazandırmaya yönelik bir yaklaşımdır. Bu araştırmada da bilimsel sorgulama bu ikinci bakış açısıyla ele alınmaktadır.

Bilimsel sorgulamada, öğrencilerin yalnızca 'yapma' yoluyla değil, zihinsel olarak da aktif bir şekilde sürece katılmaları hedeflenir. Fen öğretiminde sınıfta yaparak-yaşayarak öğrenme etkinliklerinin önemli bir bölümü problemi tanımlamayı, araştırma sorusu oluşturmayı ya da veri analizini içermemektedir (Mesci & Erdaş Kartal, 2021). Rennie Goodrum ve Hackling'e (2001) göre bilimsel sorgulamada öğrenciler araştırma yaparken aynı zamanda doğanın işleyişi ile ilgili açıklamalar ve fikirler yapılandırır ve bunları test ederler. Buna göre bilimsel sorgulama, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve bilimsel bilgilerini, veriler, deliller ve açıklamalar üzerinde eleştirel düşünmek ve mantık yürütmek için kullandıkları ve böylece bilimsel anlayışlarını geliştirdikleri ve bilimsel argümanlarını paylaştıkları bir süreçtir.

Bilimsel sorgulama ile ilgili yanılığardan birisi, öğrencilerin bilimsel sorgulama sürecinde öğretmenin aktif çabası olmadan yalnızca sürece dâhil olarak sözü edilen deneyimleri yaşayacağını ve bilimin doğası ve bilimsel sorgulama ile ilgili epistemolojik anlayışlarının gelişeceği varsayımıdır. Bu yanılığa yanıt olarak, Sweller (2021), öğrencilerin, bilimsel sorgulamadan diğer yaklaşımlarda olduğundan daha fazla yararlanabilmesi için öncelikle öğrencilerin konu hakkında yeterli içerik bilgisine sahip olması gerektiğini güncel bilişsel gelişim teorileriyle açıklamaktadır. Ayrıca, bilimsel epistemolojik anlayışın gelişmesi için bilimsel sorgulama sürecine dâhil olmak kadar öğretmenin bilimsel içerikle bağlantılı olarak bilimin ve bilimsel sorgulamanın doğasına vurgu yapacak şekilde öğretimi planlaması gereklidir (Crawford, 2014; Flick & Lederman, 2004).

## **Bilimsel Sorgulamada Öğretmenin Rolü**

Sosyal yapılandırmacı bakış açısı ile değerlendirildiğinde bilimsel sorgulama öğrencilerin ve öğretmenin bilimsel bilgiyi birlikte yapılandırdıkları sosyal bir süreçtir. Dolayısıyla, bilimsel sorgulama öğrencinin aktif olduğu bir yaklaşım olduğu kadar bu süreçte öğretmenin rolü de aktif ve önemlidir. Chi, Wang ve Liu (2021) tarafından yapılan araştırma, öğretmenin bilimsel sorgulama sürecindeki vereceği dönütlerin öğrenci için ne kadar değerli olduğunu göstermektedir. 2018 yılı PISA verileri kullanılarak gerçekleştirilen araştırma, bilimsel sorgulama ile öğretim ve öğrencilerin bilim hakkındaki epistemolojik inançları arasında anlamlı

olumsuz ilişki bulunmasına rağmen öğretmenin bilimsel sorgulama esnasında verdiği dönütlerle bu ilişkinin anlamlı ve olumlu yönde değiştiğini göstermektedir. Buna ek olarak, öğrencilerin bilime ilgisinin ve bilimden aldığı keyfin de bilimsel sorgulama esnasında öğretmen geri bildirimlerinden anlamlı ve olumlu yönde etkilendiği aynı araştırmada bulunmuştur. Bu araştırmadan çıkarılacak en önemli sonuçlardan biri, bilimsel sorgulamanın öğretmenin dönütü olmadan tek başına öğrencilerin kavram oluşturmada ya da kavram yanlışlarını gidermede etkili olmayacağıdır.

Çoğu öğretmen bilimsel sorgulamaya yönelik ne öğrenimleri süresince ne de sonrasında bir deneyim kazanma imkânı bulamamaktadır. Özellikle araştırmalar, öğretmenlerin (1) laboratuvarında ya da sınıfta bilimsel sorgulamaya yönelik uzun süreli hizmet içi ya da öncesi bir eğitim almadıklarını ve (2) bilimsel sorgulamanın geçerli ve kullanımı kolay yöntemlerle süreç ve sonuç değerlendirmesinin nasıl yapılacağına ilişkin bir deneyimlerinin olmadığını göstermektedir (Mesci & Erdaş-Kartal, 2021). Buna karşılık, Mamlok-Naaman ve Hofstein (Abd-El -Khalick vd., 2004) araştırmalarında, bilimsel sorgulamaya yönelik laboratuvar ve sınıf uygulamalarını içeren uzun süreli akademisyen-öğretmen iş birliklerinin, öğretmenlerin uygulamaya yönelik kaygılarını azalttığı ve öz güvenlerini artırdığını gözlemlemişlerdir. Benzer şekilde, Mesci ve Erdaş-Kartal (2021), bilimsel sorgulamaya yönelik hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerin öğretmenlerin bilimsel sorgulamanın doğasına ilişkin görüşleri üzerinde etkili olduğunu belirtmektedirler.

Genellikle öğretmenlerde gözlenen bilimsel sorgulamaya ilişkin bu değişimlerin açık uçlu ve bilimsel sorgulamanın özellikleriyle ilişkili ölçeklerle değerlendirildiğini görmekteyiz. Ancak, bu araştırma kapsamında yapılan literatür taramasında, öğretmenlerin bilimsel sorgulamanın sınıfta nasıl yapılması gerektiğiyle ve öğrencilerin bilimsel sorgulamadan edinecekleri kazanımlarla ilgili görüşleriyle ya da bilimsel sorgulamanın öğretime ilişkin inançlarıyla ilgili bir değerlendirmeye Türkiye’de yapılan araştırmalarda rastlanmamıştır.

## **Türkiye’de Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Yönelik Bilimsel Sorgulamaya İlişkin Ölçekler**

Türkiye’de öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik bilimsel sorgulamaya ilişkin araştırmalar ilk olarak Çalık ve diğerlerinin (2015), bilimsel sorgulama becerilerini araştırmak üzere, öğretmen adaylarından çevre araştırmalarına yönelik bilimsel bir makale hazırlamalarını istemiş ve bu makaleleri problem tanımlama, araştırma sorusu oluşturma, hipotez kurma gibi bilimsel sorgulama becerilerinden oluşan 11 kriterle değerlendirmesi ile başlamıştır. Bundan sonra yapılan araştırmalarda ise öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimsel sorgulamaya ilişkin/yönelik ya da bilimsel sorgulama hakkında görüşleri Views of Nature of Scientific Inquiry-VOSI ve Views about Nature of Scientific Inquiry-VASI anketleri yoluyla toplanmıştır. Her iki ölçeğin uygulama sonrası yarı yapılandırılmış görüşmeler ile desteklenmesi ölçeği ilk geliştiren araştırmacılar tarafından önerilmektedir (Schwartz vd., 2008; Lederman vd., 2014).

Bilimsel sorgulamaya ilişkin/yönelik görüşler anketi (VOSI), Schwartz, Lederman ve Lederman (2008) tarafından farklı hedef grupların (ilkokul, ortaokul ve lise öğrencileri, yüksekokul öğrencileri, hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmenler ve bilim insanları) bilimsel araştırmanın doğası hakkındaki görüşlerini araştırmak üzere geliştirilmiş bir ölçektir. VOSI, literatürde yer alan bilimsel sorgulama tanımlarından yola çıkılarak geliştirilmiş 5-9 açık uçlu sorudan ve bunlara bağlı alt sorulardan oluşmaktadır. VOSI’de ele alınan bilimsel sorgulamanın doğasının genel yönleri şunları içerir: a) Bilimsel soruların araştırmalara rehberlik etmesi, b) çoklu bilimsel araştırma yöntemleri, c) bilimsel araştırmaların çoklu amaçları, d) bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi, e) anormal verilerin tanınması ve işlenmesi, f) veri ve kanıtların kaynakları, veri ve kanıt arasındaki ayrımlar ve veri ve kanıtın rolleri, g) bilim uygulama topluluğu. VOSI anketi, geçerli bilimsel bilginin üretilmesinde bilim insanlarının ne yaptığına dair katılımcıların fikirlerini ortaya çıkarmayı sağlar. VOSI, bilimsel bilginin doğasına yönelik görüşler ile birlikte ele alındığında katılımcıların bilime ilişkin epistemolojik görüşleri hakkında derinlemesine bilgi edinmek için kullanılmaktadır.

VASI anketi ise güncellenen tanımlar doğrultusunda Lederman vd. (2014) tarafından geliştirilmiştir. VASI ölçeği, bilimsel sorgulama hakkında yine açık uçlu sorulardan oluşan bir anket formatındadır. VASI'de bilimsel sorgulamanın sekiz bileşeni ile ilgili sorular bulunmaktadır. Bu bileşenler şunlardır: "(1) Bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez, (2) Bütün araştırmalarda takip edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur, (3) Sorulan soru sorgulama işlemine rehberlik eder, (4) Aynı işlemi yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilirler, (5) Sorgulama işlemi sonuçlara etki eder, (6) Araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır, (7) Bilimsel veri ile bilimsel kanıt aynı şey değildir ve (8) Çıkarımlar, toplanan verilere ve önceden bilinenlere dayanılarak yapılır" (Karışan vd., 2017, s.334).

VASI anketi, ilk olarak 2017 yılında Karışan, Bilican ve Şenler tarafından öğretmen adaylarına yönelik olarak ve daha sonra 2019 yılında anketi geliştiren araştırmacıların ve Türk araştırmacıların da katılımıyla ortaokul öğrencilerine yönelik olarak Türkçe'ye çevrilmiştir (Lederman vd., 2019). Öğretmen adaylarına yönelik olarak Türkçe'ye uyarlanan ölçek öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimsel araştırmanın doğası hakkındaki görüşlerini belirlemede birçok araştırmacı tarafından kullanılmaktadır. Örneğin VASI, Çiğdemoğlu ve Köseoğlu (2019) tarafından yapılan araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin bilim merkezlerinden daha iyi yararlanmalarını sağlamak üzere tasarlanan bir mesleki gelişim programı sonrasında öğretmenlerin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerini belirlemek üzere kullanılmıştır. Bir başka araştırmada, Koyunlu-Ünlü (2020), anketi fen ve teknoloji laboratuvarı dersini alan sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel araştırma hakkındaki görüşlerinin ders sonucu değişip değişmediğini belirlemek üzere uygulamıştır.

Baykara ve Yakar (2020), Türkiye ve Tayvan'da öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerini yine VASI ölçeğinin başka bir uyarlaması ile araştırmışlar ve sonuçlarını bilimsel sorgulamanın özelliklerine göre incelemişlerdir. Benzer şekilde, Mesci ve Erdaş-Kartal (2021) anketin Mesci, Çavuş-Güngören & Yeşildağ-Hasancebi (2020) tarafından yapılan çevirisini hizmet içi öğretmenlerin görüşlerini belirlemek üzere kullanmışlardır. Mesci, Çavuş-Güngören ve Yeşildağ-Hasancebi (2020), bilimsel sorgulamanın doğası yanında fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulamanın doğasını öğretimini etkileyen faktörler ve deneyimleri de araştırmalarına dâhil etmişlerdir. Bu nedenle, bu araştırmada Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler anketi (VASI) yanında sorgulamaya dayalı 5E ders planları, sınıf gözlemleri, video kayıtları ve yarı yapılandırılmış görüşmeler de veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları, fen bilgisi öğretmen adaylarının, konu bilgisi, motivasyon, uygulama becerileri ve kişisel özellikleri gibi değişkenlere bağlı olarak bilimsel sorgulamanın doğasına ilişkin anlayışlarını öğretim uygulamalarına sınırlı düzeyde aktarabildiklerini göstermiştir.

Yukarıda örnekleri verilen araştırmalar ve benzerleri, öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama becerileri veya bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerine odaklanmaktadır. Ayrıca bu ölçeklerin açık uçlu yapılarından kaynaklı sınırlılıkları arasında 1- nicel bir ölçme aracına kıyasla sınırlı kişiye uygulanma imkânı vermesi, 2- analizinin daha karmaşık ve öznel içerik nitelikte olması, 3- yanıtların devam niteliğinde bir görüşme ile desteklenmesi ve detaylandırılmasının gerekmesi sayılabilir. Ölçtükları değişken bakımından ise ölçeklerin öğretmenlerin bilimsel sorgulamanın nasıl yapıldığıyla ilgili görüşlerini, bilimsel sorgulamadan beklenen öğrenci kazanımlarına ilişkin bilgilerini ya da bilimsel sorgulamanın öğretime yönelik öğretmenlerin inançlarını ortaya çıkarmadığını ve bu değişkenleri araştırmak üzere geliştirilmiş ya da Türkçe diline uyarlanmış güncel bir ölçme aracına ise literatür taramasında rastlanmadığını belirtmek gerekir. Buna ek olarak, bilimsel sorgulamaya yönelik ya da bilimsel sorgulama hakkında öğretmen görüşlerini ortaya çıkarmak üzere geliştirilmiş VOSI ve VASI ölçeklerinin verilen sınırlılıklarına ek olarak, öğretmen inanç ve görüşlerini öğretmenin rolü, öğrencinin rolü, bilimsel sorgulamanın bir pedagojik araç olarak kullanılması önündeki engelleri ve öğrenci çıktıklarına yönelik değerlendirmeye imkân vermemektedir. Tüm bu sınırlılıklar göz önüne alındığında, bu çalışma, uyarlanan ölçek ile belirtilen sınırlılıkların ortadan kaldırılmasına

ek olarak Türkiye’de öğretmenlerin bilimsel sorgulamanın fen öğretiminde kullanılmasına yönelik görüşlerini ortaya çıkarması ve buna yönelik yapılacak diğer araştırmalar için bir kaynak oluşturması yönüyle gerekli bir çalışmadır.

Sonuç olarak, bu çalışmada, Abdallah (2003) tarafından geliştirilen “Öğretimde Bilimsel Sorgulamaya Yönelik Öğretmen Görüşleri Ölçeği” Türkçe’ye uyarlanmıştır. Bu araştırma bir ölçek uyarlama çalışması olduğundan uyarlanan ölçek literatüre geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı kazandırılması bakımından önem taşımaktadır. Bu ölçek VOSI ve VASI ölçeklerine kıyasla bilimsel sorgulamanın uygulanmasına yönelik farklı boyutlarda sağlayacağı bulgular ve ayrıca analizinin nicel analiz ile değerlendirmeye izin vermesi bakımından bilimsel sorgulama araştırmalarında kullanılabilecek bir ölçme aracıdır. Bilimsel sorgulamanın ilkökul ve ortaokul düzeyinde fen bilimleri derslerinde uygulanmasına yönelik öğretmen yeterliliklerinin geliştirilmesi üzerinde çalışan eğitim araştırmacılarına öğretmenlerin bilimsel sorgulamaya yönelik inanç ve görüşleri hakkında bilgi sağlayacaktır. Uyarlanan ölçek eğitim araştırmalarında bilimsel sorgulamaya yönelik öğretmen inanç ve görüşleri hakkında ön bilgi sağlamanın yanında, deneysel araştırmalar ve mesleki gelişim programları ile öğretmenlerin bilimsel sorgulamaya yönelik inanç ve görüşlerini geliştirmeyi hedef alan çalışmalar için bir ölçme-değerlendirme aracı olarak kullanılabilecektir.

## YÖNTEM

### Çalışma Grubu

Çalışmaya Türkiye’nin çeşitli bölgelerinde öğretmenlik yapmakta olan 643 öğretmen katılmıştır. Katılımcıların 235’i (%36.5) sınıf öğretmeni, 230’u (%35.8) fen bilimleri öğretmeni, 102’si (%15.9) fizik-kimya-biyoloji öğretmeni ve 76’sı (%11.8) diğer alan öğretmenleridir.

### Veri Toplama Aracı

Abdallah (2003) tarafından geliştirilen “Öğretimde Bilimsel Sorgulamaya Yönelik Öğretmen Görüşleri Ölçeği”, “Sorgulama öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlar”, “Sorgulama ile öğretimin önündeki engeller”, “Öğrenci çıktılarına yönelik inançlar” ve “Bilimsel sorgulamaya yönelik inançlar” olmak üzere dört alt ölçekten oluşmaktadır. Sorgulama öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlar ölçeği üç, diğer alt ölçekler iki boyuttan oluşmuştur. Ölçme aracının geliştirilmesi aşamasında araştırmacı alanyazından ve bu alandaki diğer ölçeklerden yararlanmıştır. 107 maddeden oluşan ölçme aracının kapsam ve görünüş geçerliği için yedi uzmanın görüşüne başvurulmuş; maddeler içerik, anlam ve puanlama açısından değerlendirilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda düzenlenen ölçme aracı kapsam geçerliği, uyum geçerliği ve güvenilirlik çalışmaları için toplam 603 katılımcıya (121 öğretmen, 210 öğretmen aday ve 272 üniversite öğrencisi) uygulanmıştır. Geçerlik ve güvenilirlik analizleri doğrultusunda gerekli işlemler yapılmış ve alt ölçeklere ve boyutlara ilişkin bilgiler Tablo 1’de sunulmuştur.

### Uyarlama İşlemi

Ölçme aracının uyarlama işleminde Çapık, Gözüm ve Aksayan (2018) tarafından önerilen adımlar izlenmiştir. Ölçek maddeleri, doktora eğitimlerini eğitim dili İngilizce olan bir üniversitede tamamlayan ve Amerika Birleşik Devletleri’nde fen eğitimi üzerine akademik çalışmalar yapan dolayısı ile İngilizce’yi iyi derecede bilen, ölçeğin geliştirildiği kültürü tanıyan ve bilimsel sorgulama konusunda yeterliliğe sahip iki uzman tarafından Türkçe’ye çevrilmiştir. Çeviri esnasında ifadeler kavramsal ve semantik açıdan dikkate alınarak değerlendirilmiş ve çevrilmiştir. Çeviri işleminden sonra farklı iki uzman birbirlerinden bağımsız olarak maddelerin geri çevirisini yapmışlardır. Orijinal dildeki ölçme aracı ile geri çevirisi yapılan ölçme aracındaki ifadeler karşılaştırılarak var olan farklılıklar giderilmiştir. Bir sonraki adımda maddelerin semantik, deyimsel, deneysel ve kavramsal eşdeğerliğinin incelenmesi için uzman paneli yapılmıştır. Bu panelde, bilimsel sorgulamaya ilişkin konu yeterliliği ve İngilizce dil yeterliliği



olan beş uzman ölçme aracındaki maddeleri kültür, anlaşılabilirlik ve amaca uygunluk açısından değerlendirmiştir. Uzmanlar değerlendirmelerini yaparlarken her bir madde için "1=uygun değil; 2=madde uygun hale getirilmeli; 3=uygun, ancak değişiklik yapılmalı; 4=çok uygun" şeklinde oluşturulan ve her bir madde için önerilerini yazabilecekleri bir sütun içeren bir form doldurmuşlardır. Maddeler uzmanların önerilerine göre düzenlendikten sonra Türkçe yazım ve anlam bütünlüğü açısından uygunluğu için bir dil uzmanından görüş alınmış ve önerilen değişiklikler yapılmıştır. Son halini alan ölçek anlaşılabilirlik durumunu kontrol etmek için hedef grup olan 35 öğretmen ile tartışılmış ve ölçek maddelerinin tüm öğretmenler tarafından anlaşılır bulunduğu belirlenmiştir.

**Tablo 1***Öğretimde Bilimsel Sorgulamaya Yönelik Öğretmen Görüşleri Ölçeği Özellikleri*

Alt ölçekler	Boyutlar	Türü	Madde Sayısı	Cronbach's Alpha
Sorgulama öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlar (SÖÖ)	Öğrencinin Rolü (ÖR)		23	.88
	Öğretmenin Rolü (ÖMR)	3'lü Likert (Sık sık, Bazen, Nadiren)	13	.70
	Öğrenci-Öğretmen Etkileşimi (ÖÖE)		8	.67
Sorgulama ile öğretimin önündeki engeller (E)	Sorgulama ile öğretimde etkililik, verimlilik ve öğrencilerin bilişsel gereksinimleriyle ilgili engeller (EVBG)	5'li Likert (Kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum)	5	.66
	Sorgulama yoluyla öğrenme deneyimiyle ilgili engeller (ÖD)		4	.64
Öğrenci çıktıklarına yönelik inançlar (ÖÇ)	Süreç geliştirme ve düşünme becerilerine ilişkin inançlar (SGDB)	5'li Likert (Kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum)	5	.85
	Tutum ve başarıyı iyileştirme konusundaki inançlar (TBI)		3	.85
Bilimsel sorgulamaya yönelik inançlar (BS)	Bilimin doğasına ve bilimsel bilginin gelişimine yönelik inançlar (BDBG)	5'li Likert (Kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum)	10	.72
	Bilimsel bilgi üzerindeki kişisel ve sosyal etkiye yönelik inançlar (KSE)		4	.72

**Verilerin Toplanması**

Ölçek aynı madde için birden fazla seçeneğin işaretlenmesini mümkün kılmayacak şekilde çevrimiçi form olarak hazırlanmış ve gönüllü katılımcılara internet üzerinden uygulanmıştır. Ayrıca ölçekte bir maddeye cevap verilmeden diğer maddeye geçilemediği için katılımcılar bütün maddeleri cevaplamışlardır.

**Verilerin Analizi**

Ölçme aracının psikometrik özelliklerini ortaya koymak için bir dizi istatistiksel analiz yapılmıştır. Öncelikle veriler incelenerek kayıp veriler, uç değerler ve normallik kontrol edilmiştir. Tek değişkenli ve çok değişkenli uç değerler için hesaplanan z değerleri ve Mahalanobis uzaklıklarına göre veri setinde tek ya da çok değişkenli uç değere rastlanmamıştır. Tek değişkenli normallik için çarpıklık, basıklık katsayılarına bakılmış ve verilerin normal dağıldığı görülmüştür. Çok değişkenli normallik ise tek değişkenli normallik ve uç değerler ile değerlendirilmiş, bu varsayımın karşılandığı saptanmıştır. Ardından ölçme aracında yer alan

maddelerin madde ayırt ediciliği ile toplam puanı yordama gücünü saptamak için madde analizi yapılmıştır. Bu amaçla her bir madde için %27'lik alt-üst gruplarda yer alan katılımcıların puanları bağımsız t testleri ile karşılaştırılmış; düzeltilmiş madde toplam korelasyonu analizi yapılmıştır. Yapı geçerliği doğrulayıcı faktör analizi ile incelenmiştir. Son olarak güvenilirlik için Cronbach's Alpha katsayıları hesaplanmıştır. Analizler yapılırken madde analizleri ile güvenilirlik hesaplamaları için IBM SPSS 22, doğrulayıcı faktör analizi için LISREL 8.80 paket programları kullanılmıştır.

### **Araştırma Etiği**

Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Bu çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

### **Etik kurul izin bilgileri**

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Etik değerlendirme kararının tarihi: 06.04.2020

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 200076

## **BULGULAR**

### **Madde Analizi**

Ölçme aracındaki maddelerin ayırt edicilik düzeyleri için her maddenin %27'lik alt-üst grup karşılaştırmaları yapılmış, kendi faktörü için düzeltilmiş madde-toplam korelasyon değerleri hesaplanmıştır. Madde analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2**

*Ölçme Aracının Madde Analizi Sonuçları*

	Madde	t	$\bar{X}$	SS	Madde korelasyon
Sorgulama	1	37.49	2.44	.68	.70
öğretimine ve	2	37.25	2.49	.65	.69
öğrenimine	3	37.61	2.46	.68	.59
yönelik inançlar	4	37.21	2.46	.66	.65
(SÖÖ)	5	39.42	2.70	.52	.57
	6	53.45	2.15	.73	.54
	7	37.21	2.38	.65	.57
	8	41.96	2.63	.56	.49
	9	37.42	1.51	.70	.68
	10	38.10	2.46	.64	.42
	11	9.65	2.30	.63	.66
	12	37.23	2.41	.64	.68
	13	38.10	1.69	.67	.42
	14	39.19	2.54	.60	.70
	15	37.23	2.36	.65	.74

	16	42.60	2.27	.72	.76
	17	42.89	2.62	.56	.60
	18	4.07	2.68	.54	.46
	19	37.55	2.39	.67	.75
	20	8.28	2.43	.67	.77
	21	38.10	2.39	.69	.78
	22	37.92	2.37	.68	.73
	23	11.59	2.87	.36	.46
	24	6.10	1.22	.48	.24
	25	11.18	2.87	.37	.53
	26	11.78	2.86	.37	.60
	27	10.44	2.87	.39	.56
	28	40.50	1.41	.58	.43
	29	37.35	1.53	.67	.43
	30	41.18	2.63	.57	-.31
	31	40.20	1.36	.57	.38
	32	52.87	2.32	.79	.48
	33	13.18	2.84	.40	.53
	34	17.30	2.80	.43	.36
	35	12.51	2.86	.36	.60
	36	49.78	2.34	.78	.54
	37	62.62	2.32	.81	.54
	38	37.55	1.62	.62	.48
	39	17.51	2.80	.43	.49
	40	37.71	1.50	.63	.53
	41	45.90	2.72	.49	.41
	42	17.73	2.80	.43	.45
	43	16.93	2.79	.46	.44
	44	16.50	1.20	.45	.17
Sorgulama ile öğretimin önündeki engeller (E)	1	24.95	4.55	.72	.27
	2	29.94	4.08	1.01	.62
	3	32.84	4.06	1.01	.64
	4	51.00	3.81	1.25	.53
	5	48.27	3.82	1.20	.73
	6	45.66	3.89	1.17	.72
	7	45.46	3.85	1.15	.49
	8	28.38	4.09	1.03	.55
	9	26.59	4.25	.88	.60
Öğrenci çıktıklarına yönelik inançlar (ÖÇ)	1	25.16	4.73	.52	.79
	2	14.38	4.81	.45	.82
	3	25.86	4.72	.54	.74
	4	14.85	4.80	.47	.87
	5	15.93	4.79	.47	.83
	6	17.26	4.77	.50	.81
	7	25.12	4.72	.53	.79

	8	16.28	4.80	.46	.84
Bilimsel sorgulamaya yönelik inançlar (BS)	1	22.76	4.79	.43	.39
	2	27.94	4.19	.98	.31
	3	52.45	3.79	1.21	.65
	4	27.08	4.21	.76	.37
	5	26.98	4.33	.72	.39
	6	33.55	3.99	1.09	.76
	7	39.67	3.99	1.05	.75
	8	23.87	4.39	.74	.66
	9	26.21	4.40	.68	.66
	10	30.21	4.30	.77	.63
	11	29.90	4.43	.65	.64
	12	26.42	4.31	.74	.57
	13	28.86	4.43	.63	.67
	14	28.17	4.34	.72	.59

Tablo 2’de görüldüğü gibi bağımsız t testi sonuçlarına göre üst %27’lik grupta yer alanların puanları alt %27’lik grupta yer alanların puanlarına arasındaki farkı gösteren t değerleri 4.07 ile 62.62 arasında değişmektedir. Bu değerlerin tümü  $p < .001$  düzeyinde anlamlıdır ve bu fark maddelerin ayırt edici olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2007; Erkuş, 2012). Bununla birlikte, maddelerin düzeltilmiş madde-toplam korelasyon değerleri .17 ile .87 arasında değişmektedir. Bir maddenin ölçülen özelliği ayırt etmesi için düzeltilmiş madde-toplam korelasyon değeri pozitif  $\geq .30$  olmalıdır (Nunnally & Bernstein, 1994; Pallant, 2007). SÖÖ alt ölçeğindeki 24., 30. ve 44. maddeler ile E alt ölçeğindeki 1. maddenin korelasyon değerleri dışındaki tüm maddeler bu ölçütleri karşılamaktadır. Bu dört maddeden 24., 44. ve 1. maddenin korelasyon değerleri  $< .30$  değerinin altında kaldığı ve 30. maddenin korelasyon değeri negatif olduğu için bu maddeler sonraki analizlere dahil edilmemiştir.

### Doğrulayıcı Faktör Analizi

Ölçme aracının yapı geçerliği, orijinal ölçeğin geliştirilme basamaklarında olduğu gibi her bir alt ölçek için doğrulayıcı faktör analizi yapılarak test edilmiştir. Brown (2015)’a göre uyum indeksleri mutlak ( $\chi^2$ , SRMR ve RMR), parsimoni (RMSEA) ve karşılaştırmalı (CFI ve NNFI) olmak üzere üç gruba ayrılmakta ve doğrulayıcı faktör analizi sonucunda her gruptan en az bir indeks değeri verilmelidir. Bu doğrultuda her bir alt ölçek için uyum indeksleri sırasıyla Tablo 3’de verilmektedir.

**Tablo 3**

*Alt Ölçekler İçin Uyum İndeksleri*

Alt ölçekler	RMSEA	NNFI	CFI	SRMR
SÖÖ	.08	.94	.95	.10
E	.07	.97	.98	.03
ÖÇ	.08	.99	.99	.02
BS	.08	.97	.98	.04

Doğrulayıcı faktör analizinde kullanılan uyum indekslerindeki mükemmel ve kabul edilebilir kestirim değerleri (Browne & Cudeck, 1993; Hu & Bentler, 1999; Kline, 2016) ile bu çalışmadan elde edilen uyum indeks değerleri Tablo 4’te sunulmuştur.

**Tablo 4**

*Uyum İndekslerindeki Mükemmel Ve Kabul Edilebilir Kestirim Noktaları Ve Bu Çalışmadan Elde Edilen Uyum İndeks Değerleri*

İncelenen uyum indeksleri	Mükemmel uyum ölçütleri	Kabul edilebilir uyum ölçütleri	SÖÖ	E	ÖÇ	BS
RMSEA	.00≤RMSEA≤.05	.05≤RMSEA≤.08	.08	.07	.08	.08
NNFI	.95≤NNFI≤1.00	.90≤NNFI≤.95	.94	.97	.99	.97
CFI	.95≤CFI≤1.00	.90≤CFI≤.95	.95	.98	.99	.98
SRMR	.00≤SRMR≤.05	.05≤SRMR≤.10	.10	.03	.02	.04

Tablo 4'te verilen mükemmel ve kabul edilebilir kestirim değerleri bu çalışmadaki doğrulayıcı faktör analizleri sonucunda elde edilen faktör yapılarının uygun olduğunu göstermektedir. Doğrulayıcı faktör analiz yol diyagramları Ek. 1'de sunulmuştur. Ölçme aracının kuramsal yapıya dayanarak hazırlandığı durumlarda gizil birliktelik beklenmediği ve doğrulayıcı faktör analizi sonuçları faktör yapılarını doğruladığı durumlarda açımlayıcı faktör analizinin yapılmasına ihtiyaç bulunmamaktadır (Hurley vd., 1997). Geliştirilen ölçme aracı kuramsal temellere dayanarak hazırlandığı ve yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonuçları faktör yapılarının uygun olduğunu gösterdiği için yeni katılımcılara ulaşılarak açımlayıcı faktör analizi yapılmasına gerek duyulmamıştır.

**Güvenirlilik**

Ölçme aracının güvenirliliğini belirlemek amacıyla Cronbach's Alpha katsayıları hesaplanmıştır. Alt ölçeklerde Cronbach's Alpha katsayıları .84 ile .95 arasında, alt boyutlarda Cronbach's Alpha katsayıları .80 ile .94 arasındadır. Hesaplanan Cronbach's Alpha katsayıları Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5**

*Ölçme Aracının Cronbach's Alpha Katsayıları*

Alt Ölçekler	Cronbach's Alpha Katsayıları	Alt başlıklar	Cronbach's Alpha Katsayıları
Sorgulama öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlar (SÖÖ)	.91	Öğrencinin Rolü (ÖR)	.94
		Öğretmenin Rolü (ÖMR)	.80
		Öğrenci-Öğretmen Etkileşimi (ÖÖE)	.80
Sorgulama ile öğretimin önündeki engeller (E)	.84	Sorgulama ile öğretimde etkililik, verimlilik ve öğrencilerin bilişsel gereksinimleriyle ilgili engeller (EVBG)	.80
		Sorgulama yoluyla öğrenme deneyimiyle ilgili engeller (ÖD)	.80
Öğrenci çıktıklarına yönelik inançlar (ÖÇ)	.95	Süreç geliştirme ve düşünme becerilerine ilişkin inançlar (SGDB)	.90
		Tutum ve başarıyı iyileştirme konusundaki inançlar (TBİ)	.93
Bilimsel sorgulamaya yönelik inançlar (BS)	.85	Bilimin doğasına ve bilimsel bilginin gelişimine yönelik inançlar (BDBG)	.84
		Bilimsel bilgi üzerindeki kişisel ve sosyal etkiye yönelik inançlar (KSE)	.81

Cronbach's Alpha katsayısı  $\geq .70$  olan ölçümlerin güvenilir kabul edilmektedir (Nunnally, 1978). Bu çalışmada hesaplanan Cronbach's Alpha katsayıları .70'in üstünde olması ölçme aracının güvenirliliğinin yeterli olduğu işaret etmektedir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada Abdallah (2003) tarafından öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama ile öğretime ilişkin görüşlerini ölçmek üzere geliştirdiği Öğretimde Bilimsel Sorgulamaya Yönelik Öğretmen Görüşleri ölçme aracı Türkçeye uyarlanmış, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Öncelikle ölçme aracının uyarlama işlemi yapılmıştır. Ardından, çevrilen ölçme aracındaki maddelerin ayırt edici olup olmadığının belirlenmesi için madde analizi yapılmıştır. Ölçme aracındaki maddelerin alt ve üst %27'lik grupları arasındaki farklara ilişkin t testi değerlerinin anlamlı olduğu saptanmıştır. Bu doğrultuda ölçme aracındaki maddelerin alt ve üst grubu ayırt etmede istatistiksel olarak yeterli olduğu saptanmıştır (Büyüköztürk, 2007; Erkuş, 2012). Ayrıca her maddenin kendi faktörü için düzeltilmiş madde-toplam korelasyon değerleri hesaplanmış ve 4 madde dışında tüm maddelerin korelasyon değerlerinin pozitif yönde ve  $\geq 0.30$ 'un üstünde olduğu görülmüştür. Bu da 4 madde dışındaki diğer maddelerin ayırt edici olduğuna işaret etmektedir (Büyüköztürk, 2010; Nunnally & Bernstein, 1994; Pallant, 2007). Bu bulgular ölçme aracındaki 4 madde dışındaki maddelerin ayırt edicilik gücünün yüksek olduğunu ve alt ile üst grupları ayırt ettiğini ortaya koyduğu için bu 4 madde ölçme aracından çıkarılarak analizlere devam edilmiştir.

Kuramsal bir yapıya dayanan orijinal ölçme aracındaki ölçüm modelinin uyarlanan ölçme aracında da doğrulanıp doğrulanmadığı doğrulayıcı faktör analizi ile incelenmiştir. Ölçme aracının orijinali ile uyumlu olarak her bir alt ölçek için yapılan doğrulayıcı faktör analizleri sonucunda elde edilen bulgular uyum indekslerinin alanyazındaki kestirim değerlerine (Browne & Cudeck, 1993; Hu & Bentler, 1999; Kline, 2016) göre yeterli olduğunu göstermiştir. Bu da uyarlanan ölçme aracının yapı geçerliğinin sağlandığına ve ölçme aracındaki faktör yapılarının orijinal ölçme aracının faktör yapıları ile özdeş olduğuna kanıt teşkil etmektedir.

Ölçme aracının güvenilirliği Cronbach's Alpha ile sınanmıştır. Güvenirlik katsayısı .70 ve üzerinde olan ölçümlerin güvenilir kabul edildiği (Nunnally, 1978) göz önüne alındığında, alt ölçekler ve boyutlar için hesaplanan güvenilirlik katsayılarının ölçümlerin güvenilirliğini göstermektedir.

Sonuçlar, uyarlanan Öğretimde Bilimsel Sorgulamaya Yönelik Öğretmen Görüşleri ölçme aracının öğretmenlerin görüşlerini belirlemede yeterli düzeyde geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda ölçeğin öğretmenlerin bilimsel sorgulama ile öğretime ilişkin görüşlerini ölçmek için güçlü bir ölçme aracı olduğu söylenebilir. Sorgulama öğretime ve öğrenimine yönelik inançlar alt ölçeği öğrencinin ve öğretmenin rolü ile öğrenci-öğretmen etkileşimini ölçmektedir. Bu alt ölçekten alınabilecek puan 41-123 arasındadır. Sorgulama ile öğretimin önündeki engeller alt ölçeği sorgulama ile öğretimde etkililik, verimlilik ve öğrencilerin bilişsel gereksinimleriyle ilgili engeller ile sorgulama yoluyla öğrenme deneyimiyle ilgili engelleri ölçmektedir. Öğrenci çıktılarına yönelik inançlar süreç geliştirme ve düşünme becerilerine ilişkin inançlar ile tutum ve başarıyı iyileştirme konusundaki inançları ölçmektedir. Bu iki alt ölçekten alınabilecek puan 8-40 arasındadır. Son olarak bilimsel sorgulamaya yönelik inançlar bilimin doğasına ve bilimsel bilginin gelişimine yönelik inançlar ile bilimsel bilgi üzerindeki kişisel ve sosyal etkiye yönelik inançları ölçmektedir. Bu alt ölçekten alınabilecek puanlar 14-70 arasında değişmektedir. Alt ölçeklerde elde edilen yüksek puanlar öğretmenlerin bilimsel sorgulama yapmaya yönelik inançlarının yüksek olduğunu ve sorgulama ile öğretimin önünde bir engel görmediklerine işaret etmektedir.

## Araştırmanın Sınırlılıkları / Limitations of the Study

Bu çalışmada katılımcıların demografik özellikleri olarak sadece branşları yer almaktadır. Gelecekteki çalışmalarda çalışma grubunun daha kapsamlı betimlenmesi için cinsiyet, yaş, kıdem gibi bilgilere yer verilebilir. Ölçme aracından ayırt ediciliği düşük olan 4 madde çıkarılmıştır. Ölçme aracında orijinal maddenin tekrar düzenlenerek analizlere devam edilmesi yerine bu maddelerin atılması çalışmanın sınırlılıklarındandır.

## Destek ve Teşekkür

Bu çalışma, TÜBİTAK 1001-Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı kapsamında desteklenen 220K080 proje numaralı ve “Hizmetiçi Öğretmen Eğitiminde Bilimsel Sorgulama Destekli Çevrimiçi Mentörlük (e-Scaffolding) Modelinin Tasarlanması ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi” başlıklı proje çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

## Araştırmacıların Katkı Oranı

Araştırmanın yazarları araştırmanın tüm süreçlerine eşit derecede katkı sağlamıştır.

## Çatışma Beyanı

Araştırmanın yazarları olarak herhangi bir çıkar/çatışma beyanımız olmadığını ifade ederiz.

## Ölçek İzni

Bu çalışma kapsamında uyarlanan “Öğretimde Bilimsel Sorgulamaya Yönelik Öğretmen Görüşleri Ölçeği” Ek. 2’de sunulmuştur. Araştırmacılar atıf vererek ölçeği, ayrıca izin süreci gerçekleştirilmeden, kullanabilirler.

## Yayın Etiği Beyanı

Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Bu çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

## Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Etik değerlendirme kararının tarihi: 06.04.2020

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 200076

## KAYNAKÇA

- Abdallah, I. I. (2003). Design and initial validation of an instrument for measuring teacher beliefs and experiences related to inquiry teaching and learning and scientific inquiry. Yayınlanmamış doktora tezi. The Ohio State University
- Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., ... & Tuan, H. L. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science education*, 88(3), 397-419.
- Adler, I., Schwartz, L., Madjar, N., & Zion, M. (2018). Reading between the lines: The effect of contextual factors on student motivation throughout an open inquiry process. *Science Education*, 102(4), 820-855. <https://doi.org/10.1002/sce.21445>
- Akuma, F. V., & Callaghan, R. (2019). A systematic review characterizing and clarifying intrinsic teaching challenges linked to inquiry-based practical work. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(5), 619-648. <https://doi.org/10.1002/tea.21516>
- Arabacıoğlu, S. (2019). Öğretmenlerin sorgulama temelli fen bilimleri uygulamalarının değerlendirilmesi ve geliştirilmesi. *Yayınlanmamış doktora tezi*. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.
- Baykara, H., & Yakar, Z. (2020). Preservice science teachers' views about scientific inquiry: the case of Turkey and Taiwan. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 11(2), 161-192.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Akademi Yayınları.

- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research (2nd ed.)*. The Guilford Press.
- Browne, M. W., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. içinde K. A. Bollen & J. S. Long (Eds), *Testing structural equation models* (ss. 136-162). Sage Publications.
- Capps, D.K., & Crawford, B.A. (2013). Inquiry-based professional development: What does it take to support teachers in learning about inquiry and nature of science? *International Journal of Science Education*, 35(12), 1947-1978.
- Carmel, J. H., Herrington, D. G., Posey, L. A., Ward, J. S., Pollock, A. M., & Cooper, M. M. (2019). Helping students to "do science": Characterizing scientific practices in general chemistry laboratory curricula. *Journal of Chemical Education*, 96(3), 423-434.
- Chi, S., Wang, Z., & Liu, X. (2021). Moderating effects of teacher feedback on the associations among inquiry-based science practices and students' science-related attitudes and beliefs. *International Journal of Science Education*, 1-31.
- Crawford, B. A. (2014). From inquiry to scientific practices in the science classroom. içinde *Handbook of research on science education*, volume II (ss. 529-556). Routledge.
- 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. <https://doi.org/10.1002/tea.20157>
- Çalık, M., Ebenezer, J., Özsevgeç, T., Küçük, Z., & Artun, H. (2015). Improving science student teachers' self perceptions of fluency with innovative technologies and scientific inquiry abilities. *Journal of Science Education and Technology*, 24(4), 448-460.
- Çapık, C., Gözüm, S., & Aksayan, S. (2018). Intercultural scale adaptation stages, language and culture adaptation: Updated guideline. *Florence Nightingale Journal of Nursing*, 26, 199-210.
- Cigdemoglu, C., & Köseoğlu, F. (2019). Improving science teachers' views about scientific inquiry. *Science & Education*, 28(3), 439-469.
- Dewey, J. (1910). Science as subject-matter and as method. *Science*, 31(787), 121-127.
- Deveci, İ. (2018). Türkiye'de 2013 ve 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programlarının temel öğeler açısından karşılaştırılması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 799-825.
- Dindar, H., & Taneri, A. (2011). MEB'in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 363-378.
- Dobber, M., Zwart, R., Tanis, M., & van Oers, B. (2017). Literature review: The role of the teacher in inquiry-based education. *Educational Research Review*, 22, 194-214. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.002>
- Erkuş, A. (2012). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme*. Pegem Akademi Yayınları.
- Flick, L. B., & Lederman, N. G. (2004). *Scientific inquiry and nature of science*. Kluwer Academic Publishers.
- Hu, L.T., & Bentler, P.M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55.
- Hurley, A. E., Scandura, T. A., Schriesheim, C. A., Brannick, M. T., Seers, A., Vandenberg, R. J., & Williams, L. J. (1997). Exploratory and confirmatory factor analysis: Guidelines, issues, and alternatives. *Journal of Organizational Behavior*, 18(6), 667-683.
- Kang, J. (2020). Interrelationship between inquiry-based learning and instructional quality in predicting science literacy. *Research in Science Education*, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09946-6>
- Karışan, D., Bilican, K., & Şenler, B. (2017). Bilimsel sorgulama hakkında görüş anketi: Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 326-343.
- Kızılaslan, A., Sözbilir, M., & Yaşar, M. D. (2012). Inquiry Based Teaching in Turkey: A Content Analysis of Research Reports. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(4), 599-617.
- Kim, M., & Tan, A. L. (2011). Rethinking difficulties of teaching inquiry-based practical work: stories from elementary pre-service teachers. *International Journal of Science Education*, 33(4), 465-486.
- Kline, R. B. (2016). *Principle and practice of structural equation modelling (4th ed.)*. The Guilford Press.
- Koyunlu-Ünlü, Z. (2020). Improving pre-service teachers' science process skills and views about scientific inquiry. *Journal of Theoretical Educational Science*, 13(3), 474-489.
- Lederman, J., Lederman, N., Bartels, S., Jimenez, J., Akubo, M., Aly, S., ... & Zhou, Q. (2019). An international collaborative investigation of beginning seventh grade students' understandings of scientific inquiry: Establishing a baseline. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(4), 486-515.



- 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.
- McDonald, S., & Songer, N. B. (2008). Enacting classroom inquiry: Theorizing teachers' conceptions of science teaching. *Science Education*, 92(6), 973-993. <https://doi.org/10.1002/sce.20293>
- Mesci, G., Çavuş-Güngören, S., & Yesildag-Hasancebi, F. (2020). Investigating the development of pre-service science teachers' NOSI views and related teaching practices. *International Journal of Science Education*, 42(1), 50-69.
- Mesci, G., & Kartal, E. E. (2021). Science teachers' views on nature of scientific inquiry. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 2021(1), 69-84.
- Mesci, G., Schwartz, R. S., & Pleasants, B. A. S. (2020). Enabling factors of preservice science teachers' pedagogical content knowledge for nature of Science and nature of scientific inquiry. *Science & Education*, 29, 263-297.
- National Academy of Science. (1995). *National Science Education Standards*. National Academy Press.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory (2nd ed.)*. McGraw-Hill.
- Nunnally, J.C. & Bernstein, I.H. (1994). *Psychometric theory (3rd ed.)*. McGraw-Hill.
- Ozdem-Yilmaz, Y., & Bilican, K. (2020). Discovery Learning—Jerome Bruner. içinde B. Akpan & T. Kennedy (Eds.), *Science Education in Theory and Practice* (ss. 177-190). Springer, Cham.
- Özdem Yılmaz, Y., & Çavaş, B. (2016). Pedagogically desirable science education: Views on inquiry-based science education in Turkey. *Journal of Baltic Science Education*, 15(4), 506-522.
- Pallant, J. (2007). *SPSS survival manual. A step by step guide to data analysis using SPSS for Windows (3rd ed.)*. New York, NY: Open University Press.
- Rennie, L.J., Goodrum, D. & Hackling, M. (2001). Science teaching and learning in Australian schools: results of a national study. *Research in Science Education* 31, 455-498. <https://doi.org/10.1023/A:1013171905815>
- Schwartz, R. S., Lederman, N., & Lederman, J., (2008, March). An instrument to assess views of scientific inquiry: The VOSI questionnaire. *Paper presented at the international conference of the National Association for Research in Science Teaching (NARST)*. Baltimore, MD.
- Schwab, J. J. (1960). Inquiry, the science teacher, and the educator. *The School Review*, 68(2), 176-195.
- Sweller, J. (2021). *Why inquiry-based approaches harm students' learning*. The Center for Independent Studies, Analysis Paper 24. <https://www.cis.org.au/app/uploads/2021/08/ap24.pdf>
- Şenler, B. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları ile bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 50-59.
- Ünal, S., Çoştu, B., & Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye'de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 183-202.
- Yıldırım, K. (2011). Uluslararası araştırma verilerine göre Türkiye'de ilköğretim fen ve teknoloji derslerindeki öğretim uygulamaları. *Journal of Turkish Science Education*, 8(1), 159-174.
- Yılmaz, Ö. (2017). Fen öğretmenlerinin tercih ettikleri öğretim strateji, yöntem ve teknikler: fen öğretmen adaylarının düşünceleri. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(Temmuz), 493-510.

## EXTENDED ABSTRACT

### Introduction

Scientific inquiry is included as a value in science curriculums in Turkey in 2004 (Ünal, Çoştu, & Karataş, 2004) and as a learning-teaching approach in all programs prepared afterwards (Deveci, 2018; Dindar & Taneri, 2011). On the other hand, studies show that scientific inquiry is rarely given place in science classrooms and scientific inquiry is preferred by very few teachers. There are many reasons for this, including school culture, test anxiety, accountability, time constraints, and the belief that traditional methods are more effective. However, one of the most basic reasons is that although teachers can express theoretically what scientific inquiry is or is not, they do not have a specific view on how to apply scientific inquiry or they do not have enough experience in teaching science as scientific inquiry (Baykara & Yakar, 2008). 2020; Özdem Yılmaz & Çavaş, 2016). In order to eliminate these shortcomings, the "Teacher Opinions Scale for Scientific Inquiry in Teaching" (BSÖG) was adapted into Turkish in order to determine teachers' views on scientific inquiry in teaching with a comprehensive and generalizable measurement tool.

### Method

Scientific inquiry is included as a value in science curriculums in Turkey in 2004 (Ünal, Çoştu, & Karataş, 2004) and as a learning-teaching approach in all programs prepared afterwards (Deveci, 2018; Dindar & Taneri, 2011). On the other hand, studies show that scientific inquiry is rarely given place in science classrooms and scientific inquiry is preferred by very few teachers. There are many reasons for this, including school culture, test anxiety, accountability, time constraints, and the belief that traditional methods are more effective. However, one of the most basic reasons is that although teachers can express theoretically what scientific inquiry is or is not, they do not have a specific view on how to apply scientific inquiry or they do not have enough experience in teaching science as scientific inquiry (Baykara & Yakar, 2008). 2020; Özdem Yılmaz & Çavaş, 2016). In order to eliminate these shortcomings, the "Teacher Opinions Scale for Scientific Inquiry in Teaching" (BSÖG) was adapted into Turkish in order to determine teachers' views on scientific inquiry in teaching with a comprehensive and generalizable measurement tool.

### Results

For the discrimination levels of the items in the measurement tool, 27% lower-upper group comparisons of each item were made, and corrected item-total correlation values were calculated for its own factor. According to the independent t test results, the t values showing the difference between the scores of those in the upper 27% group and those in the lower 27% group vary between 4.07 and 62.62. All of these values are significant at the  $p < .001$  level and this difference shows that the items are distinctive (Büyüköztürk, 2007; Erkuş, 2012). However, the corrected item-total correlation values of the items ranged from .17 to .87. The corrected item-total correlation value must be positive  $\geq .30$  for an item to distinguish the measured feature (Nunnally & Bernstein, 1994; Pallant, 2007). Except for the correlation values of the 24th, 30th and 44th items in the SÖÖ subscale and the 1st item in the E subscale, all items meet these criteria. Since the correlation values of items 24, 44 and 1 of these four items were below  $< .30$  and the correlation value of item 30 was negative, these items were not included in the subsequent analyses.

The construct validity of the measurement tool was tested by performing confirmatory factor analysis for each subscale, as in the development steps of the original scale. Excellent and acceptable critic values show that the factor structures obtained as a result of confirmatory factor analyzes in this study are appropriate.

Cronbach's Alpha coefficients were calculated to determine the reliability of the measurement tool. Cronbach's Alpha coefficients for subscales are between .84 and .95, and Cronbach's Alpha coefficients for subscales are between .80 and .94.

## Discussion and Conclusion

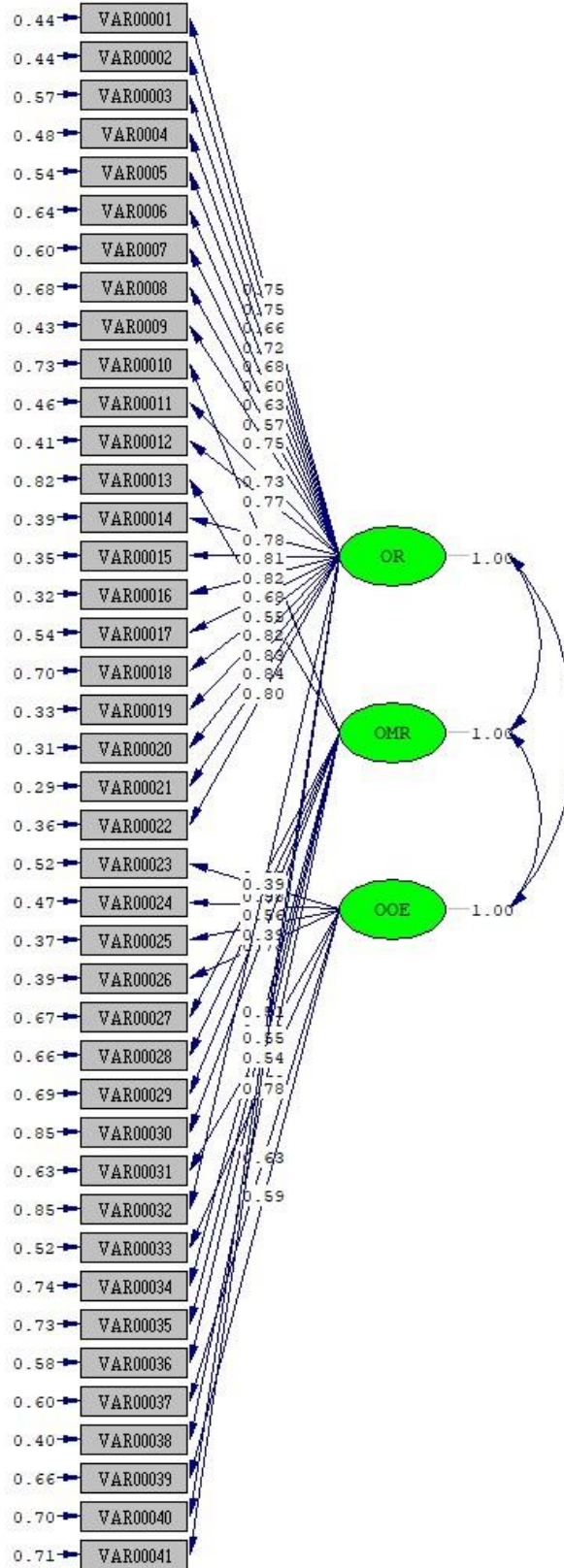
In this study, the measurement tool for Teachers' Views on Scientific Inquiry in Teaching, which was developed by Abdallah (2003) to measure the views of teachers and prospective teachers on scientific inquiry and teaching, was adapted into Turkish, and validity and reliability studies were conducted. The measuring tool has been translated and adapted by experts in the field. Then, item analysis was performed to determine whether the items in the translated measurement tool were distinctive. The t-test values for the differences between the lower and upper 27% groups of the items in the measurement tool were found to be significant. Accordingly, it was determined that the items in the measurement tool were statistically sufficient in distinguishing the upper and lower groups (Büyüköztürk, 2007; Erkuş, 2012). In addition, the corrected item-total correlation values for each item's own factor were calculated and it was observed that the correlation values of all items were positive and above  $\geq .30$ , except for 4 items. This indicates that the items other than 4 are distinctive (Büyüköztürk, 2010; Nunnally & Bernstein, 1994; Pallant, 2007). These findings reveal that the discriminative power of the items other than the 4 items in the measurement tool is high and distinguishes the lower and upper groups.

Whether the measurement model in the original measurement tool based on a theoretical structure was also confirmed in the adapted measurement tool was examined by confirmatory factor analysis. The findings obtained as a result of confirmatory factor analyzes for each subscale in accordance with the original measurement tool showed that the fit indices were sufficient compared to the predictive values in the literature (Browne & Cudeck, 1993; Hu & Bentler, 1999; Kline, 2016). This proves that the construct validity of the adapted measurement tool is ensured and that the factor structures in the measurement tool are identical with the factor structures of the original measurement tool.

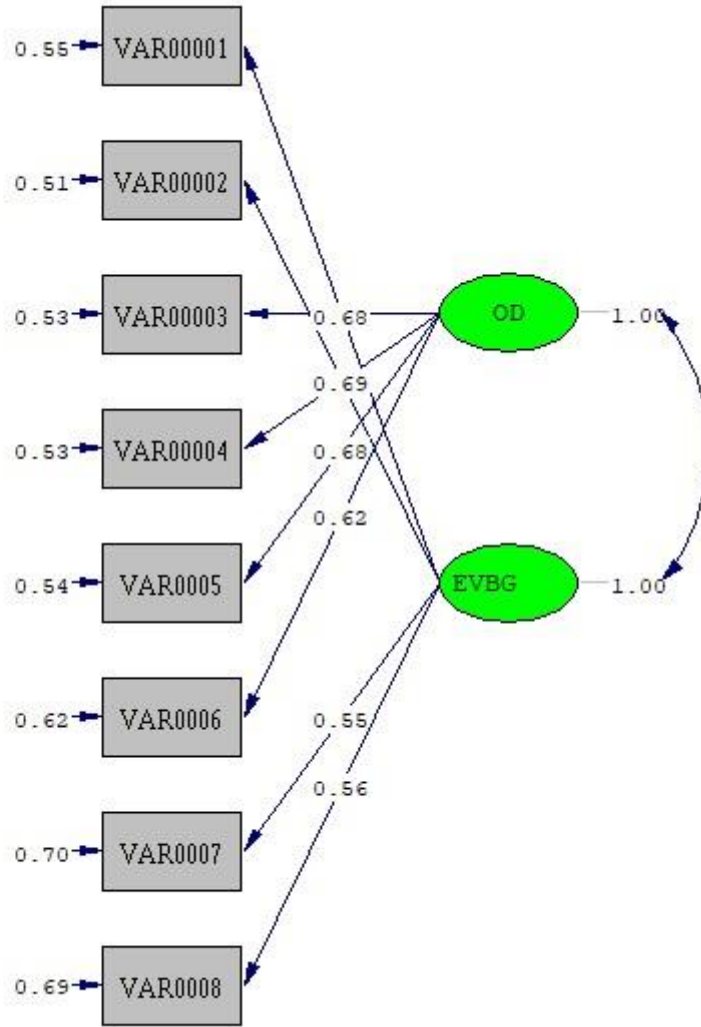
The reliability of the measurement tool was tested with Cronbach's Alpha. Considering that measurements with a reliability coefficient of .70 and above are considered reliable (Nunnally, 1978), the reliability coefficients calculated for subscales and dimensions show the reliability of the measurements.

The results show that the adapted Teacher Opinions on Scientific Inquiry in Instruction measurement tool is a valid and reliable measurement tool at a sufficient level in determining the opinions of teachers and prospective teachers. In this context, it can be said that the scale is a powerful measurement tool to measure the views of teachers and prospective teachers about scientific inquiry and teaching.

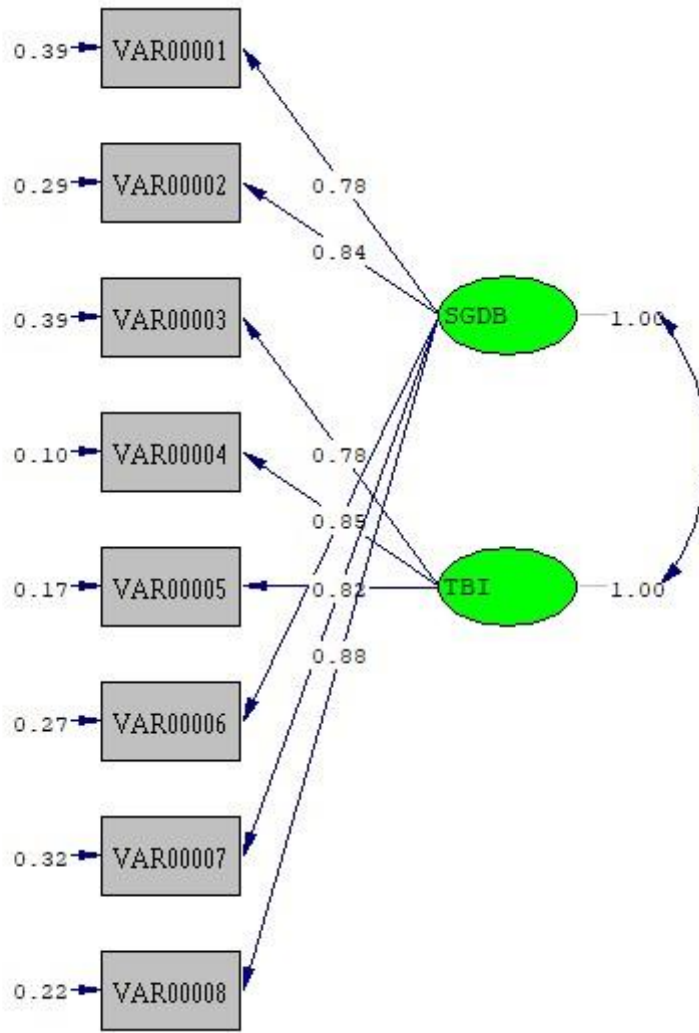
### Ek. 1. Doğrulayıcı Faktör Analiz Yol Diyagramları



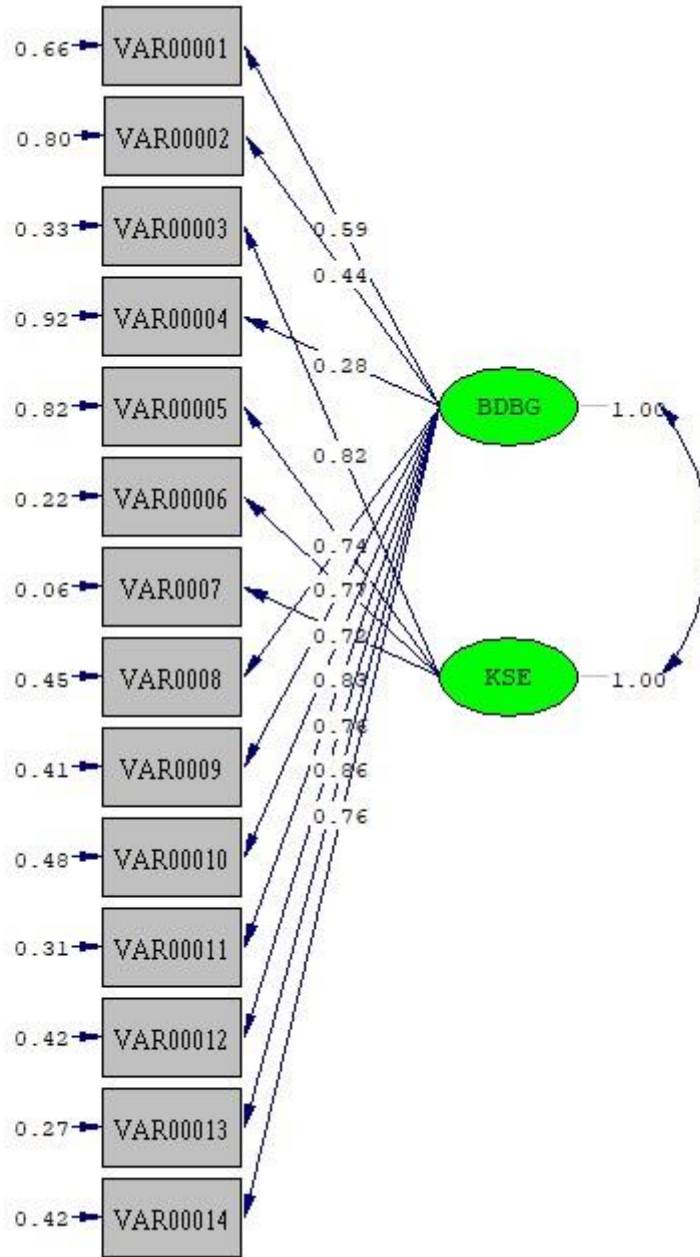
Sorgulama Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlar Alt Ölçeğine İlişkin Yol Diyagramı



Sorgulama İle Öğretimin Önündeki Engeller Alt Ölçeğine İlişkin Yol Diyagramı



Öğrenci Çıktılarına Yönelik İnançlar Alt Ölçeğine İlişkin Yol Diyagramı



Bilimsel Sorgulamaya Yönelik İnançlar Alt Ölçeğine İlişkin Yol Diyagramı

**Ek 2: Öğretimde Bilimsel Sorgulamaya Yönelik Öğretmen Görüşleri Ölçeği**

<b>Sorgulama öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlar (SÖÖ)</b>			
Bilimsel sorgulama sınıflarında...	Sık Sık	Bazen	Nadiren
1. öğrenciler araştırmalar yürüterek fikirlerini detaylıca tetkik ederler.			
2. öğrenciler farklı araştırma yöntemlerini keşfederler.			
3. öğrenciler bilimsel bilgiyi değişebilir olarak ele alırlar.			
4. öğrenciler karşıt bilimsel teorileri öğrenirler.			
5. öğrencilere fen bilimleri derslerinde öğrendiklerini düşünmeleri için düzenli olarak fırsatlar verilir.			
6. öğrencilerden üst düzey bir organizasyon ve planlama beklenir.			
7. sorumluluk öğrencilerdedir.			
8. öğrenciler doğa olayları anlamak için duyularını kullanırlar.			
9. öğrenciler bilimsel süreç becerilerine (gözlem, çıkarım vb.) güvenirlir			
10. öğrenciler öğretmenlerini bilgi kaynağı olarak görürler.			
11. öğrenciler araştırılacak problemi ortaya koyar.			
12. öğrenciler kendileri tarafından belirlenen bir problemi çözmek için izlenecek yolu bulurlar.			
13. öğrenciler sorunun çözümüne/çözümlerine öğretmenin yardımıyla ulaşırlar.			
14. öğrenciler problem araştırmaları yapmak konusunda kendi merak duygularını kullanırlar.			
15. öğrenciler bilimsel araştırmalarına yön veren soruları belirlerler.			
16. öğrenciler bilimsel araştırmaları tasarlarlar.			
17. öğrenciler bir probleme yönelik araştırmalarını geliştirmek için teknolojiyi kullanırlar.			
18. öğrenciler iletişimlerini geliştirmek için teknolojiyi kullanırlar.			
19. öğrenciler, kanıtları kullanarak bilimsel açıklamalar yaparlar.			
20. öğrenciler alternatif açıklamaların farkına varırlar.			



21. öğrenciler alternatif modelleri inceler.			
22. öğrenciler bilimsel bir argümanı savunurlar.			
23. rol modellik ve yol göstericilik yapar, kolaylaştırıcılık sağlar.			
24. öğrencileri inandıkları ile gözlemlediklerini karşılaştırmaya teşvik eder.			
25. öğrenme ortamını uygun hale getirmekten sorumludur.			
26. öğrencilere araştırmalarını tamamlamak için yeterli süre verir.			
27. sorumlu kişidir.			
28. öğrencilere gösteri deneyleri yapar.			
29. öğrencilerin öğrenme durumunu değerlendirmek için testler (quizler/küçük sınavlar ve dönem sonu testleri gibi) kullanır.			
30. ders kitabındaki konular ile sınırlıdır.			
31. öğrencileri düşündüren sorular sorar.			
32. farklı türde sorular sorar (örneğin evet ve hayır cevaplarının kabul edilmediği sorular).			
33. öğrencileri soru sormaya teşvik eder.			
34. çoğunlukla düz anlatım yoluyla öğretim yapar.			
35. öğrencilerin sınavlardan (quizler/küçük sınavlar ve dönem sonu testleri gibi) geçmesi için gerekli olan bilgileri ezberlemelerini teşvik eder.			
36. öğrencilerin bilimle/fen ile ilgili tüm sorularına cevap verebilir.			
37. öğrenmede öğrencilere katılır.			
38. problemler araştırılırken kullanılacak yöntemi belirler.			
39. öğrencilere sunmadan önce etkinlikleri dener.			
40. öğrencilerin araştırılan probleme yönelik cevapları kendilerinin bulmasına izin verir.			
41. problemleri araştırırken, öğrencileri bilim insanı gibi davranmaya teşvik eder.			

<b>Sorgulama ile öğretimin önündeki engeller (E)</b>					
	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
Bilimsel sorgulama yaklaşımı ile yapılan fen derslerinin önündeki bazı engeller şunlardır:					
1. lisans programlarında alan derslerinde sorgulama yöntemlerinin kullanılmaması.					
2. öğretim yöntemleri derslerinde sorgulama yöntemlerinin kullanılmaması.					
3. fen bilimleri derslerinde düz anlatım yöntemi kullanımının kolaylığı.					
4. sorgulamanın yavaş öğrenen öğrencilerde etkili olmadığı algısı.					
5. sorgulamanın tüm öğrenciler için uygun olmadığı algısı (tüm sınıf düzeyleri, her yaş grubu vb.).					
6. sınıf yönetimi.					
7. bilimsel sorgulamaya yönelik kaynakların eksikliği.					
8. bilimsel sorgulama öğretimi için sürekli ve güncel mesleki gelişim programlarının eksikliği.					
<b>Öğrenci çıktılarına yönelik inançlar (ÖÇ)</b>					
Bilimsel sorgulama öğrencilerin...					
1. kavramsal anlayışlarını geliştirir.					
2. eleştirel düşünme becerilerini geliştirir.					
3. başarılarını artırır.					
4. bilime karşı tutumlarını geliştirir.					
5. bilim insanlarına yönelik tutumlarını geliştirir.					
6. laboratuvar becerileri kazanmasını sağlar.					
7. verilerin grafiğini çizme ve yorumlama becerileri kazanmasını sağlar.					
8. bilimin doğası konusundaki anlayışlarını geliştirir.					
<b>Bilimsel sorgulamaya yönelik inançlar (BS)</b>					
Bilimsel sorgulama...					
1. doğayı gözlemele ile başlar.					
2. bilimsel ve bilimsel olmayan kaynaklardan fikirler üretir.					
Bilimsel sorgulamada, bilimsel gözlemler...					
3. insanların değerleri ve inançlarından etkilenir.					

4. teorilerle yönlendirilir.					
5. bilim insanlarının bulmak üzere yola çıktıklarından etkilenir.					
Bilimsel sorgulamada bilimsel bilgi...					
6. kültürel ve sosyal tutumdan etkilenir.					
7. üretildikleri sosyal bağlama göre şekillenir.					
Bilimsel sorgulamada bilimsel bilgi .....tarafından geliştirilir.					
8. araştırmalarını gerçek dünya sorularına dayandıran bilim insanları					
9. araştırmalarını nedensel işlevsel sorulara dayandıran bilim insanları					
10. verilerin toplanmasını ve işlenmesini artırmak için teknolojiye güvenen bilim insanları					
11. birçok farklı sebepten araştırma yapan bilim insanları					
12. ölçütlere dayalı açıklamalar					
13. farklı türde araştırmalar					
14. bilim insanları arasındaki topluma açık iletişim					

**SOÖ**

ÖR 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 32, 40, 41

ÖMR 10, 13, 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 38 (hepsi ters madde)

ÖÖE 23, 24, 25, 26, 31, 33, 37, 39

**E**

EVBG 1, 2, 7, 8 (hepsi ters madde)

ÖD 3, 4, 5, 6 (hepsi ters madde)

**ÖÇ**

SGDB 1, 2, 6, 7, 8

TBİ 3, 4, 5

**BS**

BDBG 1, 2, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

KSE 3, 5, 6, 7