

**Bilimsel Sorgulama Destekli Mentorluk Programının Öğretmenlerin
Öğretimde Bilimsel Sorgulamaya Yönelik Görüşlerine Etkisi**

**The Effect of Scientific Inquiry Supported Mentoring Program on
Teachers' Views on Scientific Inquiry in Teaching**

**Yasemin ÖZDEM YILMAZ¹, Burcu ŞENLER², Hasan Zühtü OKULU³, Sertaç
ARABACIOĞLU⁴, Nilay MUSLU⁵ ve Ayşe OĞUZ ÜNVER⁶**

¹ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, ORCID No: 0000-0002-7688-1268

² Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, ORCID No: 0000-0002-8559-6434

³ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, ORCID No: 0000-0002-2832-9620

⁴ Trakya Üniversitesi, Edirne, ORCID No: 0000-0003-0002-8647

⁵ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, ORCID No: 0000-0002-7429-5142

⁶ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, ORCID No: 0000-0003-2938-5269

Kaynak Gösterimi İçin (For cited in):

Özdem Yılmaz, Y., Şenler, B., Okulu, H. Z., Arabacıoğlu, S., Muslu, N. & Oğuz Ünver, A. (2024). Bilimsel sorgulamaya yönelik mentorluk programının öğretmenlerin öğretimde bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerine etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 12 (08), 234-257. DOI: <https://doi.org/10.56423/fbod.1330938>

Mentorluk Destekli Hizmet İçi Programının Öğretimde Bilimsel Sorgulamaya İlişkin Öğretmen Görüşlerine Etkisi**

Yasemin ÖZDEM YILMAZ¹, Burcu ŞENLER², Hasan Zühtü OKULU³, Sertaç ARABACIOĞLU⁴, Nilay MUSLU⁵ ve Ayşe OĞUZ ÜNVER⁶

¹ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, ORCID No: [0000-0002-7688-1268](https://orcid.org/0000-0002-7688-1268)

² Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, ORCID No: [0000-0002-8559-6434](https://orcid.org/0000-0002-8559-6434)

³ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, ORCID No: [0000-0002-2832-9620](https://orcid.org/0000-0002-2832-9620)

⁴ Trakya Üniversitesi, Edirne, ORCID No: [0000-0003-0002-8647](https://orcid.org/0000-0003-0002-8647)

⁵ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, ORCID No: [0000-0002-7429-5142](https://orcid.org/0000-0002-7429-5142)

⁶ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, ORCID No: [0000-0003-2938-5269](https://orcid.org/0000-0003-2938-5269)

Makale Bilgisi	Öz
Gönderilme Tarihi: 21, Temmuz, 2023	<i>Bilimin, bilimsel sorgulama olarak öğretimi, öğrencilerin bilimsel süreci deneyimlemesini ve bilimsel okuryazarlık becerilerini geliştirmeyi amaçlar. Bu nedenle, öğretmenlerin bilimsel sorgulama olarak öğretmek öğrencilerin bilimsel anlayışlarını desteklemeleri beklenir. Bu araştırmanın amacı, öğretmenlerin ilk ve ortaokul düzeyinde öğretimde bilimsel sorgulamaya ilişkin anlayış ve uygulamalarını geliştirmeyi hedefleyen iki farklı mentorluk yaklaşımına sahip hizmet içi eğitim programının etkilerini incelemektir. Araştırmanın çalışma grubu, yüz yüze veya çevrim içi mentorluk, öz değerlendirme ve akran değerlendirme uygulamalarıyla desteklenen 10 sınıf ve 10 fen bilgisi öğretmeninden oluşmaktadır. Araştırmada, ön test ve son testlerin yer aldığı zayıf deneysel desen modeli kullanılmıştır. Veriler, öğretmenlerin bilimsel sorgulama görüşlerini değerlendirmek amacıyla kullanılan 'Öğretimde Bilimsel Sorgulamaya İlişkin Öğretmen Görüşleri' ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonuçları, öğretmenlerin bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Ayrıca, sonuçlar öğretim kademesi veya hizmet içi eğitimde mentorluğun sağlanma şekli açısından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Buna göre, mentorluğun yüz yüze veya çevrimiçi olmasına veya öğretim kademesine bakılmaksızın hizmet içi eğitimin öğretmenlerin öğretimde bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.</i>
Revizyon Tarihi: 08, Temmuz, 2024	
Kabul Tarihi: 10, Temmuz, 2024	
Anahtar Kelimeler: Bilimsel sorgulama, öğretmen görüşü, çevrim içi mentorluk, yüz yüze mentorluk.	

¹Sorumlu Yazar: Yasemin Özdem Yılmaz E-mail: yaseminozdem@mu.edu.tr

** Bu araştırma, TÜBİTAK 1001-Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı kapsamında desteklenen 220K080 numaralı Hizmet İçi Öğretmen Eğitiminde Bilimsel Sorgulama Destekli Çevrim İçi Mentorluk (E-Scaffolding) Modelinin Tasarlanması ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi başlıklı proje çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

ISSN: 2148-2160 ©2021

The Effect of Mentoring Supported In-Service Professional Development Program on Teachers' Views on Scientific Inquiry in Teaching

Article Information	Abstract
Received: 21, July, 2023	<i>Teaching science as scientific inquiry aims to enable students to experience the scientific process and develop scientific literacy skills. Therefore, teachers are expected to support students' scientific understanding by teaching science as scientific inquiry. The purpose of this research is to examine the effect of in-service professional development program with two different mentoring approaches that aim to improve teachers' understanding and practices of scientific inquiry in teaching at primary and secondary school levels. The study group of the research consists of 10 primary school teachers and 10 science teachers who were provided with face-to-face or online mentoring, self-evaluation and peer-evaluation support. In the research, a weak experimental design model was used, including pre-test and post-test. Data were collected using the 'Teachers' Views on Scientific Inquiry in Teaching' scale, which was used to evaluate teachers' views on scientific inquiry. The results of the research showed that there is a significant difference between the pre-test and post-test scores of teachers' views on scientific inquiry. In addition, the results do not show a significant difference in terms of teaching level or mentoring type. Accordingly, it can be said that in-service professional development program positively affects teachers' views on scientific inquiry in teaching, regardless of whether it is face-to-face or online mentoring or the level of teaching.</i>
Revised: 08, July, 2024	
Accepted: 10, July, 2024	
Keywords: Scientific inquiry, teacher views, online mentoring, face-to-face mentoring	

Giriş

Bilimsel sorgulama, bilim insanlarının olguları anlamlandırdıkları, bilimsel bilgilerine ek olarak süreç becerileri, yaratıcılık ve eleştirel düşünmeyi de kullanarak bilimsel açıklamalar geliştirmeye çalıştıkları yöntemdir (Bybee, 2006; Lederman vd., 2014). Bilimsel sorgulama öğrencilerin bilginin yapılandırılması ve değerlendirilmesine aktif katılımı ve bilimsel zihin alışkanlığının geliştirilmesi yoluyla bilimsel süreci deneyimlemesini içerir (Dewey, 1910; Duschl ve Grandy, 2008). 2000'li yıllardan itibaren birçok ülkede bilimsel sorgulama, çeşitli eğitim politikası belgelerinde, araştırmalarında ve öğretim programlarında önemli bir hedef olarak yer almaktadır (Achieve, 2013; American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1993; Crawford, 2014; Lederman vd., 2014; National Research Council [NRC], 2000; 2012). Fen öğretim programlarının Türkiye'deki evriminde, bilimsel sorgulama 2004 yılında bir değer olarak ifade edilmiş ve sonrasında hazırlanan tüm öğretim programlarında temel bir unsur olarak öne çıkmıştır (Deveci, 2018; Dindar ve Taneri, 2011; Ünal vd., 2004).

Bir uygulamanın öğretim programında yer alması ile o uygulamanın sınıflarda uygulanması arasında farklılıklar olabilir. Stenhouse (1975) uygulamanın, okul kültürü, öğretmenlerin ve öğrencilerin tutumları ve inançları ve daha geniş sosyal ve politik bağlam gibi faktörlerden etkilendiğini öne sürer. Bilimsel sorgulama becerilerinin kazanılması ve kazandırılması fen eğitiminde güçlük çekilen konulardan biridir (Zhang vd., 2015). Bilimsel sorgulama bağlamında araştırmalar, sınıflarda bilimsel sorgulamaya fen öğretiminde nadiren yer verildiğini ve çok az sayıda öğretmenin özellikle laboratuvar çalışmalarında bilimsel sorgulamayı tercih ettiğini ortaya koymaktadır (örn. Capps ve Crawford, 2013;

Correia ve Harrison, 2020; Kızılaslan vd., 2012; Kim ve Tan, 2011). Etkin bir sorgulamayı yönlendirebilecek öğretmen deneyiminin sınırlı olması (van Uum vd., 2016), öğretmenlere gereken deneyimi sunmada yaşanan güçlükler (Newman vd., 2004) ve öğrenci merkezli bir sınıf ortamı oluşturmak için gereken nitelikli lisans eğitimini yetersizliği (Filippi ve Agarwal, 2017) gibi nedenlerle öğretmenler bilimsel sorgulamayı derslerinde kullanmamaktadır. Cohen (1991), eğitim reformlarının başarısının veya başarısızlığının büyük ölçüde öğretmenlerin bunları sınıflarında nasıl yorumlayıp uyguladıklarına bağlı olduğunu belirtmekte ve bu nedenle bu süreçte öğretmenleri desteklemek gerektiğini vurgulamaktadır. Öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitimler bu desteği sağlamanın yollarından biridir.

Türkiye’de öğretmenlerin mesleki gelişimine yönelik hizmet içi eğitimler merkezi bir planlama ile yürütülmektedir. Bakanlıkça belirlenen konu içeriğine göre bir günden bir haftaya kadar değişen sürelerde eğitimler gerçekleştirilmektedir. Öğretmenlerin hizmet içi eğitimlere katılım oranları incelendiğinde, kurs, çalıştay, konferans ve seminer türündeki etkinliklerin, öğretmenlerin yararlandığı başlıca programlar olduğu görülmektedir (Organisation for Economic Cooperation and Development, 2009). Geleneksel hizmet içi eğitimler kapsamındaki kurs, çalıştay, konferans ve seminerlerin büyük bölümünde öğretmenlere sadece uygulama bilgisi aktarılmaktadır. Aktarılan bu bilgiler alandaki teoriler ve araştırma sonuçlarından oluşmaktadır. Ancak öğretmenler için sınıflarının dışındaki uzmanlardan edindikleri bilgileri doğrudan uygulamaya koymak oldukça zorlu bir süreçtir (Cochran-Smith ve Lytle, 1999). Diğer yandan, uygulamalı öğretmen eğitimleri ve çalıştaylarda öğretmenler sıklıkla öğrenci rolünde etkinlikleri deneyimleyerek bilgi edinirler. Bu süreç öğretmenlerin doğal öğretim ortamları olan sınıfların dışında kalır. Örneğin, öğretmenlerin bilimsel sorgulamayı sınıflarında uygulamalarını desteklemek için gerçekleştirilen hizmet içi eğitimlerde (örn. Kocagül, 2013; Usta, 2015), öğretmenler genellikle eğitim alan grubu oluşturmaktadır. Ancak öğretmenler tarafından öğrenilenlerin sınıf içi uygulamalara aktarımı çoğu kez sınırlı kalmaktadır (Gökmenoğlu ve Clark, 2015). Crawford ve Capps (2018) ise fen öğretiminde bilimsel sorgulamanın en iyi iki şekilde desteklenebileceğini belirtmektedir: Birincisi, öğretmenlere öğrenciler olarak "zengin, bütünleşik ve otantik bilim deneyimleri" (s.29) sağlamak ve ikincisi, öğretmenlerin bu deneyimleri nasıl yansıtacakları konusunda mentorluk sağlamaktır. Benzer şekilde, Lotter ve diğerlerinin (2016), öğretmenlerin bilimsel sorgulama uygulamalarını geliştirmeye yönelik mesleki gelişim programlarını inceledikleri araştırma, bilimsel sorgulama için öğretmen ihtiyaçlarına göre uyarlanmış sınıf içi mentorluk uygulamalarının başarılı olduğunu ortaya koymaktadır (Lotter vd., 2013; Schneider vd., 2005).

Bu bağlamda, yukarıda söz edilen araştırmalar ışığında, bu araştırmanın bir parçası olduğu "Hizmetiçi Öğretmen Eğitiminde Bilimsel Sorgulama Destekli Çevrimiçi Mentörlük (E-Scaffolding) Modelinin Tasarlanması Ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi" başlıklı bir bilimsel araştırma projesi geliştirilmiştir. Bu çerçevede öğretmenlerin bilimsel sorgulama çerçevesinde sınıf içi uygulamalarının incelenmesi ve geliştirilmesi üzerine mentorluk içeren hizmet içi öğretmen eğitimi modeli tasarlanmıştır. Projede, bilimsel sorgulama uygulamalarını sınıflarında etkin bir şekilde uygulamalarına yardımcı olmak amacıyla, öğretmenlere alanda uzman araştırmacılar tarafından yüz yüze ve çevrimiçi mentorluk desteği sağlanmıştır. Ayrıca öğretmenler öz-değerlendirme ve akran değerlendirmesi süreçlerine dahil olmuşlardır. Bu

araştırma, öğretmenlere sağlanan bu mentorluk destekli hizmet içi eğitim programının öğretmenlerin fen öğretiminde bilimsel sorgulamaya yönelik görüşleri üzerinde bir etkisi olup olmadığını araştırmaktadır. Bu amaçla, araştırmada aşağıda verilen sorulara cevap aranmıştır:

- Sınıf ve fen bilgisi öğretmenlerine verilen mentorluk destekli hizmet içi eğitim programının, öğretmenlerin öğretimde bilimsel sorgulamaya yönelik görüşleri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?
- Sınıf ve fen bilgisi öğretmenlerine verilen hizmet içi eğitimde mentorluk sağlanma şeklinin (yüz yüze veya çevrimiçi) öğretmenlerin öğretimde bilimsel sorgulamaya yönelik görüşleri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?

Bu araştırma ile amaç öğretmenlere bilimsel sorgulama uygulamaları konusunda verilen mentorluk destekli hizmet içi eğitim programının etkililiğini incelemektir. Alan yazında bilimsel sorgulama becerilerinin kazandırılmasında öğretmenlere kendi sınıf ortamlarında tasarlanacak bir hizmet içi eğitim ile destek sağlanabileceği vurgusu yer almaktadır (Örn., Desimone, 2009; Garet vd., 2001; Penuel vd., 2007; Putnam ve Borko, 2000; Sheerer, 2000; Simon, 2012; Simon vd., 2011). Bu bağlamda, araştırmanın bilimsel katkısı hizmet içi eğitimlerin etki değerinin artırılmasına yönelik öğretmenlerin kendi sınıf ortamlarında, az maliyetle, ihtiyaçları göz önünde tutularak geliştirilmiş olan etkili bir mentorluk destekli hizmet içi eğitim modelinin ortaya koyulmasıdır.

Bilimsel Sorgulama ile Fen Eğitimi

Fen eğitimi araştırmalarında, bilimsel sorgulamayı bir pedagojik yöntem olarak kullanmak ile fen bilimlerini bilimsel sorgulama olarak öğretmek birbirinden ayrı olarak değerlendirilmektedir (Rutherford, 1964). Örneğin, Bybee (2006) ve Minner ve diğerleri (2010) bilimsel sorgulamanın alan yazında (1) bilim insanlarının metodolojik olarak ne yaptığı, (2) öğrencilerin aktif katılım yoluyla nasıl öğrendikleri ve (3) öğretmenlerin öğrenmesi gereken pedagojik bir yaklaşım olarak en az üç farklı anlamda kullanıldığını ifade etmektedir. ABD Ulusal Bilim Eğitimi Standartları (NRC, 2000) ise araştırma yapma becerisi olarak ele alınan bilimsel sorgulama ile bilimsel araştırmanın belirli özelliklerine ilişkin temel bir anlayışa sahip olma yani bilimsel sorgulamanın doğasını anlama arasında ayırım yapmaktadır (Lederman vd., 2014). Her iki yaklaşım da fen bilimlerinin öğretiminde bilimsel sorgulamanın önemini vurgular, ancak odak noktaları ve uygulamaları bakımından farklılık gösterirler.

Bu araştırmada, fen öğrenimini bilimsel sorgulama olarak ele alan bir yaklaşım benimsenmektedir (Schwab, 1958). Bu yaklaşımda, bilimsel sorgulama, fen eğitiminde öğrencilerin bilgi iddialarını yapılandırabilecekleri, değiştirebilecekleri veya kanıtlar kullanarak iddialarını gerekçelendirebilecekleri epistemolojik ve sosyal bir süreç olarak tasarlanır (Duschl, 2007). Bu süreç, öğrencileri fen eğitiminde bilimsel araştırma süreçlerine dâhil ederek onların bilim insanı gibi düşünme ve hareket etme yeteneklerini geliştirmeye odaklanır (Capps ve Crawford, 2013; Hofstein ve Lunetta, 2004; Rutherford, 1964; Schwab, 1960). Bu yaklaşımda öğrencilerin aktif olarak bilimsel olguları araştırmaları, sorular sormaları, hipotezler formüle etmeleri, deneyler tasarlamaları ve yürütmeleri, verileri toplamaları, verileri analiz etmeleri ve sonuçlar çıkarmaları beklenmektedir (Kipnis ve Hofstein, 2008; NRC, 1996; 2000). Öğrenciler öğrenme sürecinde aktif katılımcılardır.

Böylece öğrencilerin kendi öğrenmelerini sahiplendikleri ve uygulamalı deneyimler yoluyla bilimsel beceriler ve bilimsel anlayış geliştirdikleri bir yaklaşım söz konusudur (Hofstein ve Lunetta, 2004). Öğretmen, öğrencilere bilimsel sorgulama sürecinde rehberlik eden, ilgili kaynakları sağlayarak, düşündürücü sorular sorarak ve tartışmaları kolaylaştırarak öğrencilerin öğrenmesini destekleyen bir kolaylaştırıcı rolü oynar. Schwab (1960), fen eğitimi bilimsel sorgulama olarak ele alındığında öğrencilerin bilimin karmaşıklığını anlayacaklarını, bilim insanlarının bu karmaşıklığı anlama ve açıklama çabalarını takdir edeceklerini ve bilimsel bilginin sınırlarını keşfedebileceklerini öne sürmektedir. Bilimi bilimsel sorgulama olarak öğretmek, bilimsel okuryazarlığı kazandırmayı, bilimsel kavramlara ilişkin derin bir anlayış ve merakı, yaratıcılığı, problem çözme becerilerini ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlar (Abd-El Khalick vd., 2004).

Özetle, bilimi sorgulama olarak öğretmek, bilimsel sorgulama becerilerinin ve bilimsel düşünmenin gelişimine öncelik verir. Fen eğitiminde bilimi sorgulama olarak öğretmek, öğrencilerin öğrenme sürecini sahiplenmelerine ve bilimsel zihin alışkanlıklarının geliştirilmesine önem verir (Abd-El Khalick vd., 2004). Bu araştırmanın da dâhil olduğu proje öğretmenleri ve öğrencileri fen bilimlerini bir bilimsel sorgulama pratiği ve süreci olarak gören bu anlayışa yaklaştırmayı hedeflemiştir.

Bilimsel Sorgulamaya Yönelik Öğretmen Eğitimi

Bilimsel sorgulamada, öğrencilerin yalnızca 'yapma' yoluyla değil, zihinsel olarak da aktif bir şekilde sürece katılmaları hedeflenir (Duschl ve Grandy, 2008; Erduran vd., 2005). Bu süreçte öğretmenin desteği ve yönlendirmesi önem kazanmaktadır. Öğretmenler, her şeyden önce tasarladıkları öğrenme deneyimleri ile bilimsel sorgulamayı destekleyen bir ortam yaratır ve öğrencilerin bilimsel olguları keşfetmelerine fırsat tanır (Chin, 2007). Öğrencilerin bilimsel sorgulama sürecinde etkili iletişimi teşvik ederek, bilimsel akıl yürütmenin gelişimini ve kanıta dayalı açıklamalar oluşturma becerisini desteklerler (Driver vd., 2000; Kipnis ve Hofstein, 2008). Genel olarak, öğretmenler bilimsel sorgulama ortamında öğrencilerin öğrenme deneyimlerini kolaylaştırırlar, öğrencilere sorgulama sürecinde rehberlik eder ve bilimsel argümantasyonu desteklerler (Erduran vd., 2005). Öğretmenler bu rolleri yerine getirerek öğrencilerin bilimsel sorgulama becerisi kazanmalarını sağlarken, bilimsel kavramlarla ve kuramlarla ilgili derin bir kavramsal anlayış ve bilime sürekli bir ilgi geliştirmeleri için de ortam oluştururlar (Lunetta vd., 2007). Bu nedenle, bilimsel sorgulama, öğrencinin aktif olduğu kadar öğretmenin de aktif ve önemli olduğu bir yapıdadır (Chi vd., 2021).

Öğretmenin bahsedilen rolleri gerçekleştirmeleri yönünde aldıkları eğitimler öğretmenleri olumlu yönde etkilemektedir (Capps ve Crawford, 2013). Araştırmalar, öğretmenlerin bilimi sorgulama yoluyla öğretme konusunda yeterli eğitim almalarının öğrenci katılımını ve öğrenme çıktılarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Adler vd., 2018; Crawford, 2007; Dobber vd., 2017). Ancak çoğu öğretmen, eğitimleri boyunca veya sonrasında bilimsel sorgulamayı deneyimleme fırsatına sahip olmamaktadır (Baykara ve Yakar, 2020; Ozdem Yılmaz & Cavas, 2016). Araştırmalar, bilimsel sorgulamaya yönelik öğretmenlerin uzun süreli bir eğitim almadığını ve öğrencilerin sorgulama becerilerini ve bilimsel bilgiyi uygulamalarının değerlendirilmesinin nasıl yapılacağı ya da bilimsel sorgulama

sürecinde rollerinin ne olduğu konusunda bilgili olmadığını göstermektedir (Arabacıoğlu, 2019; Asay ve Orgill, 2010; Blanchard vd., 2009; Mesci ve Erdaş-Kartal, 2021). Bununla birlikte, Mamlok-Naaman ve Hofstein'in (Abd-El-Khalick vd., 2004) araştırması, bilimsel sorgulamaya yönelik laboratuvar ve sınıf uygulamalarını içeren uzun süreli akademisyen-öğretmen iş birliklerinin, öğretmenlerin uygulama kaygılarını azalttığını ve özgüvenlerini artırdığını göstermiştir. Benzer şekilde, Mesci ve Erdaş-Kartal (2021), öğretmenlerin bilimsel sorgulamanın doğasına ilişkin görüşleri üzerinde hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerin etkili olduğunu vurgulamaktadır.

Özetle, öğretmenler bilimsel sorgulamayı fen bilimleri derslerinde etkin bir şekilde kullanabilmek için teorik bilginin yanı sıra deneyime, sınıf uygulamalarına ve uzman desteğine de ihtiyaç duymaktadır. Bu çalışmada öğretmenlerin bilimsel sorgulamaya ilişkin bilgi ve deneyimlerini artırmak üzere öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarına yönelik uzmanlar tarafından mentorluk desteği sağlanmıştır.

Öğretmenlerin Mesleki Gelişimlerinde Mentorluk

Mentorluk; deneyimli ve yetenekli bir kişi ile daha az tecrübe ve yeteneğe sahip bir başka kişinin mesleki ve kişisel gelişimini arttırmak üzere eşleştirilmesi olarak tanımlanır (Anderson ve Shannon, 1988; Godshalk ve Sosik, 2003). Mentorluğun öncelikli olarak hedefi; öğrenen bireylerin kişisel ve mesleki olarak gelişimlerine katkıda bulunarak, bilgi ve yeteneklerini geliştirmelerine olanak sağlamaktır (Çamveren ve Vatan, 2019). Buradan yola çıkarak, bu çalışmada mentorluk; bireylerin mesleki ve bireysel gelişimi açısından, kendilerinden daha tecrübeli öğretilere emanet edildiği ve kariyerlerinin en etkili şekilde geliştirilmesinde rehberlik edildiği süreç olarak tanımlanmaktadır.

Mentorluk/rehberlik, akran gözlemi ve koçluk gibi etkinlikler öğretmenlerin mesleki gelişiminde ayrı bir öneme sahiptir (Hampton vd., 2004). Bu tür etkinlikler öğretmenlerin öğretim süreçlerinde ve kendi sınıf içi uygulamaları kapsamında daha etkili bir öğrenme ve öğretme süreci için faydalanabilecekleri etkinliklerdir. Böylece öğretmenlere kazandırılması hedeflenen bilgi, beceri ve tutumlar sınıf içerisindeki ilk elden deneyimleri üzerinden kazandırılmaktadır.

Mentorluk süreci, öğretmenlerin mesleki ve kişisel olarak gelişimlerinde etkili olmak amacıyla uzmanlarla ve daha deneyimli meslektaşlarıyla etkileşimde bulunma, gözlem, dönüt verme ve değerlendirme süreçlerini kapsayan bir bütünlüğe sahiptir (Kılıç ve Serin, 2017). Mentorluk modelleri ile ilgili alanyazında farklı mentorluk uygulamaları ile karşılaşılmakla birlikte alanyazında en yaygın kullanılan mentorluk modelleri birebir (geleneksel) mentorluk, grup (takım) mentorluğu ve akran mentorluğudur (Crisp ve Cruz, 2009; Ensher vd., 2003). Bu çalışmada da farklı mentorluk modellerinden yararlanılmıştır. Diğer bir deyişle, öğretmenlere uzman desteği ile birebir mentorluk (Scandura ve Williams, 2004) sağlandıktan sonra, projenin ilerleyen aşamalarında öğretmenlerin birbirlerine mentorluk sağladığı akran mentorluğundan ve öğretmenlerin kendilerine belirlemiş olduğu amaçlar doğrultusunda süreci kendilerinin ilerlettiği kendi mentorluk (Kuzu vd., 2012) modelleri uygulanmıştır.

Mentorluğun çevrimiçi yapılmasının etkisini inceleyen araştırmalar genellikle olumlu sonuçlar sunmaktadır. Örneğin, Beigi Rizi ve diğerlerinin (2020) çalışmasında yabancı dil

öğretmenlerine çevrim içi ve yüz yüze mentorluk sağlanmış ve e-mentorluk yazılımı aracılığıyla yapılan çevrim içi mentorluk sağlanan grubun sonucunun mentorluk sağlanmayan gruba ve yüz yüze mentorluk sağlanan gruba göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Erdoğan ve diğerleri (2021), araştırmalarında, okul öncesi öğretmenlerine yönelik e-Mentorluk Temelli Eğitim Programının (e-MENTE:PT) okul öncesi öğretmenlerinin mesleki bilgilerini, öğrenme ortamlarını ve sınıf uygulamalarını desteklediği, e-mentorluk temelli öğretim yönetim sisteminin mesleki gelişim üzerinde etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Yöntem

Yukarıda verilen alan yazını doğrultusunda, bu araştırmada, öğretmenlere sağlanan mentorluk destekli hizmet içi eğitim uygulamalarının öğretmenlerin fen öğretiminde bilimsel sorgulamaya yönelik görüşleri üzerinde bir etkisi olup olmadığı araştırılmaktadır. Araştırmada ön test ve son testlerin yer aldığı zayıf deneysel desen modeli kullanılmıştır. Zayıf deneysel desende, ölçümlerin karşılaştırılması ile örneklem üzerinde gerçekleştirilen bir uygulamanın etkisi belirlenir (Fraenkel vd., 2012).

Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Bu araştırmanın gerçekleştiği Hizmetiçi Öğretmen Eğitiminde Bilimsel Sorgulama Destekli Çevrimiçi Mentörlük (E-Scaffolding) Modelinin Tasarlanması Ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi projesinde, fen bilimleri konularını öğretmeleri beklenen sınıf ve fen bilgisi öğretmenleri ile çalışılmıştır. Araştırma Batı Anadolu'da yer alan bir ilde gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle çalışmanın evreni bu ilde görev yapan sınıf ve fen bilgisi öğretmenlerinden oluşmaktadır. Örneklem, ilk aşamada uygun, ikinci aşamada seçkisiz örnekleme ile belirlenmiştir. İlk aşamada proje çağrısına başvuru yoluyla gönüllü öğretmenlerden bir havuz oluşturulmuştur. İkinci aşamada, bu havuzdan eşit sayıda sınıf ve fen bilgisi öğretmeni olmak üzere seçkisiz 20 katılımcı (3 erkek, 17 kadın) seçilmiştir. Daha sonra seçilen öğretmenler ders verdikleri öğretim kademesine göre (ilkokul sınıf öğretmeni ve ortaokul fen bilgisi öğretmeni) ayrılıp hizmet içi eğitimde mentorluk sağlanma şekline göre seçkisiz atanmıştır (bkz. Tablo 1).

Tablo 1. Örneklem dağılımı

	Mentorluk sağlanma şekli
Sınıf öğretmeni (N=10)	Çevrim içi (N=5)
	Yüz yüze (N=5)
Fen bilgisi öğretmeni (N=10)	Çevrim içi (N=5)
	Yüz yüze (N=5)

Katılımcı öğretmenlerden üçü Bilim ve Sanat Merkezinde (BİLSEM), ikisi özel okulda, biri birleştirilmiş sınıfla eğitim veren bir köy okulunda ve diğerleri de devlet okullarında görev yapmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Katılımcı öğretmenlerin proje sonucunda bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerini belirlemek için Abdallah (2003) tarafından geliştirilen, Şenler ve diğerleri (2022) tarafından uyarlanan “Öğretimde Bilimsel Sorgulamaya Yönelik Öğretmen Görüşleri Ölçeği” kullanılmıştır. 5’li (kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum) ve 3’lü (sık sık, bazen, nadiren) Likert türünde olan bu ölçme aracı toplam 71 maddeden ve sorgulama öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlar, sorgulama ile öğretimin önündeki engeller, öğrenci çıktılarına yönelik inançlar ile bilimsel sorgulamaya yönelik inançlar olmak üzere dört alt ölçekten oluşmaktadır. Ölçme aracından alınabilecek puan 71-273 aralığındadır. 643 öğretmen ile gerçekleştirilen uyarlama çalışmada ölçme aracı alt ölçekleri için Cronbach’s Alpha güvenirlik katsayılarının 0,84 ile 0,95 arasında değiştiği ve ölçme aracının güvenilir olduğu raporlanmıştır (Şenler vd., 2022). Bu çalışmada ön test için Cronbach’s Alpha güvenirlik katsayısı 0,94, son test için Cronbach’s Alpha güvenirlik katsayısı 0,91 olarak hesaplanmıştır. Ölçme aracı ön test ve son test olarak örnekleme uygulanmıştır. Ön analizler sonucunda sınıf öğretmeni olan bir katılımcıdan elde edilen veri aykırı değer olarak tespit edilmiş ve analiz dışı bırakılmıştır (Tabachnick ve Fidell, 1996).

Uygulama Süreci

Hizmet içi eğitim programı olan bu proje, öğretmenlerin fikirlerinin, beklentilerinin ön planda tutulduğu mentorluk, öz-değerlendirme ve akran değerlendirme uygulamalarını kapsamaktadır. Hizmet içi eğitim kapsamında öğretmenlerden fen bilgisi konularına yönelik bilimsel sorgulama içeren dersleri sınıf içinde uygulamaları istenmiştir. Öğretmenlerin yaptıkları sınıf içi uygulamalara yönelik Bilimsel Sorgulamaya yönelik Sınıf İçi Uygulama Gözlem Formu (Oğuz Ünver vd., 2024) doğrultusunda öğretmenlere yüz yüze ve çevrimiçi mentorluk sağlanmıştır. Ayrıca projede öğretmenlerin bilimsel sorgulama uygulamalarını desteklemek üzere belirli aşamalarda öğretmenlere bilimsel sorgulamaya yönelik hazır ders planları ve materyalleri sağlanmış, belirli aşamalarda ise öğretmenlerden aynı formu kullanarak akran değerlendirmesi ve öz değerlendirme yapmaları istenmiştir. Mentorluk projede dört kez ve öğretmenlerin kendi sınıf içi uygulamalarına yönelik olarak birebir öğretmen-uzman görüşmeleri (yüz yüze) ya da öğretmenin sınıf içi uygulamasını gösteren videodan ilgili kesitler alınarak internet ortamında öğretmene yazılı geri bildirim verilmesi (çevrim içi) şeklinde sağlanmıştır. Projede fen bilimleri alanında doktora derecesine sahip beş, doktora eğitimine devam etmekte olan bir alan uzmanı olmak üzere toplam altı mentor (3 kadın, 3 erkek) görev almıştır. Mentorlerin tamamının fen eğitiminde bilimsel sorgulama üzerine çalışmaları vardır. Mentorlerden oluşan ikişer kişilik gruplar proje süresince kendi gruplarına seçkisiz atanan öğretmenlerin (1. grupta yedi ilkokul öğretmeni, 2. grupta yedi ortaokul öğretmeni, 3. grupta üç ilkokul ve üç ortaokul öğretmeni) ders videolarını incelemiştir. Projenin aşamaları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Projenin aşamaları

Aşama	Süreç
Pilot	Mentorlerin gözlem formunu kullanma ve geri bildirim verme konusunda deneyim kazanmaları için pilot uygulama yapılmıştır. Bu uygulamada mentorlerden ikili gruplar oluşturulmuş ve her bir grup çalışma örneğinde yer almayan, farklı iki öğretmenin iki ders videosunu izlemiş, değerlendirmiş ve öğretmenlere geri bildirim vermiştir.
1.Aşama	Uygulamalar öncesi öğretmenlerin bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerini belirlemek için ön test yapılmıştır.
2. Aşama	<p>2021-2022 eğitim öğretim yılında sınıf içi dört uygulama yapılmıştır. Her biri ortalama 2 ders saati süren ve video ile kayıt altına alınan bilimsel sorgulama uygulamaları şu şekilde gerçekleşmiştir:</p> <ul style="list-style-type: none">• Öğretmenler 1. uygulamada kendi seçtikleri/hazırladıkları bilimsel sorgulama içeren etkinlikleri uygulamışlardır.• Öğretmenler 2. ve 3. uygulamada proje ekibi tarafından seçilen ve kendilerine sunulan bilimsel sorgulama temelli etkinlikleri* uygulamışlardır.• Öğretmenler önceki uygulamalarda edindikleri bilgi ve deneyimlerle 4. uygulamada yine kendi seçtikleri/hazırladıkları bilimsel sorgulama içeren etkinlikleri uygulamışlardır. <p>Her uygulama sonunda mentorlar Oguz Unver ve diğerleri (2024) tarafından geliştirilen gözlem formunu kullanarak ders videolarını analiz etmişlerdir. Bu analiz sürecinde mentorler önce ayrı ayrı analizlerini yapmışlar, ardından her öğretmen için iki mentor bir araya gelerek analizlerini değerlendirmişler, uzlaşa sağlandıktan sonra da birlikte geri bildirimlerini hazırlamışlardır.</p> <p>Mentorlar tarafından 10 öğretmene yüz yüze, 10 öğretmene de derslerinden kısa video bölümleri ile çevrim içi olmak üzere geri bildirimler verilmiştir. Ayrıca her uygulama sonunda aynı gözlem formlarını kullanarak katılımcılar kendilerini değerlendirmiştir.</p>
3. Aşama	<p>Mentorlar tarafından 2. aşamadaki aynı öğretmenlere aynı şekilde yüz yüze ve derslerinden kısa video bölümleri ile çevrim içi olmak üzere geri bildirimler verilmiştir.</p> <p>Öğretmenler 3. ve 4. uygulamalar sonrası birbirlerinin derslerini izlemişler, Oguz Unver ve diğerleri (2024) tarafından geliştirilen gözlem formunu kullanarak akranlarını değerlendirmişlerdir.</p>
4. Aşama	Uygulamalar sonrası öğretmenlerin bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerini belirlemek için son test yapılmıştır.

* İlkokul etkinlikleri: Gaga Etkinliği (Oguz Unver vd., 2020) ve Duyularımızın Sınırları (Oguz Unver vd., 2020).

Ortaokul etkinlikleri: Okulumuza Kış Geldi (Oguz Unver vd., 2016) ve Denizlere Sızan Petrol (Arabacıoğlu, 2019).

Verilerin Analizi

Sınıf ve fen bilgisi öğretmenlerine yönelik mentorluk destekli hizmet içi eğitim programının, öğretmenlerin öğretimde bilimsel sorgulamaya yönelik görüşleri üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi için bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Hizmet içi eğitimdeki mentorluk sağlanma şeklinin sınıf ve fen bilgisi öğretmenlerinin bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerine etkisinin değerlendirilmesi 2X2 ANCOVA ile incelenmiştir. Bağımsız değişkenler öğretim kademesi (ilkokul ve ortaokul) ve hizmet içi eğitimde mentorluk sağlanma şekli (çevrim içi ve yüz yüze); bağımlı değişken ise öğretimde bilimsel sorgulamaya yönelik öğretmen görüşleri olarak belirlenmiştir. Hizmet içi eğitim öncesi uygulanmış olan ön test puanları, bireysel farklılıkları kontrol etmek için kovaryant olarak kullanılmıştır.

Bulgular

Çalışmanın birinci sorusu olan sınıf ve fen bilgisi öğretmenlerine yönelik mentorluk destekli hizmet içi eğitim programının, öğretmenlerin öğretimde bilimsel sorgulamaya yönelik görüşleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olup olmadığını belirlemek için katılımcıların ön test ve son test puanları karşılaştırılmıştır. Ön test ve son test uygulamalarından elde edilen verilerin karşılaştırılması için parametrik veya parametrik olmayan hangi fark testinin kullanılacağını belirlemek amacıyla normallik varsayımı incelenmiştir. Bu doğrultuda normallik testleri yapılmıştır. Öğretmenlerin ön test ve son test puanları için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi anlamlılık değerleri 0,05 değerinden büyük olduğu için verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Veriler normallik varsayımını karşıladığı için parametrik test olan bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır ve sonuçlar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Bağımlı örneklem t-testi sonuçları

		T-testi				
		n.	X	SS	sd	t.
Öğretimde bilimsel sorgulamaya yönelik görüşler	Ön test	20	209,95	20,67	19	-2,83
	Son test	20	221,63	14,26		

Bağımlı örneklem t-testi sonucunda öğretmenlerin ön test puanları ($X_{ort}=209,95$, $SS=20,67$) ile son test puanları ($X_{ort}=221,63$, $SS=14,26$) arasında anlamlı bir farklılığın olduğu ve bu farklılığın son test lehine olduğu belirlenmiştir ($t=-2,83$, $p<0,05$). Eta kare değeri ($\eta^2=0,31$) Cohen (1988)'e göre büyük düzeyde etkiye işaret etmektedir.

Çalışmanın ikinci sorusu olan hizmet içi eğitimde mentorluk sağlanma şeklinin sınıf ve fen bilgisi öğretmenlerinin bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerine etkisini değerlendirmek

için 2X2 ANCOVA analizi yapmadan önce varsayımlar kontrol edilmiştir. Tablo 4'te iki bağımsız değişken için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4. ANCOVA için normallik test sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Çevrim içi	0,140	10	0,200	0,962	10	0,807
Yüz Yüze	0,270	9	0,057	0,903	9	0,270
Sınıf öğretmeni	0,302	9	0,017	0,853	9	0,080
Fen bilgisi öğretmeni	0,118	10	0,200	0,979	10	0,960

Bağımsız değişkenler için normallik varsayımı kontrol edilmiş ve verilerin normal dağıldığı belirlenmiştir. Varyansların homojenliği Levene's Test ile kontrol edilmiş ve p değeri 0,184 bulunmuştur. Elde edilen bu değer 0,05'ten büyük olduğu için varyansların homojenliği varsayım sağlanmıştır. Her bir bağımsız değişken için doğrusallık varsayımı incelenmiş ve regresyon eğimlerinin homojenliği değerlendirilmiştir. Bu varsayımların da karşılandığı görülmüştür.

Hizmet içi eğitimde mentorluk sağlanma şeklinin (yüz yüze ve çevrim içi) ve öğretim kademesinin (ilkokul ve ortaokul) bilimsel sorgulamaya yönelik öğretmen görüşlerine etkisini incelemek için veri setine 2X2 ANCOVA testi uygulanmış ve test sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Son test puanları için 2X2 ANCOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Model	1581,99	4	395,50	2,66	0,077	0,43
Ön test	945,52	1	945,52	6,37	0,024	0,31
Mentorluk sağlanma şekli	48,82	1	48,82	0,33	0,575	0,02
Öğretim kademesi	416,08	1	416,08	2,80	0,116	0,17
Mentorluk sağlanma şekli * Öğretim kademesi	70,91	1	70,91	0,48	0,501	0,03
Hata	2078,43	14	148,46			
Toplam	936951,00	19				
Düzeltilmiş toplam	3660,42	18				

Öğretmenlerin düzeltilmiş son test puanlarına göre mentorluk sağlanma şekli ($F=0,33$, $p>0,05$) ile öğretim kademesi ($F=2,80$, $p>0,05$) ana etkilerinin ve etkileşim etkisinin ($F=0,48$, $p>0,05$) anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada, bağımlı örneklem t-testi sonucu sınıf ve fen bilgisi öğretmenlerine verilen mentorluk destekli hizmet içi eğitimin öğretmenlerin öğretimde bilimsel sorgulamaya yönelik görüşleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu, ayrıca sonuçların eta kare değeri bu etkinin yüksek olduğunu göstermektedir. Buna göre, projede öğretmenlere uzmanlar tarafından sağlanan mentorluk destekli hizmet içi eğitim öğretmenlerin öğretimde bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerini olumlu yönde değiştirmiştir. Bir başka deyişle, öğretmenlerin bilimsel sorgulama öğretimine ve öğrenimine, öğrenci çıktıklarına ve bilimsel sorgulamaya yönelik inançları ile sorgulama ile öğretimin önündeki engellere yönelik görüşleri olumlu yönde değişmiştir. Alan yazında öğretmenlerin bilimsel sorgulamaya yönelik dahil oldukları hizmet içi eğitimlerde benzer olumlu görüşler geliştirdikleri görülmektedir (Gillies ve Nichols, 2015; van Aalderen-Smeets vd., 2017; van Katwijk vd., 2022). Bu araştırmalardan elde edilen bir başka sonuç ise öğretmenlerin bilimsel sorgulamayı değerli bulmalarına rağmen uygulamaya yönelik çekimser kalmaları, bilimsel sorgulamayı halen uygulanması zor bir pratik olarak görmeleridir. Örneğin, Gillies ve Nichols (2015) gerçekleştirdikleri araştırmada öğretmenlere bilimsel sorgulamaya yönelik yaklaşık bir hafta boyunca yüz yüze eğitim verdikten sonra öğretmenlerden bilimsel sorgulamayı sınıflarında gerçekleştirmelerini istemişlerdir. Öğretmenler katıldıkları hizmet içi eğitim ve sınıflarında edindikleri deneyim sonrasında bilimsel sorgulamaya yönelik olumlu görüş bildirmelerine rağmen uygulamaya devam etme konusunda yaşadıkları zorluklarla ilgili endişelerini de dile getirmişlerdir. Türkiye’de ise öğretmenlerle gerçekleştirilen bilimsel sorgulama çalışmalarının oldukça sınırlı olduğu (Örn. Arabacıoğlu, 2019) ve genellikle araştırmaların öğretmen adaylarıyla gerçekleştirildiği görülmektedir (Örn. Celep Havuz ve Karamustafaoğlu, 2016; Ecevit, 2018; Kırılmazkaya, 2014). Diğer yandan, araştırmalardan elde edilen bulgular Gillies ve Nichols’ın (2015) çalışmasına benzer şekilde öğretmenlerin bilimsel sorgulamanın tamamına ya da bir kısmına yönelik olumlu görüşler geliştirdiğini ancak uygulama ile ilgili tereddütlerini göstermektedir. Bu araştırmada da benzer şekilde öğretmenler kullanılan ölçek kapsamında yer alan bilimsel sorgulama ile ilgili görüşlerini olumlu yönde değiştirmişlerdir.

Buna ek olarak yapılan ANCOVA analizi sonuçlarına göre sınıf ve fen bilgisi öğretmenlerine sağlanan hizmet içi eğitimde mentorluk desteğinin yüz yüze ya da çevrimiçi sağlanmasının öğretmenlerin öğretimde bilimsel sorgulamaya yönelik görüşleri üzerinde bir farklılık yaratmadığı bulunmuştur. Benzer şekilde, araştırmanın sonuçları sınıf ve fen bilgisi öğretmenlerine sağlanan mentorluk desteğinin sağlanma şeklinin öğretim kademesi bakımından öğretmenlerin öğretimde bilimsel sorgulamaya yönelik görüşleri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını göstermektedir. Diğer bir deyişle, mentorluk desteğinin sağlanma şekli veya öğretmenin ders verdiği öğretim kademesi ne olursa olsun, alanında uzman akademisyenler tarafından sağlanan hizmet içi eğitim öğretmenlerin bilimsel sorgulamaya yönelik anlamlı düzeyde olumlu görüşler geliştirmesini sağlamıştır. Bu sonuçlar iki sebeple önemlidir: Birincisi, çevrimiçi mentorluk destekli hizmet içi eğitimin düşünüldüğü kadar

olumsuz etkiye sahip olmadığını göstermesidir. Türkiye’de çevrim içi mentorluk destekli hizmet içi eğitimin bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşler üzerindeki etkisini değerlendiren yalnızca bir çalışmaya rastlanmıştır. Arabacıoğlu (2019) yaptığı araştırmada öğretmenlerin bilimsel sorgulamanın doğasına ilişkin görüşlerini araştırmış ve verilen çevrim içi mentorluk desteğinin öğretmenlerin bilimsel sorgulamanın doğasına yönelik görüşlerinde yetersiz düzeyden karmaşık ya da bilgili düzeye gelişme sağladığını bulmuştur. Ancak Arabacıoğlu (2019) farklı şekillerde sağlanan mentorluk desteğinin etkisini araştırmada incelememiştir. Bu nedenle, öğretmenlerin bilimsel sorgulamaya yönelik olumlu görüşler geliştirmesinde hizmet içi eğitimde mentorluk sağlanma şeklinin çevrim içi olmasının, yüz yüze eğitim kadar etkili olduğu bu araştırmada ortaya koyulmaktadır. Araştırma sonuçlarının ikinci önemi ise, yine verilen mentorluk destekli hizmet içi eğitimin fen okuryazarlığını öğrencilerine kazandırma sorumluluğu olan sınıf ve fen öğretmenlerinin bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerini geliştirmede öğretmenlerin ders verdiği öğretim kademesi arasında anlamlı bir farklılık oluşturmadığını göstermesidir. Araştırmalar, özellikle sınıf öğretmenlerinin kendilerini fen alan bilgisi ya da pedagoji bilgisi yönünden fen öğretmenlerine kıyasla yetersiz görmelerinden kaynaklı olarak bilimi bilimsel sorgulama olarak öğretmekte zorluk yaşadıklarını ifade etmektedir (Gillies ve Nichols, 2015). Bu bakımdan bu araştırma uzmanlığı ne olursa olsun öğretmenlerin bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerini anlamlı düzeyde değiştirebilecek sınıf içi uygulamalara verilen geri bildirimleri içeren mentorluk, öz-değerlendirme ve akran değerlendirmesini kapsayan bir hizmet içi eğitim ile sağlanabileceğini göstermesi açısından önemlidir.

Sınırlılıklar ve Öneriler

Bu araştırmanın sonuçları özellikle öğretmen yetiştiren ve istihdam eden kurumların sağladığı hizmet öncesi ve hizmet içi mesleki gelişim eğitimleri bakımından önemlidir. Araştırmada, bilimsel sorgulamaya yönelik yapılacak öğretmen eğitimlerinin akademisyen-öğretmen iş birliği ile gerçekleştirilmesinin olumlu sonuçları ortaya koyulmaktadır. Ancak bu çalışma sınırlı sayıda sınıf ve fen bilgisi öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Sağlanan mentorluk desteğinin yüz yüze ya da çevrimiçi verilmesinin öğretmenlerin öğretimde bilimsel sorgulamaya yönelik görüşleri üzerinde bir farklılık yaratmadığının bulunması bundan kaynaklı olabilir. Bu nedenle, öğretmen eğitiminde bu iş birliklerine daha fazla yer veren uygulamaların artırılması önerilmektedir. Ayrıca, bu araştırmada görüldüğü gibi öğretmen eğitimin sınıf içi uygulamalara verilen geri bildirim şeklinde sağlanan mentorluk ve deneyimle desteklendiği nitelikli eğitimlerin çevrim içi yapıldığında da yüz yüze eğitimler kadar faydalı olduğu dikkate alındığında her öğretmen için ulaşılabilir hizmet içi eğitimlerin çevrim içi tasarlanabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu araştırmada mentorluk esnasında sağlanan dönütler, mentorlar doğrudan sınıfta bulunmadıkları için öğretmenlerin paylaştıkları uygulamalarla sınırlıdır. Öğretmenlerin sınıf ortamlarını paylaşmaya isteklilikleri bir zorunluluk olmamalı, akademisyen-öğretmen iş birliğinin doğal bir aşaması olarak görülmelidir. Burada mentor ve öğretmen arasındaki iletişimin en iyi şekilde nasıl sağlanabileceğini araştırmak iş birliğini güçlendirmeye yönelik bir adım olacaktır. Son olarak, bilimsel sorgulama söz konusu olduğunda daha az akla gelen sınıf öğretmenleri de birinci sınıf seviyesinden başlayarak bu araştırmaya dâhil olmuşlar ve bu araştırmada kendilerine sağlanan

mentorluk destekli hizmet içi eğitimden en az fen bilgisi öğretmenleri kadar yararlanmışlardır. Bu nedenle, sınıf öğretmenlerinin de ilkokulun erken sınıflarından başlayarak öğrencilerine fen okuryazarlığı kazandırma çabalarında daha fazla desteklenmeleri önerilmektedir. Bu araştırmada mentorluk dört farklı sınıf içi uygulamaya yönelik sağlanmıştır. Burada elde edilen sonuçların en üst düzeye ulaşması için araştırmacılar uygulamaların sayısını artırabilirler.

Çıkar Beyanı

Bu çalışmanın yazarları arasında herhangi bir çıkar çatışması söz konusu değildir.

Destek Beyanı

Bu araştırma, TÜBİTAK 1001-Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı kapsamında desteklenen 220K080 numaralı Hizmet içi Öğretmen Eğitiminde Bilimsel Sorgulama Destekli Çevrim içi Mentorluk (E-Scaffolding) Modelinin Tasarlanması ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi başlıklı proje çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

Teşekkür

Yazarlar, bu araştırma sürecinde gerek bilgi, deneyim ve isteklilikleriyle gerek öğrenmeye olan tutkularıyla araştırmaya gönüllü olarak başvuran ve dâhil olan tüm öğretmenlerine teşekkür eder.

Etik ile İlgili Hususlar

Yapılan bu çalışmada “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.

Tablo 6. Etik kurul bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı	:	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu
Etik değerlendirme kararının tarihi	:	06.04.2020
Etik değerlendirme belgesi sayı numarası	:	Protokol No 200076; Karar no. 43

- Bu araştırmanın dâhil olduğu TÜBİTAK 1001-Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı kapsamında desteklenen 220K080 numaralı Hizmet içi Öğretmen Eğitiminde Bilimsel Sorgulama Destekli Çevrim içi Mentorluk (E-Scaffolding) Modelinin Tasarlanması ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi başlıklı projesi için 30.03.2021 tarihinde Muğla Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğünden yasal izin alınmıştır.
- Bu araştırmada doğrudan örnekleme yer almasalar dahi, TÜBİTAK 1001-Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı kapsamında desteklenen 220K080 numaralı Hizmet içi Öğretmen Eğitiminde Bilimsel Sorgulama Destekli

Çevrim içi Mentorluk (E-Scaffolding) Modelinin Tasarlanması ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi başlıklı projesi kapsamında araştırmaya dolaylı olarak dâhil olmaları nedeniyle araştırmaya katılan öğretmenlerin sınıfında öğrenim gören öğrenciler için veli onayı alınmıştır.

- Literatürden alınarak kullanılan ölçek, ölçeği geliştiren Abdallah (2003)'dan yasal izin alınarak Şenler vd. (2022) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır.
- Katılımcıların seçiminde gönüllülük esası vardır.
- Çevrim içi elde edilen verilerin gizliliği verilerin yalnızca projedeki ekip üyelerinin erişimi olan ve şifre ile korunan bir ortak depolama klasöründe korunması yöntemi ile garanti edilmiştir. Basılı toplanan veriler ise Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi arşivinde kilitli dolapta muhafaza edilmektedir.

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*. [Basılmamış doktora tezi]. The Ohio State University.

Abd-El-Khalick, F., BouJaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., Niaz, M., Treagust, D., & Tuan, H. (2004, April 6). Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education*, 88(3), 397–419. <https://doi.org/10.1002/sce.10118>

Achieve, Inc. (2013). *Next Generation Science Standards*. Retrieved July 17, 2023, from <http://www.nextgenscience.org/get-know-standards>

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>

American Association for Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for science literacy*. Retrieved July 17, 2023, from <https://www.aaas.org/resources/benchmarks-science-literacy> Anderson, E. M., A. L. Shannon. (1988). Toward a conceptualization of mentoring. *Journal of Teacher Education*, 39 (1), 38-42.

Arabacıoğlu, S. (2019). *Öğretmenlerin sorgulama temelli fen bilimleri uygulamalarının değerlendirilmesi ve geliştirilmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Asay, L. D. & 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.

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.

Beigi Rizi, A., Barati, H., & MoeinZadeh, A. (2021). Cross-examining e-mentoring vs. face-to-face mentoring: The performance and attitudes of the Iranian EFL teachers in focus. *Journal of Modern Research in English Language Studies*, 8(1), 1-30.

Blanchard, M. R., Southerland, S. A. & Granger, E. M. (2009). No silver bullet for inquiry: Making sense of teacher change following an inquiry-based research experience for teachers. *Science Education*, 93(2), 322-360.

Bybee, R.W. (2006). Scientific Inquiry and Science Teaching. In Flick, L.B., Lederman, N.G. (Eds.), *Scientific inquiry and nature of science: Implications for teaching, learning, and teacher education* (pp. 1-14). Science & Technology Education Library, vol 25. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5814-1_1

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.

Celep Havuz, A. & Karamustafaoğlu, S. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme algılarının incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 233-247.

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*, 43(14), 2426-2456. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1968532>

Chin, C. (2007). Teacher questioning in science classrooms: Approaches that stimulate productive thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(6), 815-843.

Cohen, M. (1991). Key issues confronting state policymakers. In R. F. Elmore & Associates (Eds.), *Restructuring schools: The next generation of educational reform* (pp. 251-288). Jossey-Bass Publishers.

Cohen J (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd Edition). Erlbaum.

Cochran-Smith, M. & Lytle, S. L. (1999). Relationships of Knowledge and Practice: Teacher learning in communities. In A Iran-Nejad & P. D. Pearson (Eds.), *Review of Research in Education*. Washington: American Educational Research Association.

Correia, C. F. & Harrison, C. (2020) Teachers' beliefs about inquiry-based learning and its impact on formative assessment practice, *Research in Science & Technological Education*, 38(3), 355-376. <https://doi.org/10.1080/02635143.2019.1634040>

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>

Crawford, B. A. (2014). From inquiry to scientific practices in the science classroom. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education*, volume II (ss. 529-556). Routledge.

Crawford, B. A., & Capps, D. K. (2018). Teacher cognition of engaging children in scientific practices. In Y. J. Dori, Z. Mevarech & D. Baker (Eds.), *Cognition, metacognition, and culture in STEM education: Learning, teaching and assessment* (pp. 9-32). Springer.

Crisp, G., & Cruz, I. (2009). Mentoring college students: A critical review of the literature between 1990 and 2007. *Research in Higher Education*, 50 (6), 525-545.

Çamveren, H., & Vatan, F. (2019). Öğretim üyeleri için mentorluk yetkinliğini değerlendirme ölçeği'nin Türkçeye uyarlanması: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27 (1), 47-54.

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.

Desimone, L. M. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures. *Educational Researcher*, 38(3), 181-199.

Dewey, J. (1910). Science as subject-matter and as method. *Science*, 31(787), 121-127.

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>

Duschl, R. A. (2007). Quality argumentation and epistemic criteria. In S. Erduran & M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 159-175). Springer.

Duschl, R. & Grandy, R. (2008). Reconsidering the character and role of inquiry in school science: Framing the debates. In R. Duschl & R. Grandy (Eds.), *Teaching scientific inquiry: Recommendations for research and application* (pp. 1 – 37). Sense Publishers.

Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science education*, 84(3), 287-312.

Ecevit, T. (2018). *The effectiveness of argumentation based inquiry teaching practices in science teacher education*. [Basılmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.

Ensher, E. A., Heun, C., & Blanchard, A. (2003). Online mentoring and computer-mediated communication: New directions in research. *Journal of Vocational Behavior*, 63 (2), 264-288.

Erdoğan, S., Haktanır, G., Kuru, N., Parpuçcu, N., & Tüylü, D. K. (2022). The effect of the e-mentoring-based education program on professional development of preschool teachers. *Education and Information Technologies*, 27(1), 1023-1053.

Erduran, S., Osborne, J. & Simon, S. (2005). The role of argumentation in developing scientific literacy. In K. Boersma, M. Goedhart, O. De Jong & H. Eijkelhof (Eds.), *Research and the quality of science education*, 381-394. Springer.

Filippi, A. & Agarwal, D. (2017). Teachers from instructors to designers of inquiry-based science, technology, engineering, and mathematics education: how effective inquiry-based science education implementation can result in innovative teachers and students. *Science Education International*, 28(4), 258-270.

Flick, L. B. & Lederman, N. G. (2004). *Scientific inquiry and nature of science*. Kluwer Academic Publishers.

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). McGraw-Hill.

Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F. & Yoon, K. S. (2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. *American Educational Research Journal*, 38(4), 915-945.

Gillies, R. M. & Nichols, K. (2015). How to support primary teachers 'implementation of inquiry: Teachers 'reflections on teaching cooperative inquiry-based science. *Research in Science Education*, 45, 171-191. Godshalk, V. M., & Sosik, J. J. (2003). Aiming for career success: The role of learning goal orientation in mentoring relationships. *Journal of Vocational Behavior*, 63 (3), 417-437.

Gokmenoglu, T., & Clark, C. M. (2015). Teachers 'evaluation of professional development in support of national reforms. *Issues in Educational Research*, 25(4), 442-459.

Hampton G., Rhodes, C., & Stokes, M. (2004). *A Practical Guide to Mentoring, Coaching and Peer-Networking: Teacher Professional Development in Schools and Colleges*. London: Routledge.

Hofstein, A. & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28-54. Kılıç, E. D., & Serin, H. (2017). Süreç olarak mentorluk. *Çağdaş Yönetim Bilimleri Dergisi* , 4 (2) , 1-8.

Kırılmazkaya, G. (2014). *The effects of web-based inquiry science teaching development on preservice teachers 'concept learning and scientific process skills*. [Basılmamış doktora tezi]. Fırat Üniversitesi.

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.

Kipnis, M. & Hofstein, A. V. I. (2008). The inquiry laboratory as a source for development of metacognitive skills. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6, 601-627.

Kocagül, M. (2013). *The effect of inquiry based professional development activities on elementary science and technology teachers 'science process skills and self-efficacy and inquiry based teaching beliefs*. [Basılmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

Kuzu, A., Kahraman, M., & Odabaşı, H. F. (2012). Mentorlukte yeni bir yaklaşım: E-mentorluk. *Anadolu University Journal of Social Sciences*, 12(4), 173-183. 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.

Lotter, C., Rushton, G. T. & Singer, J. (2013). Teacher enactment patterns: How can we help move all teachers to reform-based inquiry practice through professional development? *Journal of Science Teacher Education*, 24, 1263-1291.

Lotter, C., Smiley, W., Thompson, S. & Dickenson, T. (2016). The impact of a professional development model on middle school science teachers' efficacy and implementation of inquiry. *International Journal of Science Education*, 38(18), 2712-2741.

Lunetta, V. N., Hofstein, A. & Clough, M. P. (2007). Teaching and learning in the school science laboratory. An analysis of research, theory, and practice. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 393–431). Lawrence Erlbaum Associates.

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.

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.

National Research Council [NRC] (1996). *National science education standards*. The National Academies Press.

National Research Council [NRC] (2000). *Inquiry and the national science education standards*. The National Academies Press.

National Research Council [NRC] (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The National Academies Press.

Newman Jr, W. J., Abell, S. K., Hubbard, P. D., McDonald, J., Otaala, J. & Martini, M. (2004). Dilemmas of teaching inquiry in elementary science methods. *Journal of Science Teacher Education*, 15(4), 257-279.

Oguz Unver, A., Okulu, H. Z., Bektas, O., Yilmaz, Y. O., Muslu, N., Senler, B., & Arabacioglu, S. (2024, Early view). Designing an observation protocol for professional development providers and mentors working with scientific inquiry-supported classroom settings. *School Science and Mathematics*.

Oguz Unver, A., Arabacioglu, S., Okulu, H. Z. (2020). *Erken Çocuklukta Fen Eğitimi ve Uygulamaları- Yalın Karmaşık Bilim- STEM Eğitime Uygun*. Nobel Akademik Yayıncılık.

Oguz Unver, A., Yurumezoglu, K., & Sever, S. (2016). Okulumuza kış geldi- Doğanın dilini kullanarak bilimi öğretme. In S. Gatt (Ed.), *Inquiry-based activities for primary children*. Malta Council for Science and Technology.

Organisation for Economic Cooperation and Development (2009). *Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS*. <http://www.oecd.org/education/school/43023606.pdf>, Son erişim tarihi: 05 Haziran 2020.

Ozdem-Yilmaz, Y., & Cavas, B. (2016). Pedagogically Desirable Science Education: Views on Inquiry-Based Science Education in Turkey. *Journal of Baltic Science Education*, 15(4), 506-522.

Penuel, W. R., Fishman, B. J., Yamaguchi, R. & Gallagher, L. P. (2007). What makes professional development effective? Strategies that foster curriculum implementation. *American Educational Research Journal*, 44(4), 921-958.

Putnam, R. T. & Borko, H. (2000). What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teacher learning? *Educational Researcher*, 29(1), 4-15.

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>

Rutherford, F. J. 1964. The role of inquiry in science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 2, 80–84. Scandura, T. A., & Williams, E. A. (2004). Mentoring and transformational leadership: The role of supervisory career mentoring. *Journal of Vocational Behavior*, 65, 448-468.

Schneider, R. M., Krajcik, J. & Blumenfeld, P. (2005). Enacting reform-based science materials: The range of teacher enactments in reform classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(3), 283-312.

Schwab, J. J. (1958). The teaching of science as inquiry. *Bulletin of the Atomic Scientists*, 14(9), 374-379.

Schwab, J. J. (1960). Inquiry, the science teacher, and the educator. *The School Review*, 68(2), 176-195.

Sheerer, M. (2000). Shifting the perspective on the professional development of inservice teachers and teacher educators. *Action in Teacher Education*, 22(3), 30-36.

Stenhouse, L. (1975). Defining the curriculum problem. *Cambridge Journal of Education*, 5(2), 104-108.

Sweller, J. (2021). Why inquiry-based approaches harm students' learning. *The Centre for Independent Studies Analysis Paper*, 24, 1-10.

Şenler, B., Yılmaz, Y. O., Ünver, A. O., Muslu, N., Okulu, H. Z., & Arabacıoğlu, S. (2022). Öğretimde bilimsel sorgulamaya yönelik öğretmen görüşleri ölçeğinin uyarlanması. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 5(2), 340-366.

Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (1996). *Using multivariate statistics* (3rd Edition). Harpercollins College Publishers.

Usta, Z. S. (2015). Fizik öğretmenleri için hazırlanan sorgulama temelli öğretime yönelik bir hizmet-içi eğitim programının etkililiği. [Basılmamış doktora tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

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.

Windschitl, M. (2003). Inquiry projects in science teacher education: What can investigative experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice? *Science Education*, 87(1), 112-143.

Wilcox, J., Kruse, J. W. & Clough, M. P. (2015). Teaching science through inquiry. *The Science Teacher*, 82(6), 62.

van Aalderen-Smeets, S. I., Walma van der Molen, J. H., van Hest, E. G. C. & Poortman, C. (2017). Primary teachers conducting inquiry projects: effects on attitudes towards teaching science and conducting inquiry. *International Journal of Science Education*, 39(2), 238-256.

van Katwijk, L., Jansen, E. & van Veen, K. (2022). Development of an inquiry stance? Perceptions of preservice teachers and teacher educators toward preservice teacher inquiry in Dutch primary teacher education. *Journal of Teacher Education*, 73(3), 286-300.

Van Uum, M. S., Verhoeff, R. P. & Peeters, M. (2016). Inquiry-based science education: towards a pedagogical framework for primary school teachers. *International Journal of Science Education*, 38(3), 450-469.

EXTENDED SUMMARY

Problem Statement

Scientific inquiry involves students experiencing the scientific process through active participation in constructing and evaluating knowledge and the development of scientific habits of mind (Dewey, 1910). Acquisition and provision of scientific inquiry skills is one of the problematic issues in science education (Zhang et al., 2015). In the context of scientific inquiry, studies reveal that scientific inquiry is rarely included in science teaching in classrooms, and very few teachers prefer scientific inquiry, especially in laboratory studies (e.g. Capps & Crawford, 2013). Teachers do not use scientific inquiry in their classes due to reasons such as limited teacher experience (van Uum et al., 2016), difficulties in providing teachers with the necessary experience (Newman et al., 2004), and insufficient quality education required to create a student-centred classroom (Filippi & Agarwal, 2017). In-service training for teachers is one way to provide this support. In this context, a scientific research project, "Design and Evaluation of the Effectiveness of Scientific Inquiry-Supported Online Mentoring (E-Scaffolding) Model in In-Service Teacher Education", was developed. This research investigates whether a mentoring-supported in-service education program provided to teachers affects teachers' views on scientific inquiry in science teaching. For this purpose, the research sought the following questions: 1- Does the mentoring-supported in-service education program for classroom and science teachers significantly affect their views on scientific inquiry in teaching? 2- Does the mentoring method used in in-service training for classroom and science teachers (face-to-face or online) significantly affect teachers' views on scientific inquiry in teaching?

Method

A weak experimental design model, including pre-tests and post-tests, was used in the study. The universe of the study consists of class and science teachers working in Mugla. The sample was determined by convenience sampling in the first stage and random sampling in the second stage. The "Teacher Views Scale on Scientific Inquiry in Teaching" developed by Abdallah (2003) was used to determine the views of the participating teachers on scientific inquiry as a result of the project. In this study, Cronbach's Alpha reliability coefficient was calculated as 0.94 for the pre-test and 0.91 for the post-test. In-service training programs include mentoring, self-assessment, and peer assessment practices, in which teachers' ideas and expectations are prioritised. Teachers were asked to implement lessons that included scientific inquiry on science subjects in the classroom. Regarding their in-class practices, face-to-face and online mentoring were provided to teachers in line with the Scientific Inquiry In-Class Implementation Observation Form (Oguz Unver et al., 2024). Mentoring was provided four times in the project in the form of one-on-one teacher-expert interviews regarding teachers' in-class practices or by taking relevant sections from the video showing the teacher's in-class practice and giving written feedback to the teacher online. Dependent samples t-test was used to evaluate the effect of the mentoring-supported training program for classroom and science teachers on teachers' views on scientific inquiry in teaching. The effect of the mentoring method in in-service training on classroom and science teachers' views on scientific inquiry was examined with 2X2 ANCOVA.

Findings

To determine whether the mentoring-supported in-service training program for classroom and science teachers has a significant effect on teachers' views on scientific inquiry in teaching, the pre-test and post-test scores of the participants were compared. Since the data met the normality assumption, the dependent samples t-test was used. As a result, there was a significant difference between the pre-test scores ($X_{\text{mean}}=209.95$, $SD=20.67$) and post-test scores ($X_{\text{mean}}=221.63$, $SD=14.26$) of the teachers and this difference was in favour of the post-test ($t=-2.83$, $p<0.05$). The eta square value ($\eta^2=0.31$) indicates a significant level of effect, according to Cohen (1988). A 2X2 ANCOVA test was applied to the data set to examine the effect of mentoring (face-to-face and online) and the level of education (primary and secondary school) in in-service training on teachers' views on scientific inquiry. It was determined that the data were normally distributed. The assumption of linearity was examined for each independent variable, and the homogeneity of regression slopes was evaluated. It was seen that these assumptions were also met. According to the corrected post-test scores of the teachers, it was determined that the main effects of the mentoring method ($F=0.33$, $p>0.05$) and the teaching level ($F=2.80$, $p>0.05$) and the interaction effect ($F=0.48$, $p>0.05$) were not significant.

Conclusion and Discussion

The dependent samples t-test result unequivocally demonstrates the transformative power of mentoring-supported in-service training on teachers' views of scientific inquiry in teaching. The high eta squared value further underscores this positive effect. The training, facilitated by experts in the project, has not just altered but enhanced teachers' beliefs about scientific inquiry teaching and learning, student outcomes, and scientific inquiry. It has also positively shifted their perspectives on the challenges of teaching with inquiry, paving the way for a more effective and engaging learning environment.

The ANCOVA analysis showed that mentoring support provided to classroom and science teachers in in-service training did not affect teachers' views on scientific inquiry in teaching. Similarly, the study results show that the way mentoring support was provided to classroom and science teachers did not significantly affect teachers' views on scientific inquiry in teaching in terms of the level of education. Regardless of how mentoring support was provided or the level of education the teacher taught, in-service training provided by academicians who are experts in the field enabled teachers to develop significantly positive views on scientific inquiry. These results are essential for two reasons: First, they show that online mentoring-supported in-service training does not have as negative an effect as thought. Second, the mentoring-supported in-service training provided does not create a significant difference between the level of education in which the teachers teach in terms of developing the views of the classroom and science teachers.

Recommendations

The results of this study reveal that face-to-face or online mentoring support did not make a difference in teachers' views on scientific inquiry in teaching. Therefore, since online training supported by mentoring and feedback given to in-class practices is as beneficial as

face-to-face training, in-service training can be designed online. Here, classroom teachers, who are less likely to be considered when it comes to scientific inquiry, have also participated in this study starting from the first-grade level and have benefited from the mentoring-supported in-service training provided to them in this study at least as much as science teachers. Therefore, it is recommended that classroom teachers be supported more in their efforts to provide their students with scientific literacy starting from the early grades of primary school. Researchers can increase the number of applications for the results obtained here to reach the highest level.