

# Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilimsel Gelişim Sürecini Etkileyen Faktörlere İlişkin Görüşleri

## Prospective Science Teachers Opinions on Factors Effecting Scientific Development Process

Şule ELMALI, Şenol BEŞOLUK

### ÖZ

Fen eğitimi; bilimsel bilgiyi ve bilimsel süreçleri bilen, karşılaşılan problemlerin tanımlanmasında ve çözümünde bilimsel yöntemleri kullanan bireylerin yetişmesini sağlayabilecek temel unsurlardandır. Fen dersleri kapsamında bilimsel süreci etkileyen faktörlerin irdelenerek sunulması gereklidir. Öğrencilere amaçlanan özellikleri kazandırmada en etkili bireyler olan öğretmenlerin bilimsel gelişim sürecini etkileyen faktörlere ilişkin görüşlerinin onların işlerini yapış biçimlerini etkileyebileceği düşünülerek, fen bilimleri öğretmen adaylarının bu konudaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji modelinde yürütülmüş olup, çalışma grubunu 4. sınıfta öğrenim gören 37 öğretmen adayı oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak açık uçlu soru formundan yararlanılmış ve verilerin analizinde içerik analizi yöntemi uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarında, öğretmen adaylarının bilimsel gelişim sürecini etkileyen sosyal ve kültürel faktörlerden en sık toplum yapısına değindikleri ve sorgulayıcı zihne sahip birey yetiştirmenin önemine vurgu yaptıkları belirlenmiştir. Aynı zamanda, öğretmen adayları bilimsel çalışmaların amacına ilişkin görüşlerini, bilgi üretme ve toplum yararına faaliyetlerde bulunma üzerine yapılandırırken, aile ve eğitim sisteminin bilimsel gelişim sürecinde etkisi olduğunu belirtmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Bilimsel gelişim, Bilimsel okuryazarlık, Öğretmen adayları, Fen eğitimi, Sosyokültürel yaklaşım

### ABSTRACT

Science teaching is one of the essential elements that can ensure the training of individuals who know scientific knowledge and scientific processes and use scientific methods in defining and solving the problems encountered. Within science lessons, the factors affecting the scientific process should be examined and presented. It was aimed to determine the opinions of prospective science teachers on this issue, since it is thought that the opinions of teachers, who are the most effective individuals in gaining the intended characteristics to students, on the factors affecting the scientific development process may affect the way they do their jobs. The study was conducted in the phenomenology model, which is one of the qualitative research methods, and the study group consisted of 37 prospective teachers. An open-ended questionnaire a data collection tool and a content analysis method were used in the analysis of the data. In the research results, it has been determined that prospective teachers mentioned social and cultural factors that affect the science and science-making process most frequently and emphasized the importance of raising individuals with inquirer minds. They structured their views on the purpose of scientific studies on producing information and carrying out activities for the benefit of the society; furthermore, they stated that the family and education system affected the scientific development process.

**Keywords:** Science development, Science literacy, Prospective teachers, Science education, Sociocultural approach

Elmalı Ş., & Beşoluk Ş., (2021). Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel gelişim sürecini etkileyen faktörlere ilişkin görüşleri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science*, 11(1), 25-34. <https://doi.org/10.5961/jhes.2021.425>

Şule ELMALI (✉)

ORCID ID: 0000-0002-5203-6246

Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Sakarya, Türkiye  
Sakarya University Faculty of Education, Science Education Department, Sakarya, Turkey  
suleelmali@sakarya.edu.tr

Şenol BEŞOLUK

ORCID ID: 0000-0002-9604-0749

Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Sakarya, Türkiye  
Sakarya University Faculty of Education, Science Education Department, Sakarya, Turkey

Geliş Tarihi/Received : 03.05.2020

Kabul Tarihi/Accepted : 04.01.2021

## GİRİŞ

Bilim, doğal dünyanın işleyişini anlamak için belirli bir yöntemle dayalı olarak bilgi üretme ve bilgiye ulaşma uğraşı olarak tanımlanabilirken, bilimsel gelişmeler günlük hayatta ortaya çıkan problem durumlarından ve hızlı bir şekilde yaşanan değişimlerden etkilenmektedir. Bilimsel bilgi ve bilimsel gelişmeye bağlı olarak ortaya çıkan ürünler tüm dünyayı ekonomik, sosyolojik, ideolojik ve kültürel anlamda etkilemektedir. Sanayi, gıda üretimi, tıp, ulaşım, eğlence, savaş, din ve dünya görüşleri bilimden tarih boyunca çeşitli şekillerde etkilenmiştir (Matthews, 2017, s.31). Toplumların, bilimin gelişim ve yol açtığı değişim sürecine ayak uydurabilmelerinin yanı sıra katkı sağlayabilmeleri için, bilimsel bilginin oluşum aşamaları ve sürecini irdelenmesi, bilime yüklenen anlamın ve bilimin amaçlarının bilinmesi önemlidir. Toplumun, bilime bakış açısının incelenmesi, bilimsel gelişim sürecinin var olması ve ilerlemesi açısından gerekenlerin neler olduğunun bilinerek, durum tespiti yapılması bir gerekliliktir. Bilimsel gelişime neden olan bazı faktörlerin, toplumun kültür ve yaşadığı şartlardan önemli ölçüde etkilendiğini söylemek mümkündür. Örneğin, Eski Mısırlıların hayatı, Nil Irmağı'nın yükselme (taşma) ya da alçalmasına (kuraklık) bağlı olduğundan, bu durum sınır belirleme ve vergi uygulamasında sürekli ölçmeyi gerektirmiştir. Bu tür hesaplar ve ölçümlerin sürekliliği Eski Mısırlılarda aritmetik ve geometri bilgisinde oldukça ileri düzeyde bilgi sahibi olmaları sonucunu ortaya çıkarmıştır (Göker, 1998). Yaşanılan coğrafya ve iklim özelliklerinin ortaya çıkardığı sorunları çözmeye yönelik çabaların o bölgede bilimsel gelişimi etkileyebildiği bilinmektedir. Galileo'nun 17. yüzyılda yaptığı bilimsel çalışmalarının sonuçlarıyla ilgili yaşadığı durumlar ise, toplumsal bakış açısı ve düşünce biçiminin, bilimsel çalışmalar üzerindeki etkisiyle ilgili önemli bir örnek oluşturmaktadır (Ayvacı ve Er Nas, 2010; Çınar, 2017). Ancak, toplumların sosyokültürel yapısının bilim üzerindeki etkisi tek taraflı değildir. Aynı zamanda bilimsel ve teknolojik gelişmeler de toplumların sosyokültürel yapılarını etkiler. Yaşanan bilimsel gelişim süreçleri ve ortaya çıkan bilimsel ve teknolojik bilginin niteliğine göre dünyada öne çıkan, güçlü olan toplumlar ve ülkeler olmuş ve bu güçlü olma durum tarihsel süreç içinde toplumlar için değişmiş ancak kural değişmemiştir. Hangi ülke ya da devlet en son bilimsel ve teknolojik bilgiye sahipse o en güçlü olmuştur. Aynı zamanda, günümüzde modern yaşamın dışında yaşamakta olan ve dünyadaki bilimsel gelişimlerin farkında olmadan yaşamlarını devam ettiren toplumların var olduğu bilinmektedir. Bu durum, bilimsel gelişim için biyolojik gelişmişlikten farklı olarak, modern yaşamda var olan problemlerin çözümü noktasında kullanılan bilim ve teknolojinin gelişiminde birçok faktörün birbiriyle ilişkili olduğunu göstermektedir. Toplumlarda görülen kültürel yaşamdaki değişimler, günlük hayatta birçok önemli olay yaşanmasına neden olmuş ve bilimsel gelişim üzerinde etkili olmuştur. Bu etki, 1960'lı yıllardan sonra bilimsel gelişmelerde ivmelenme şeklinde gözlenmiştir (Lemke, 2001). 1957 tarihinde Ruslar tarafından "Sputnik" uydusunun yörüngeye fırlatılmasının sonuçlarından biri olarak, liderlik yarışında geride kalma kaygısı Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde fen eğitiminin yeniden değerlendirilmesine neden olmuştur. ABD'de fen eğitiminde ciddi bir reforma ihtiyacı

yaç duyulduğu ve eğitim politikalarının gözden geçirmesiyle ilgili görüşler tartışılmıştır (Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1994; Tan ve Temiz, 2003). Bilimsel bilginin geliştiği ve ilerlediği bir ortamda eğitim yapısının ve eğitimlerin yapıldığı okullarının rolü ve önemi kritiktir. Bu bağlamda, yaşanan gelişmelerin fen eğitimiyle doğrudan ilişkili olduğu düşünüldüğünden, gerekli yasaların çıkarılması, önlemlerin alınması ve bu çalışmalar için fon sağlanması gibi sonuçlarla karşılaşmıştır (Matthews, 2017, s.108). Bu süreçte yapılan fen eğitimindeki program yenileme çalışmaları yalnızca ABD'de değil, Avrupa'nın birçok ülkesinde de yaşanmıştır (Ünal, Coştu ve Karataş, 2004). Dünyada yaşanan bilimsel gelişmeler, ülkemizde de birçok kez eğitime bakış açısının sorgulanmasına ve fen öğretimi programı geliştirme çalışmalarına neden olmuştur. Bu süreçte Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ve Ford Vakfı arasında yapılan anlaşma ile Fen Lisesi projesi başlatılmış ve projenin MEB, Türk üniversiteleri ve ABD'deki Florida Üniversitesi tarafından ortaklaşa yürütülmesi öngörülmüş, ortaöğretimdeki fen eğitimini modernleştirme çalışmaları 1980'lere kadar yoğun bir biçimde devam etmiştir (Ünal, Coştu ve Karataş, 2004). 1997 yılında ise, o güne kadar yapılan program geliştirme çalışmalarından farklı olarak Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi (EARGED) tarafından ayrı ve detaylı bir fen öğretim programı (fizik, kimya, biyoloji) geliştirilmiştir. Bu programlarda öncelikle, bilim toplumu oluşturacak bireylerin karşılaştıkları problemlere bilimsel yaklaşımla çözüm bulma alışkanlığının kazandırılması amaçlanmıştır. Bu bağlamda atılan en önemli adımlardan biri de, 2004 yılında köklü bir değişiklik yapılarak hazırlanan fen dersi öğretim programı kapsamında hedeflenen bireysel farklılıkları göz önüne alınarak, her bireyin bilim okuryazarı olarak yetiştirilmesi hedefidir. Bu hedef 2013 ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarının da temelinde yer alacak şekilde konumlandırılmıştır. Bilim okuryazarı birey, günlük yaşamda bilimsel içerikli bir konu ya da durumla ilgili görüş bildirebilmeli ve karar verebilmelidir (Sadler, 2011, s.1). 1990 yılında "United Nations Educational Scientific and Cultural Organization" (UNESCO)'nun "Herkes İçin Eğitim" konulu dünya konferansında ise bu amaca yönelik olarak fen eğitiminin; bilimsel ve teknolojik okuryazar vatandaşlardan oluşan bir dünya toplumu oluşturması konusunda desteklenmesi gerektiği görüşü benimsenmiştir (Erdoğan ve Köseoğlu, 2012). Bazı ülkelerde eğitimle ilgili yapılan pek çok çalışma ve yatırım istenilen ve beklenen oranda olumlu sonuçlar vermez iken kimi ülkelerde ise 20. Yüzyılın son çeyreğinden itibaren önemli ilerlemeler olduğu görülmektedir. Örneğin, son yıllarda özellikle Singapur, Tayvan, Güney Kore, Japonya gibi Asya ülkelerinin "Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı" (PISA) gibi uluslararası ölçekli sınavlarda üst sıralarda yer aldığı görülmektedir (OECD, 2018). Özellikle Güney Kore'nin, küresel olma hedefiyle birlikte geleneklerini sürdürme eğiliminde olduğu ancak, eğitim alanında çağdaş bir bakış açısına sahip olduğu görülmektedir. Öğretmenlik mesleğinin toplumda son derece saygıdeğer bir meslek olması, öğretmen olabilmek için ülkenin en iyileri arasına girme gerekliliği gibi özelliklerinin bu sıçrayışta etkili olduğu düşünülmektedir (Konan, Çetin ve Bozanoğlu, 2018). Benzer şekilde PISA sınavlarında üst sıralarda olan Finlandiya'da da öğretmenlik mesleği yüksek statülü ve yüksek saygınlığa sahip, iş garantisi

ve yüksek maaşı olan bir meslektir (Yar, 2013). Bilişim ve iletişim araçlarının yoğun olarak kullanımının, dünyayı bilginin kolaylıkla ulaşılabildiği küresel bir köye dönüştürmüş durumda olduğu düşünüldüğünde (Bayraç, 2003); bilimin gelişiminde birbirini etkileyen faktörlerin bilinmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Ekonomi, çevre, teknoloji gibi insanları ilgilendiren faaliyetler birbiriyle etkileşimde bulunduğundan, yapılacak fen eğitimi sadece bilimsel gerçeklere değil, aynı zamanda kültür ve sosyal konularla birlikte bunların etkileşimlerine de odaklanmalıdır (Tirri, Tolppanen, Aksela ve Kuusisto, 2012). Dolayısıyla, fen öğretiminin amacı, yalnızca fenle ilgili teknik bilgilerin aktarılmasına dayalı olmayıp, aynı zamanda bilimin, bilimsel bilgiye ulaşmanın yolu ve günlük hayatta sorunlarla karşılaşıldığında başvurulacak çözüm yoluna ilişkin yöntemler hakkında bilgi sahibi olmaktır (Çepni, Bacanak ve Küçük, 2003; Tan ve Temiz, 2003). Nitelikli bir fen eğitimi için bilimin hangi ortamlarda ve nasıl geliştiği, hangi faktörlerden nasıl etkilendiği, bilimsel gelişmenin hangi ekolojik ortamda daha hızlı olduğu, nasıl bir bakış açısı ile eğitim yapılırsa yetişen insanların bilimsel gelişmelere daha fazla katkı sağlayacağını bilmek, bilim eğitimine yön vermede önemli bir avantaj sağlar. Hem ülke gelişmesine hem de dünya sorunlarının çözümüne katkı sağlayacak nesil yetiştirmek bunları yetiştireceğimiz ortamların nasıl düzenlenmesi gerektiğini bilen fen bilimleri öğretmenlerinin yetiştirilmesi, bakış açılarının incelenmesi belirlenen eksik ve/veya hataların giderilmesi açısından önemlidir. Bu durumu Dewey, “okul hayata hazırlayan değil, bizzat hayatın içinde var olanlardan yararlanarak eğitim veren yer” şeklinde ifade etmektedir (Kartal, 2016). Aynı zamanda, Vygotsky, bireylerin öğrenmesinde toplumun kültürel ve sosyal faktörlerin etkisinin büyük olduğunu, bilginin oluşturulması sürecinin sosyokültürel bir ortamda, diğer bireylerle etkileşimde bulunmasıyla başladığını ifade etmektedir (Güney ve Şeker, 2012). Bilimsel bilgi edinme sürecinin yalnızca duyuşal deneyimler yoluyla olmaması, bilim insanlarının çalışmalarına yön veren bireysel farklılıklarının, görüşlerinin, yaşadıkları toplum yapısının etkileri gibi diğer etkenlerin bütünsel olarak düşünülerek değerlendirilmesini gerekli kılar. Bu durum göz önüne alındığında, fen öğretiminin daha faydalı ve etkili bir şekilde yapılması imkânı elde edilir (Leach ve Scott, 2003). Örneğin, Boyle Yasası’nı öğretirken yasanın ne anlama geldiği hakkında düşünmemek, yasa için gerekli kanıtları neler olduğunu irdelememek, Boyle’un kim olduğu, ne zaman ve nasıl koşullarda yaşadığı hakkında bilgi sahibi olmadan yapılan bir öğretimde eksiklikler kalacaktır (Matthews, 2017, s. 39). Başka bir örnek olarak, asitler ve bazlar hakkında verilen teorik bilginin yanında öğrencilere bu kavramların tarihi kökenleri veya teknolojik kullanıma dayalı ekonomik etkilerinin anlatılması, öğretimin etkililiği ve öğrencilere bilimsel okuryazarlık kazandırmak adına faydalı olacaktır (Lemke, 2001). Bu bağlamda, sosyokültürel yaşamın bilim üzerindeki etkilerinin neler olduğu ve ne şekilde etkilediğinin bilinmesi ve bu konuyla ilgili farkındalık kazandırılması önemlidir. Sosyokültürel yaklaşıma göre, öğrencilere kazandırılmaya çalışılan bilim kültürü; bilimsel bilginin ortaya çıktığı ve geliştiği ortamın maddi manevi değerleri olarak düşünülebilir (Güney ve Şeker, 2012). Bu görüşe göre; sosyal çevreyle sürekli etkileşim hâlinde olmak ve karşılıklı gerçekleşen bu etkileşim bilim insanlarının

bilgi, beceri ve bilime yönelik tutumlarını etkiler. Bilimsel bilginin yalnızca deney ve gözlemlere yönelik kanıtlama ve akıl yürütme sürecinden ibaret olmadığı, bilim insanlarının elde ettikleri bilgilerin sosyal ve kültürel bağlamın etkisiyle yapılandırıldığı ifade edilmektedir (Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008; Sülün ve Balkı, 2009). Alanyazında bilimin sosyokültürel yönden değerlendirilmesi ve bilim yapma sürecini etkileyen faktörlerin incelenmesine yönelik çalışmaların çeşitli başlıklar altında ele alındığı görülmektedir. Bunlardan birinin, fen öğretiminde kullanılan dilin önemi, sınıf içinde kullanılan dilin incelenmesi (söylem analizi) ile ilgili olduğu görülmektedir. Örneğin, Ogborn, Kress, Martins ve McGillicuddy (1996) tarafından fen derslerinde lise öğretmenlerinin sınıf içinde kullandıkları dilin bilimsel açıklamaları ne şekilde yapılandırdıkları üzerinde araştırma yürütülmüştür. Benzer şekilde Lemke (1990), fen derslerinde kullanılan bilimsel ifadelerle ilgili sınıf içi diyalogların incelendiği bir çalışmada, bilimsel kavramların sınıf içi konuşmalardaki öğretmen ve öğrenci diyalogları ve öğretmen ve öğrencilerin sosyal etkileşimiyle yakın ilişkisi bulunduğunu, sosyal etkileşimin karşılıklı olarak birbirinden etkilendiğini ve bu duruma bağlı olarak birçok yanlış anlaşılma ve iletişim eksikliklerinin geliştiğini ifade etmiştir. Buna göre, bilimsel okuryazarlığın geliştirilmesi bağlamında bilimsel kavramların doğru şekilde kullanımının üzerinde, okulun etkisinin ve sınıf içerisinde kullanılan dilin de önemli bir unsur olduğu görülmektedir. Ayrıca, Roth (1999), laboratuvar faaliyetleriyle öğrencilerin sınıf içindeki bilim söylemlerinin tespit edilmesi ve geliştirilmesine ilişkin yaptığı çalışmada fen eğitimcilerine, öğrencilerin söylemlerini laboratuvar deneyimleriyle destekleyerek uygun öğrenme ortamlarını tasarlamaları gerektiği ve laboratuvarlardaki diyalogları sözel ve sözsüz iletişim biçimleri bakımından analiz ederek değerlendirmelerini önermektedir. Örneğin, günlük hayatta “uzun bir yürüyüşün ardından enerjimin hepsini tükettim” gibi bir ifade sıklıkla kullanılabilecek bir ifade, enerjinin korunumu bilimsel ilkesi ters düşmektedir (Leach ve Scott, 2003). Bu bağlamda kullanılan dil ve söylemler, bilimsel kavramların doğru kullanımı ve doğru şekilde öğrenilmesini sağlamak açısından önemlidir. Söylem analizi çalışmalarının yanı sıra, bilimin doğasıyla ilgili çalışmaların sayıca üstünlüğü göze çarpmaktadır (Abd-El-Khalick, ve Akerson, 2004; Akerson, Nargund-Joshi, Weiland, Pongsanon ve Avşar, 2014; Cofré, Cuevas ve Becerra, 2017; Lin ve Chen, 2002; Mesci ve Schwartz, 2016; Palmer, 2006). Ülkemizde de bilimin doğası çalışmalarının yoğun olarak yapıldığı görülmektedir (Doğan ve Abd-El Khalick, 2009; Doğan, Çakıroğlu, Çavuş, Bilican ve Arslan, 2011; İrez, 2016; Köseoğlu, Tümay ve Üstün, 2010; Leblebicioğlu, Abik, Çapkınoğlu, Metin, Doğan, Çetin ve Schwartz, 2017; Sağır ve Kılıç, 2013; Özdem, Demiröğen, Yeşiloğlu ve Kurt, 2010). Aynı zamanda fen öğretiminde bilim tarihi içerikli (Nouri, McComas ve Aponte-Martinez, 2019; Silva, Carneiro-Carvalho ve Rodrigues, 2018; Williams ve Rudge, 2016; ve bilim insanlarının hayat hikayeleri ile ilgili (Clough, 2011; Korkmaz, 2011; Çınar, 2016), çalışmalar öğrencilere bilim kültürünün kazandırılması için yapılan çalışmalara örnek olarak verilebilir.

Bilimsel gelişimi etkileyen faktörlerin çeşitli açılardan incelendiği çalışmalardan yola çıkarak, sosyokültürel etkilerin

farklı şekillerde incelendiği görülmektedir. McComas ve Olson, (1998), “bilim nedir, nasıl işler, bilim insanları nasıl çalışır, sosyal ve kültürel bağlamların bilime etkisi nedir?” gibi konuları bilimin doğası çalışmalarıyla bir araya getirildiğini ve incelendiğini belirtmişlerdir (Köseoğlu, Tümay ve Üstün, 2010). Sonuç olarak, bilimin amacının ne olduğu, bilimsel süreci etkileyen faktörlerin bilinmesi, okul, aile, toplum ve diğer sosyokültürel etkenler yönünden bütüncül olarak irdelenerek araştırılması, bilimsel bakış açısına sahip bireyleri topluma kazandırmak açısından öğretmen adaylarının bu bağlamda donanımlı ve nitelikli yetiştirilmesi oldukça önemlidir. Literatürde fen eğitimi etkileyen sosyokültürel etkenlerin neler olduğuyla ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada ise, öğretmen adaylarının bilimsel gelişim sürecini etkileyen faktörlere ilişkin görüşlerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel gelişim sürecini etkileyen faktörlere ilişkin görüşlerinin belirlenmesidir. Bu amaçla aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

- 1- Bilimsel çalışmaların amacı ve bilimin yetiştirmeyi hedeflediği birey profiline ilişkin görüşlerinizi açıklayarak, sizin için bilim tanımınızı yapınız.
- 2- Bilim insanının çalışmalarını (olumlu ya da olumsuz şekilde) etkileyen faktörlerin neler olabileceğine ilişkin görüşlerinizi açıklayınız.
- 3- Bilim ve teknolojiye yönelik uygulamaların gelişmesi ve ilerlemesi için nasıl bir toplum yapısı (özellikleri) olması gerektiğini düşündüğünüzü açıklayınız.
- 4- Aile, okul ve yaşanan ülke coğrafyasının bilimsel çalışmalar ve bilimsel bakış açısı üzerindeki etkisiyle ilgili görüşlerinizi açıklayınız.

## YÖNTEM

Araştırmada nitel araştırma desenlerinden fenomenolojik yaklaşım kullanılmıştır. Fenomenoloji, insanların bir olguyu nasıl algıladığı, nasıl tarif ettiği, nasıl hatırladığı, nasıl değerlendirdiği ve diğer insanlara nasıl bir dil kullanarak aktardığı konularıyla ilgilenmektedir (Patton, 2001). Fenomenoloji deseni, farkında olduğumuz ama derinlemesine ve ayrıntılı olarak bilgi sahibi olmadığımız olgulara odaklanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s.78). Fenomenolojik araştırmalarda amaç, bireysel tecrübeler yoluyla var olan anlamlandırılan gerçekliği ortaya çıkarmak olduğundan, açık uçlu soru formunda “nasıl” ve “ne” sorularının açıklanması üzerinde yoğunlaşmıştır. Araştırmanın çalışma grubu seçilirken amaçlı örneklem yöntemlerinden amaçlı ve ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmaya katılacak katılımcı grubunun Bilimin Doğası ve Bilim tarihi dersini almış olması gerekmiştir. Bu bağlamda, çalışma grubunu, Marmara bölgesinde yer alan bir devlet üniversitesindeki Fen Bilgisi Öğretmenliği programında 4. sınıfta öğrenim görmekte olan ve çalışmaya gönüllü olarak katılan 37 öğrenci oluşturmuştur. Veriler, açık uçlu bir soru formuyla nitel olarak elde edilmiştir. Açık uçlu soru formu hazırlanması sürecinde iki fen eğitimi alan uzmanı görüşleri alınarak, form oluşturulmuştur. Veri toplama aracının kullanımı araştırmacıdan biri tarafından verilerek, uygulama öncesi gerekli bilgiler ve yönergeler ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Araştırma sürecinde anlaşıl-

mayan ifadeler ya da sorular araştırmacı tarafından uygulama süreci boyunca yanıtlanmış ve tüm uygulama süresi yaklaşık bir ders saati (50 dakika) sürmüştür. Verilen cevaplardan elde edilen ham verilerden kodlama yapılarak, kategoriler belirlenmiştir. Veriler kategoriler temalar altında sınıflandırılmıştır. Elde edilen cevaplara içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizinin temel amacı toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Bu amaçla, toplanan veriler önce kavramsallaştırılır, daha sonra ortaya çıkan kavramlara göre, mantıklı bir şekilde düzenlenir ve verileri açıklayan temalar tespit edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Oluşturulan kategoriler ve kodlar araştırmacılar tarafından kontrol edilmiş ve tablolar hâlinde bulgulara sunulmuştur.

## BULGULAR

Araştırmadan elde edilen bulgular, araştırma soruları altında tablolaştırılarak sunulmuştur.

**Araştırma Sorusu 1-** Bilimsel çalışmaların amacı, bilimin yetiştirmeyi hedeflediği birey profiline ilişkin görüşler ve bilim tanımından elde edilen bulgular sırasıyla Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3 'te gösterilmiştir.

### *Bilimsel çalışmaların amacına ilişkin görüşler*

Öğretmen adaylarının bilimsel çalışmaların amacına ilişkin görüşleri Tablo 1'de sunulmaktadır.

**Tablo 1:** Öğretmen Adaylarının Bilimsel Çalışmaların Amacına Yönelik Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Temalar	Kodlar	Sıklık
Bilgi üretme	Yaşamdaki olayları, bilinmeyi açıklama/aydınlatma	11
	Yeni şeyler üretme	5
	Araştırma/öğrenme	3
	Olguları, olayları ispatlama/çıkarım yapma	3
Toplum yararına yönelik gelişmeler	Hayatı kolaylaştırma/kaliteli hâle getirme	7
	Toplumun refah düzeyini yükseltme	5
	İnsanlık yararına yapılan tüm gelişmeler	5
	Sağlık ve teknolojide gelişim	2
	İhtiyaçları karşılama	3
	Teknolojiyi geliştirme	2
Bireylere çeşitli bilişsel ve duyuşsal özellikler kazandırma	Bilinçli/bilgili/eleştirel bireyler yetiştirmek	2
	Çevreyi koruma	1
	Problem çözme	1

Tablo 1'e göre, öğretmen adaylarının görüşlerinin üç ayrı tema altında toplandığı görülmektedir. Bunlar bilimin bilgi üretme, toplumun ihtiyaçlarını giderme ve bireylere çeşitli becerileri kazandırma gibi konularda yoğunlaşmaktadır.

**Bilimin yetiştirmeyi hedeflediği birey profiline ilişkin görüşler**

Öğretmen adaylarının bilimin yetiştirmeyi hedeflediği birey profiline ilişkin görüşleri ise Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2:** Öğretmen Adaylarının Bilimin Yetiştirmeyi Hedeflediği Birey Profiline İlişkin Görüşleri

Temalar	Kodlar	Sıklık
Bilişsel temelli özellikler	Araştırmacı/sorgulayıcı olma	24
	Eleştirel olma	10
	Meraklı olma	10
	Yaratıcı olma	9
	Çok yönlü düşünebilme	9
	Problem çözme becerilerine sahip olma	7
	İyi bir gözlemci olma	6
	Bilimsel bakış açısına sahip olma	5
	Entelektüel, dünyadaki gelişmeleri takip etme	4
	Çalışkan olma	2
Duyuşsal temelli özellikler	Günlük hayatla bağlantılar kurabilme	2
	Yeniliklere açık olma	8
	Sabırlı olma	5
	Sosyal-dışa dönük olma	3
	Objektif olma	2
	Kararlı olma	2
	Etik olma	1
	Ahlaklı olma	1
	Empatik olma	1
	Hoşgörülü olma	1
Diğer	Çevreye duyarlı olma	1
	Fen okuryazarı birey olma	5

Tablo 2’de görüldüğü gibi öğretmen adayları tarafından bilimin yetiştirmeyi hedeflediği birey özellikleri, bilişsel temelli ve duyuşsal temelli özellikler bakımından sınıflandırılmıştır. Bu sınıflamada, bilimin bireyde bilişsel özellikler bakımından etkilemesi ön planda olup, bireyden beklenen özelliklerin ağırlıklı olarak, araştırmacı/sorgulayıcı, eleştirel ve meraklı olması gerektiği vurgulanmıştır.

**Bilimin tanımına ilişkin görüşler**

Öğretmen adaylarının yaptıkları bilim tanımına ilişkin bulgular ise Tablo 3’de yer almaktadır.

Tablo 3’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının yaptıkları tanımlar, bilimi; bilgiye ulaşmada bir yol ve somut, yeni bir ürün geliştirme süreci olarak değerlendirdiklerini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, bu süreçte bilimin bir bilgi türünü ifade ettiği belirtilmiş olup, bilimsel bilginin tanımına yönelik ifadelerin yer aldığı görülmüştür.

**Tablo 3:** Öğretmen Adaylarının Yaptıkları Bilim Tanımından Elde Edilen Bulgular

Temalar	Kodlar	Sıklık
Bilgi türü	Veri ve gözlemlere dayalı düzenli/sistematiik çalışmalar	10
	Değişebilir bilgi	1
Bilgi edinme yolu	Bilgi birikimi/ Bilme yollarından biri	7
	Gerçekleri ortaya koyma/gelişme/ öğrenme yolu	3
	Günlük hayatın içindeki olaylar	1
Somut ürün	Teknoloji-icat-yenilik	5
	Merak edilen olayları açıklama çabası	2
	İnsan ırkının gelişimi için gerekli olan/yapılan çalışmalar	2
	İhtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıkan bir araç	1

**Araştırma Sorusu 2. Bilim insanının çalışmalarını (olumlu ya da olumsuz şekilde) etkileyen faktörlere ilişkin görüşler**

Öğretmen adaylarının bilim insanının çalışmalarını etkileyen faktörlere ilişkin görüşleri Tablo 4’te kodlar ve temalar oluşturularak sunulmuştur.

**Tablo 4:** Bilim İnsanın Çalışmalarını Etkileyen Faktörlere İlişkin Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Temalar	Kodlar	Sıklık
Bireysel özellikler	Kişisel özellikler(araştırma-sorgulama/yenilikçilik)	12
	Kişisel ihtiyaçlar	11
	Geçmiş yaşantılar ve alınan sonuçlar	6
	Dünyaya faydalı olma isteği	6
Toplumsal özellikler	İçgüdü/önsezi/vicdan	2
	Gelenek	8
	Toplum	8
	İnanç-din- paradigma	6
	Aile	2
	Etik	2
	Ahlak	1
	Ekonomik yeterlik	1
	Sosyal çevre	1
	Çalışılan kurum	1
Fiziki mekan özellikleri	Önceki çalışmalar	1
	Günün şartları	1
	Sosyal hayat	1
	Siyaset	1
	Uygun fiziksel ortam	6
	Malzeme desteği/tamlığı vs.	5

Tablo 4’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının bilim insanının çalışmasını etkileyen faktörlerin bireysel, toplumsal ve fiziksel ortam özellikleriyle ilgili olduğunu ifade etmişlerdir. Bireysel ve toplumsal özelliklerin bu süreçte daha çok etkisinin olduğu ile ilgili görüşler ön plandadır.

### Araştırma Sorusu 3. Bilim ve teknolojiye yönelik uygulamaların gelişmesi ve ilerlemesi için olması gereken toplum yapısı ile ilgili görüşler

Bilim ve teknolojiye yönelik uygulamaların gelişmesi ve ilerlemesi için olması gereken toplum yapısı ile ilgili görüşlerden elde edilen bulgular Tablo 5’te sunulmuştur.

**Tablo 5:** Bilim ve Teknolojiye Yönelik Uygulamaların Gelişmesi ve İlerlemesi İçin Olması Gereken Toplum Yapısı İle İlgili Görüşler

Temalar	Kodlar	Sıklık
Farklı fikirlere ve bilimsel bakış açısına sahip toplum	Yeniliklere açık olma	21
	Araştırma sorgulama	13
	Bilimi destekleyici bakış açısına sahip olma	10
	Meraklı olma	6
	Olayları çok yönlü düşünebilme-değerlendirebilme	6
	Bilinçli olma	2
	Analitik düşünebilme	1
	Çözüm odaklı olma	1
	Eleştirel olma	1
Değerlere önem veren toplum	Üst düzey yetkililerin bilime yönelik tutumlarının olması	1
	Değerlerine sahip çıkma	1
	Etik anlayışına sahip olma	1
Sosyoekonomik durumu yüksek toplum	Özgürlükçü olma	1
	Refah düzeyi yüksek olma	1
Eğitim seviyesi yüksek toplum	Üretken olma	1
	Eğitim sisteminin ezbercilikten kurtulması	1
İletişim becerisine sahip toplum	İnsanlar arası iletişimin iyi olduğu toplum	1

Tablo 5’de görüldüğü gibi öğretmen adayları, bilim ve teknolojiye yönelik uygulamaların ilerlemesi toplumun bakış açısının önemli olduğunu ifade etmiş, gelişmeler için yeniliklere açık meraklı, bilimi destekleyici bakış açısına sahip, araştıran sorgulayan bir toplum yapısı olmasının oldukça önemli olduğunu vurguladıkları görülmektedir. Bununla birlikte, değerlerine önem veren, sosyoekonomik düzeyin, eğitim ve iyi iletişim kurabilen toplum özelliklerinin gerekli olduğunun düşünüldüğü de görülmektedir.

### Araştırma Sorusu 4. Bilimsel çalışmaların gelişimi ve bilimsel bakış açısı üzerinde aile, okul ve yaşanan ülke coğrafyasının etkisiyle ilgili görüşler

Öğretmen adaylarının aile yapısının bilimsel çalışmaların gelişimi ve bilimsel bakış açısı üzerindeki etkisi hakkındaki görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6’ da görüldüğü gibi öğretmen adayları, aile yapısının bilimsel çalışmaların gelişimi ve bilimsel bakış açısı üzerinde anne babanın olumlu ve olumsuz etkilerinden bazı örnekler vermişlerdir. Olumlu etkileyebilecek özelliklere ilişkin, rol model olma, destekleyici ve bilime yakın bir duruşunun olmasını, otoriter aile özelliklerinin ise birey üzerinde olumsuz etki göstereceğini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının öğrenim görülen okul özellikleri, yaşanan ülke ve coğrafyasının etkileri hakkındaki görüşleri ise, sırasıyla Tablo 7 ve Tablo 8’de sunulmuştur.

**Tablo 6:** Aile Yapısının Bilimsel Çalışmaların Gelişimi ve Bilimsel Bakış Açısı Üzerindeki Etkisi Hakkındaki Görüşlerden Elde Edilen Bulgular

Temalar	Kodlar	Sıklık
Ailenin olumlu etkilemesi durumu	Anne babanın rol model olması	9
	Destekleyici olma durumu	6
	Sosyoekonomik durumun iyi düzeyde olması	4
	Eğitilmiş olma	3
	Çevre	3
	Demokratik ortam	2
	Bilime olan ilgiyi önemseme	1
	Yeniliklere açık olma	1
	Sabırlı olma	1
Ailenin olumsuz etkilemesi durumu	Otoriter aile	5
	İnançların engel olması durumu	3
	Kitap okuma alışkanlığı olmaması	2

**Tablo 7:** Öğrenim Görülen Okul Özelliklerinin Bilimsel Çalışmaların Gelişimi ve Bilimsel Bakış Açısı Üzerindeki Etkilerine İlişkin Görüşler

Temalar	Kodlar	Sıklık
Fiziksel yapı	Okulun fiziki yapısı (Laboratuvar-bilim sınıfı vs.)	15
	Maddi imkânlar	3
	Yeterli araç gereç	1
Kullanılan yöntem ve teknikler	Öğretim teknikleri (düz anlatım/etkinlik temelli vs.)	5
	Bilimsel aktivitelere yer verme	3
	Günlük hayatla ilişkilendirilme	2
Okulun bakış açısı	Eğitime bakış açısı (davranışçı/yapılandırıcı)	6
	Tek tip insan yetiştirme/me durumu	2

**Tablo 8:** Yaşanılan Ülke ve Coğrafyasının Bilimsel Çalışmaların Gelişimi ve Bilimsel Bakış Açısı Üzerindeki Etkileri Hakkındaki Görüşler

Temalar	Kodlar	Sıklık
Sosyoekonomik etkenler	İhtiyaçlar	7
	Gelişmişlik düzeyi	7
	Ekonomik durum	4
Sosyokültürel etkenler	Yeniliklere açık/kapalı toplum olma	3
	Ülkenin siyasi rejimi/durumu	3
	Bilime verilen değer/bakış açısı	2
	Toplumun özellikleri (otoriter, güç odaklı vb.)	2
İklim	İklim şartları	7
Kaynaklar	Yeraltı kaynakları	1

Tablo 7’ de görüldüğü gibi öğrenciler, okul özelliklerinin bilimsel çalışmaların gelişimi ve bilimsel bakış açısı üzerindeki etkilerine yönelik en önemli faktörün okulun fiziki yapısı (Laboratuvar-bilim sınıfı vs.) ve okulun eğitime bakış açısı (davranışçı/yapılandırıcı) oluşuna göre farklılaşacağına ilişkin görüş belirtmişlerdir.

Tablo 8’de görüldüğü gibi, öğretmen adayları yaşanılan ülke ve coğrafyasının bilimsel gelişim üzerindeki etkilerini sıklıkla sosyoekonomik ve sosyokültürel nedenlerle açıklamışlardır.

### TARTIŞMA

Dünyada ve ülkemizde toplumsal yapıda meydana gelen değişimler, eğitimdeki bakış açısını etkilemiştir. Demokratikleşme ve insan hakları alanlarındaki gelişmeler öğrenmeyle ilgili düşünceleri de etkilemiş ve bireysel özelliklerin ve farklılıkların ön planda tutulması anlayışını getirmiştir. Buna göre, bireylerin ilgi ve yeteneklerinin önemsenerek öğretimin bu bağlamda farklılaşarak çeşitlenmesi ve bireyselleşmesi görüşü göz önüne alınmıştır (Genç ve Eryaman, 2008). Günümüzde fen eğitimine yön veren bilim okuryazarlığının uygulamasıyla ilgili hedefle ilgili olarak bilimin hangi şartlarda ve nasıl oluşup geliştiğiyle ilgili düşünme önemlidir. Öğretmen adaylarının bilime ve bilimsel gelişim sürecinin nasıl bir ortamda gelişeceğine ilişkin görüşlerinin araştırıldığı bu çalışmada, öncelikli olarak öğretmen adaylarının bilimsel çalışmaların amacı ve bu amaca uygun birey profiline ilişkin görüşleri alınmıştır. Buna göre bilimin ağırlıklı olarak, veri ve gözlemlere dayalı düzenli ve sistematik çalışmalar ile oluşturulan bilgi birikimi olduğu, teknoloji-icat-yenilik gibi somut ürünlere dayalı boyutlarıyla ilgili yorumlar yapılmış ve amacının yaşamdaki olayları açıklama olduğu üzerinde durulmuştur. Turgut (2009) tarafından fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yürütülen bir çalışmada bilimsel bilgi ve bilimsel yöneme ilişkin algı incelenmiş, bilimsel bilgi algısının realist bir paradigma bağlamında nesnellik, deneysellik, kesinlik ve ispatlanabilirlik kavramları üzerine odaklandığı görülmüştür. Bu çalışma kapsamında ise bilimin bilgi edinme yolundan biri olduğu ve değişebilirliğine ilişkin yanıtlar alındığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının ifadelerinden bilimsel çalışmaların amacının, bilgi üretmenin yanı sıra insan hayatını

kolay ve kaliteli hâle getirmek için toplum yararına yönelik bir araç olarak değerlendirdiklerini söylemek mümkündür. Bununla ilgili olarak Ö30, “*Bilim gelişmek için açılan en önemli ve öncelikli kapı demek benim için. Bilimin amacı toplumun gelişmesine katkı sağlamak, gelecekte karşılaşılabilecek tehditlere hazırlıklı olmayı sağlamak ve bireyin kendinin farkında olmasını sağlamaktır*” şeklinde açıklamalarda bulunmuştur. Bu sonuçlar, Çınar ve Köksal (2013) tarafından yapılan araştırmadan elde edilen bilim ve toplumun birbirini etkilediğine ilişkin ortaya çıkan bulgular ile benzerlik göstermektedir. Akgün ve Kaya (2019) ise pozitif bilimlerle ilişkili bölümlerde ve sosyal bilimlerle ilişkili bölümlerde okuyan üniversite öğrencilerinin algılarını araştırmak ve karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmalarında hem pozitif bilimlerle hem de sosyal bilimlerle ilgili bölümlerde okuyan öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili sosyal ve toplumsal etkiler hakkında farkındalığa sahip olmasına rağmen, felsefe, sosyoloji, temel eğitim gibi sosyal bilimlerle ilgili bölümlerde okuyan öğrencilerin fen eğitimi, bilgisayar mühendisliği gibi bölümlerde okuyan öğrencilere kıyasla bu etki hakkında daha fazla bilgiye sahip olduklarını belirlemişlerdir. Bu bağlamda, bilimin ihtiyaçları gidermede ve hayatı kolaylaştırarak kullanılması sürecinde öncelik olarak, araştırmacı/sorgulayıcı, eleştirel, meraklı, problem çözme becerilerine sahip ve yaratıcı bireylerin yetişmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Öğretmen adayları, bilimsel gelişimi etkileyen faktörlere ilişkin görüşlerinde, bireysel özellikler, toplum özellikleri ve fiziki/mekân özelliklerinin etkili olduğu şeklinde görüş bildirmişlerdir. Örnek olarak Ö12, “*Araştırmayı sevme, çalışma, sorgulama ve tam bağımsız olma*” ifadelerini kullanmıştır. Bilimin gelişmesi ve ilerlemesi için öncelikli olarak meraklı, bilimi destekleyici bakış açısına sahip araştıran sorgulayan ve yeniliklere açık toplum özelliklerine sahip olması gerektiği vurgusu ön plandadır. Bu durumla ilgili olarak öğretmen adaylarının bilimle uğraşan kişinin özellikleri ve (araştırma-sorgulama/yenilikçilik) ile inanç- paradigma, gelenek gibi toplum özelliklerinin önemine değinerek, bu iki unsur arasında uyum olması gerektiğini beledikleri söylenebilir. Yapılan çalışmalarda sıklıkla bu konunun bilim insanının özellikleriyle ilgili görüşlerin belirlenmeye çalışıldığı, bilim insanının çalıştığı fiziksel ortamın laboratuvar olduğu ve deney yapan bir kişi olarak tasvir edildiğine yönelik çalışmalar mevcuttur (Eyceyurt Türk ve Tüzün, 2017; Angın ve Özenoğlu, 2019). Öğretmen adaylarının bilim ve teknolojiye yönelik uygulamaların gelişmesi ve ilerlemesi için olması gereken toplum yapısı ile ilgili görüşlerinde ise, benzer şekilde toplum özelliklerinin önemine değindikleri görülmektedir. Genel olarak, toplum, aile, kültürel yapı, sosyal çevre ve bireyin uyumlu olması ve benzer özelliklere sahip olmasının yani bilime bakış açısının önemine değinilmiş, bilimsel gelişmede bu durumun bir bütün oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Ö18 tarafından bu durumla ilgili, “*Bir toplumun yeniliklere açık olması gerektiğini düşünüyorum, kendini ve başkalarını eleştirebilmeli, kendinin eksikliklerinin ve fazlalıklarının farkında olması gerekiyor. Böyle bir toplum olursa bilim de teknoloji de gelişir*” açıklamaları yapılmıştır. Az sayıda öğretmen adayı tarafından ise, sosyoekonomik durum ve eğitimle ilgili eksikliklere değinilmiştir. Bazı öğretmen adayları tarafından toplumun öncelikli sorunlarının insanların temel ihtiyaçlarının karşılanmasıyla ilgili

bir beklenti olduğu sonucu da ortaya çıkmıştır. Yang (2004) ise, literatürde çalışmaların çoğunun, günlük toplumsal ve çevresel problemlerden ziyade okul konuları bağlamında yapıldığını ve yetişkinlerin bile sosyal konular hakkında bilimsel tartışmalar yapmak için yetersiz olduklarını ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının, aile yapısının bilimsel gelişim süreci üzerindeki etkisinin önemli olduğuna değinerek, ailenin bilimle uğraşan, çocuklarının ilgisini önemseyen özellikte olmasının yani ailenin çocuklara rol model olması gerektiğini ifade etmeleri, küçük yaştan itibaren çocuklarda bilimsel düşünme başlangıcının temellerinin atılmasını önemsediklerini göstermektedir. Bilime yakın ailelerin, bilime ve bilimsel düşünme becerilerine sahip çocukların yetişmesinde fırsat olacağına vurgu yapılmış ve Ö9 bununla ilgili olarak, “Aile destekleyici, ilgili bilime, bilgiye önem veren bir aile ise, bireyi destekler, maddi- manevi yanında durur. Ancak ilgisiz, bilime, bilgiye önem vermiyorsa çok da destekleyici bir tutum sergileyebilir aile. Bunun yanında ailenin maddi durumu da birey üzerinde önemli bir etken diye düşünüyorum” şeklinde açıklama getirmiştir. Yeni Zelanda’da yapılan bir çalışmada, aile, okul ve öğrenci değişkenlerinin fen başarısı ve bilimsel okuryazarlık performansına etkisi incelenmiş, bu değişkenlerin toplamının, sonuçları %25 oranında açıkladığı belirlenmiştir. Ayrıca, ailenin sosyoekonomik durumunun öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Acosta ve Hsu, 2014). Ho (2010) tarafından yapılan bir çalışmada ise, Hong Kong’daki öğrencilerin bilimsel okuryazarlık performansı ile aile faktörü arasındaki ilişki incelenmiş, öğrencilerin bilimsel başarıları, bilime karşı öz-yeterlilikleri ve ölçülen bilimsel okuryazarlık performanslarının, ebeveyn katılımıyla önemli ölçüde ilişkili olduğu bulunmuştur. Özellikle erken yaşta bilimle ilgili televizyon programlarını izlemek, bilimsel keşifle ilgili kitap okumak, bilim kurgu filmleri izlemek gibi faaliyetlerin çocukların bilimdeki başarılarını ve öz-yeterliliklerini teşvik etmek için oldukça etkili faaliyetler olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda, okulun fiziki yapısının (Laboratuvar-bilim sınıfı vs.) gibi mekânların varlığının gerekli olduğuna da değinilmiştir. Bununla beraber, okul ortamında eğitime yön veren paradigmanın (davranışçı/yapılandırıcı vb.) bilime olan bakış açısını etkileyeceğinden söz edilmiştir. Derslerde kullanılan öğretim tekniklerinin (düz anlatım/etkinlik temelli vs.) önemini de göz önünde bulundurmaları, araştırmada en sık tekrara sahip olan “araştırma-sorgulama, eleştirel olma, yaratıcılık” ifadelerini destekler niteliktedir. Öğretmen adaylarının bilimsel düşünme becerilerini geliştirmek için farklı yöntem ve tekniklerin kullanılması gerektiğini belirtmeleri önemlidir. Bu durum Taraban, Box, Myers, Pollard ve Bowen (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, lise öğrencileri için geliştirilmiş bir aktif öğrenme laboratuvar eğitiminden elde edilen sonuçlarda, öğrencilerin geleneksel öğretime kıyasla laboratuvarları kullanarak önemli ölçüde daha fazla içerik bilgisi ve süreç becerileri bilgisi kazandığını göstermesiyle, aktif öğrenme tabanlı laboratuvar uygulamalarının kullanımının önemine işaret edilmiştir.

### SONUÇ

Öğretmen adayları, yaşanılan ülke ve coğrafyanın bilimsel gelişmeler üzerindeki etkisine de değinerek, ekonomik yeterli düzeyinin, eğitim kalitesi/sistemine işaret etmişlerdir. Sonuç

olarak, yapılan çalışmaların genel olarak bilimin doğası ve özellikleri hakkında belirli bir özelliği yoklamaya çalıştığı ve bilim insanının taşıması gereken özellikler bağlamında ele alındığı görülmüştür. Aile, yaşanılan coğrafya, toplum yapısı, eğitim gibi birçok sosyokültürel faktör yönünden öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmediği anlaşılmıştır. Bu çalışmada, öğretmen adayları bilimsel gelişim sürecini etkileyen faktörlerin, toplum, aile, okul, yaşanılan coğrafyanın özelliklerinden etkilendiğini belirtmişlerdir. Ancak görüşlerde bu faktörlerin nasıl ve ne şekilde olacağını, toplum, çevre, sunulan eğitimin, teknoloji ve kültürel yapı ile bağlam temelli olarak açıklamaları veya örnekendirme noktasında eksikleri bulunduğu görüşlerini açıklamada ve detaylandırmada yetersizlikleri olduğu tespit edilmiştir. Bilim, teknoloji ve toplum boyutları arasındaki bağlantılar kaynaştırılarak derslerde örnekleri sunulmalı ve çeşitlendirilmeli, bilimin kültürel, sosyal ve tarihsel yapısı üzerinde vurgular yapılarak, öğrencilerin bilimin gelişim evrelerini ve birikimli yapısını keşfetmeleri sağlanmalı, fen dersleri bilimin içeriğinin yanı sıra bilim kültürü ve bilimsel araştırma metodları hakkında bilgi vermek açısından fırsat olarak görülmeli ve değerlendirilmelidir. Fen eğitimcileri öğrenim hayatlarında genellikle sosyoloji, psikoloji, etnografya gibi sosyal bilimlere ait dersleri disiplinler arası olacak şekilde sınırlı düzeyde almakta ya da hiç almamaktadırlar. Bilimin sosyal ve kültürel boyutunun anlaşılması noktasında bu derslerin açılması ve uzmanlaşma alanı sağlanması önerilebilir.

### KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F., & Akerson, V. L. (2004). Learning as conceptual change: Factors mediating the development of preservice elementary teachers’ views of nature of science. *Science Education, 88*, 785–810.
- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers’ conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education, 22*(7), 665-701.
- Acosta, S. T., & Hsu, H. Y. (2014). Negotiating diversity: An empirical investigation into family, school and student factors influencing New Zealand adolescents’ science literacy. *Educational Studies, 40*(1), 98-115.
- Akerson, V., Nargund-Joshi, V., Weiland, I., Pongsanon, K., & Avşar, B. (2014). What third-grade students of differing ability levels learn about nature of science after a year of instruction. *International Journal of Science Education, 36*, 244– 276.
- Akgün, S., & Kaya, E. (2019). How do university students perceive social-institutional aspects of nature of science? *Re-introducing Science Sculpting The Image Of Science, 427*.
- Angın E., & Özenoglu, H. (2019). Öğretmen adaylarının bilim insanına ilişkin algıları. *Iğdır University Journal of Social Sciences, 18*.
- Ayas, A., Çepni, S., & Akdeniz, A. R. (1994). Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi-I, *Çağdaş Eğitim, 204*, 21-24.
- Ayvaci, H. Ş., & Er Nas, S. (2010). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel bilginin epistemolojik yapısı hakkındaki temel bilgilerinin belirlemeye yönelik bir çalışma. *18*(3), 691-704.



- Bayraç, H. N. (2003). Yeni ekonominin toplumsal, ekonomik ve teknolojik boyutları. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 4(1), 42-62.
- Cofré, H., Cuevas, E., & Becerra, B. (2017). The relationship between biology teachers' understanding of the nature of science and the understanding and acceptance of the theory of evolution. *International Journal of Science Education*, 39(16), 2243-2260.
- Çepni, S., Bacanak, A., & Küçük, M. (2003). Fen eğitiminin amaçlarında değişen değerler: Fen-teknoloji-toplum. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 1(4), 7-29.
- Çınar, B. (2016). *Bilimsel gelişimin tarihsel süreçlerini içeren öykülerle fen derslerinin desteklenmesinin fene yönelik tutuma, bilim insanı imajına, bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarıya etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya
- Çınar, Y. (2017). Uluslararası ilişkilerde aydınlanma faktörü. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 1-28.
- Çınar, M., & Köksal, N. (2013). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilime ve bilimin doğasına yönelik görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 43-57.
- Doğan, N., & Abd-El-Khalick, F. (2009). Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science: Anational study. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(10), 1083-1112.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Çavuş, S., Bilican, K., & Arslan, O. (2011). Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi: Hizmetiçi eğitim programının etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 127-139.
- Duschl, R. A., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38(1), 39-72.
- Erdoğan, M. N., & Köseoğlu, F. (2012). Ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji dersi öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık temaları yönünden analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4), 2889-2904.
- Eyecyurt Türk, G., & Tüzün, Ü. N. (2017). Lise öğrencilerinin bilim insanı imajları ve bilimin doğası mitleri. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 18(2).
- Genç, S. Z., & Eryaman, M. Y. (2008). Değişen değerler ve yeni eğitim paradigması. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 89-102.
- Göker, L. (1998). *Fen bilimleri tarihi ve Türk İslam bilginlerinin yeri*. MEB, Ankara.
- Güney, B. G., & Şeker, H. (2012). Bilim kültürü ile empati kurulmasında bilim tarihinin kültürel araç olarak kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 523-539.
- Ho, E. S. C. (2010). Family influences on science learning among Hong Kong adolescents: What we learned from PISA. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(3), 409-428.
- İrez, S. (2016). Representations of the nature of scientific knowledge in Turkish biology textbooks. *Journal of Education and Training Studies*, 4(7), 206-220.
- Kartal, Ö. (2016). Erken cumhuriyet döneminde yabancı uzman raporlarına göre Türk eğitim sisteminin ezbercilik sorunu. *Journal of Research in Education and Society*, 3(1), 42-59.
- Korkmaz, H. (2011). The contribution of science stories accompanied by story mapping to students' images of biological science and scientists. *Online Submission*, 15(1), 1-41.
- Konan, N., Çetin, R. B., & Bozanoğlu, B. (2018). PISA'da başarılı olan bazı ülkelerde okul müdürlerinin seçilme, yetiştirilme ve görevlendirilmesi. *Çağdaş Yönetim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 141-157.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Üstün, U. (2010). Bilimin doğası öğretimi mesleki gelişim paketinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarına uygulanması ile ilgili tartışmalar. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 129-162.
- Leach, J., & Scott, P. (2003). Individual and sociocultural views of learning in science education. *Science & Education*, 12(1), 91-113.
- Leblebicioğlu, G., Abik, N. M., Çapkinoğlu, E., Metin, D., Doğan, E. E., Çetin, P. S., & Schwartz, R. (2017). Science camps for introducing nature of scientific inquiry through student inquiries in nature: Two applications with retention study. *Research in Science Education*, 1-25.
- Lederman, N. G. (1992). Students and teachers conceptions of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 351-359.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. Ablex Publishing Corporation, 355 Chestnut Street, Norwood.
- Lemke, J. L. (2001). Articulating communities: Sociocultural perspectives on science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(3), 296-316.
- Lin, H., & Chen, C. (2002). Promoting preservice chemistry teachers' understanding about the nature of science through history. *Journal Of Research in Science Teaching*, 39(9), 773-792.
- Matthews, M. R. (2017). *Science Teaching the Contribution of History and Philosophy of Science*. (Çev. Mehmet Doğan, 2017). Fen Öğretimi Bilim Tarihinin ve Felsefesinin Katkısı. Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- McComas, W. F., & Olson, J. K. (1998). The nature of science in international science education standards documents. *The Nature of Science in Science Education*. 41-52. Springer Netherlands.
- Mesci, G., & Schwartz, R. S. (2016). Changing preservice science teachers' views of nature of science: Why some conceptions may be more easily altered than others. *Research in Science Education*, 1-23.
- Moss, D. M., Abrams, E. D., & Robb, J. (2001). Examining student conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 23(8), 771-790.
- Nouri, N., McComas, W. F., & Aponte-Martinez, G. J. (2019). Instructors' rationales and strategies for teaching history of science in preservice settings. *Science & Education*, 28(3-5), 367-389.

- OECD (2018). Preparing our youth for an inclusive and sustainable world. The OECD PISA global competence framework. Paris. <http://www.oecd.org/pisa/Handbook-PISA-2018-Global-Competence.pdf>
- Ogborn, J., Kress, G., Martins, I., & McGillicuddy, K. (1996). *Explaining Science in the Classroom*, Open University Press, Buckingham.
- O'Halloran, K. L. (1996). *The discourses of secondary school mathematics*. Doctoral dissertation, Murdoch University.
- Özdem, Y., Demirdöğen, B., Yeşiloğlu, S. N., & Kurt, M. (2010). Farklı branşlardaki alan öğretmenlerinin sosyal yapılandırıcı yaklaşımla bilim anlayışlarının geliştirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 263-292.
- Palmer, D. H. (2006). Sources of self efficacy in a science methods course for primary teacher education students. *Research in Science Education*, 36, 337–353.
- Roth, W. M. (1999). Discourse and agency in school science laboratories. *Discourse Processes*, 28(1), 27-60.
- Sağır, Ş. U., & Kılıç, Z. (2013). İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğasını anlama düzeylerine bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(44), 308-318.
- Silva, F., Carneiro-Carvalho, A., & Rodrigues, I. (2018). The use of the history of science to improve the understanding of the thematic of reproduction: A study with students of secondary school. *African Journal of History and Culture*, 10(6), 67-76.
- Sülün, A., & Balkı, N. (2009). Türkiye'de fen ve teknoloji eğitimi ve kültür. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(1), 85-98.
- Tan, M., & Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-101.
- Taraban, R., Box, C., Myers, R., Pollard, R., & Bowen, C. W. (2007). Effects of active-learning experiences on achievement, attitudes, and behaviors in high school biology. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 44(7), 960-979.
- Tirri, K., Tolppanen, S., Aksela, M., & Kuusisto, E. (2012). A cross-cultural study of gifted students' scientific, societal, and moral questions concerning science. *Education Research International*, doi:10.1155/2012/673645.
- Turgut, H. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilgi ve yöntem algıları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 165-184.
- Ünal, S., Coştu, 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.
- Williams, C. T., & Rudge, D. W. (2016). Emphasizing the history of genetics in an explicit and reflective approach to teaching the nature of science. *Science & Education*, 25(3-4), 407-427.
- Yang, F. Y. (2004). Exploring high school students' use of theory and evidence in an everyday context: The role of scientific thinking in environmental science decision-making. *International Journal of Science Education*, 26(11), 1345-1364.
- Yar, M. A. (2013). Güney Kore, Japonya, Yeni Zelanda ve Finlandiya'da öğretmen yetiştirme ve atama politikaları. *Electronic Turkish Studies*, 8(12), 859-878.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Nobel, Ankara.