



A Study on the Views on Science-Technology-Society and Self Efficacy Belief on Scientific Literacy

Fatma ÖNEN ÖTÜRK*

Marmara University, İstanbul / TURKEY

Received: 18.01.2015

Accepted: 06.04.2016

Abstract- The aim of this study is to determine prospective science teachers' views related to science-technology-society and self-efficacy levels of science and technology literacy. The model of the research is causal comparison model. The study is conducted at a university in İstanbul in spring semester of 2012-2013 academic year. The participants of the study are second grade prospective science teachers from 1st education (n=28) and 2nd education (n=28). The data of the study are gathered by "Self Efficacy Belief Scale on Scientific Literacy" (5-scale likert type), "science-technology-society questionnaire" (8 questions), interview questions (8 questions). The data of the study are analyzed by independent group t-test, descriptive and ideographic analysis. The findings of the study show that there is no significant difference in self-efficacy efficacys in terms of types of education. Self-efficacy efficacy levels of participants in daytime education are in medium level whereas the other group's level is quite adequate. There is no significant difference between the views of science-technology-society in terms of types of education and it is possible to evaluate them as non-traditional. The suggestions were made according to the results of the study.

Key words: Science education, scientific literacy, self efficacy belief, science teacher candidate, science-technology-society

Summary

Introduction

Along with the increase in the importance given to science and scientific knowledge, the vision of science course has been determined as "to educate all students as science literates regardless of their individual differences" (MEB, 2013). A science literate possesses efficiencies such as understanding popular publications on science and participating in

* Corresponding author: Fatma ÖNEN ÖZTÜRK, Instructor, Dr., Marmara University, Atatürk Faculty of Education, Department of Science Education, İstanbul / TURKEY.

discussions on the validity of the results, taking decisions on national and international issues, identifying scientific and technological issues and evaluating the methods and sources used to produce scientific information (National Research Council [NRC], 1996). A scientific literacy concept in lack of science-technology-society-environment connection is insufficient as well as it will cause failure in the targeted learning. Hence, some of the main objectives of the course stated in the science education course program prepared by MEB (2013) are identified as realizing how science influences society-technology-society-technology influence science, interactions among individual-environment-society, how scientists produce scientific information and the process of it, solutions of social problems and understanding the relations in natural environment.

Despite different curriculum operations, the rating of the lowest level student in science literacy of Turkey determined by the PISA exam results in 2012 is observed to be quite higher than the rating of the average student in OECD (MEB, 2013). These circumstances require the problem to be searched in different sources. Kurbanoglu (2004) asserts that human behaviours depend on individuals' belief in their capacities rather than what they are capable of succeeding in and he relates this situation to the self-efficacy belief. Bandura (1986) defines the self-efficacy belief as "people's judgments on their capacities of organizing and implementing activities which require certain types of working". Self-efficacy belief of science and technology literacy, on the other hand, is defined as "individual's efficacies on their level of possessing required skills, attitudes, values, understanding and knowledge about science and technology (Caymaz, 2008). Researches present that teachers whose self-efficacy believes on teaching are high use diverse teaching strategies in pre-service and in-service applications (Koray, 2003; Rigs & Enochs, 1990). It is observed in literature that there are very few studies on self-efficacy belief of science and technology literacy (Caymaz, 2008; Saracaloğlu, Yenice & Özden, 2013). Therefore, the objective of the research is to identify the views on science-technology-society and self-efficacy believes of science and technology literacy of future science education teachers from different education backgrounds.

Methodology

The model of the research is causal comparison model. The sample of the study implemented in spring semester of the 2012-2013 education year is constituted of teacher candidates who study at the department of primary school science education in a university in Istanbul and are 28 people each from 1st and 2nd educations. Teacher candidates participated

in the research have been selected on a volunteer basis and by the method of “simple random sampling”.

Self-efficacy beliefs of teacher candidates on science and technology literacy are gathered with “self-efficacy belief scale on scientific literacy” scale which is developed by Caymaz (2008) and is in the form of five point likert. Views of teacher candidates on science-technology-society are determined by “science-technology-society survey” constituted of 8 questions and developed by Turgut (2005). Also, in order to determine the views of teacher candidates on this subject in a more detailed way, “standardized open-ended interview” has been held with the participation of 6 teacher candidates. Interview questions, a total of 8, have been prepared based on the questions in the survey by the researcher. Quantitative data of the research has been analysed with “independent sample t-test” and descriptive statistic method whereas the qualitative data has been evaluated with content analysis. After the data related to interview process from the research has been written down, it has been observed by a second researcher and used in support of the results obtained from the survey when necessary. For the purpose of providing the validity and reliability of the results obtained from survey questions of qualitative data of the research, diversification in researchers and data has been applied to.

Results

The results obtained from the research suggest that there is no significant difference in self-efficacy belief of science and technology literacy of science education teacher candidates studying in different types of education. It is thought that the reason for this outcome from the research can be associated with the fact that the teacher candidates who are admitted to the faculty with similar grades study at the same department and have taken the same courses. Along with this result, self-efficacy belief of 1st education teacher candidates has been determined to be “in medium-level” whereas it is in the level of the option “quite sufficient” in 2nd education teacher candidates. When the results obtained from the research are analysed in terms of the views about science-technology-society, it can be said that the views of teacher candidates on this issue do not differ from one education type to the other and that they are quite comprehensive and unconventional. Hence, it has also been determined in the results of the research conducted by Yalvaç, Tekkaya, Çakıroğlu & Kahyaoğlu (2007) that majority of the teachers participated in the research have realistic views on science-technology-society.

Discussion and Conclusion

When the results obtained from the research are evaluated collectively, it can be asserted that the teacher candidates, whose professional knowledge in science-technology-society is sufficient, also have sufficient self-efficacy believes. However, it has been understood in interviews that teacher candidates feel they lack efficacy in some issues although the level of self-efficacy believes on science education of teacher candidates is quite good in the research conducted by Önen & Muşlu Kaygısız (2013). Therefore, professional knowledge in literature is presented not to have enough influence on self-efficacy belief on its own (Uşak, 2005; Saka, 2011; Wong & Lai, 2006). It is believed that departmental courses especially should be conducted as focused on science-technology-society and that discussing these issues through applied activities will bring about increase in awareness and level of knowledge of teacher candidates.

Bilim-Teknoloji-Toplum Hakkındaki Görüşler ile Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı Öz Yeterlik Algısı Üzerine Bir Çalışma

Fatma ÖNEN ÖZTÜRK[†]

Marmara Üniversitesi, İstanbul, TÜRKİYE,

Makale Gönderme Tarihi: 18.01.2015

Makale Kabul Tarihi: 06.04.2016

Özet- Araştırmanın amacı; farklı öğrenim türlerindeki fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim-teknoloji-toplum hakkındaki görüşleri ile fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algılarının tespit edilmesidir. Araştırma nedensel karşılaştırma modelinde olup, 2012-2013 öğretim yılı bahar döneminde İstanbul'daki bir üniversitenin, ilköğretim bölümü fen bilgisi öğretmenliği ABD ikinci sınıfında öğrenim gören ve 28'er kişiden oluşan I. ve II. öğretim öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri 5'li likert tipindeki 33 soruluk "fen ve teknoloji okuryazarlığına yönelik öz yeterlik algısı" ölçeği, 8 sorudan oluşan "bilim-teknoloji-toplum anketi" ve 8 sorudan oluşan görüşme sorularıyla toplanmıştır. Elde edilen veriler "bağımsız iki grup t-testi", betimsel istatistik tekniği ve içerik analiziyle değerlendirilmiştir. Araştırmada fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algısı öğrenim türleri açısından anlamlı bir farklılık göstermemekte, ancak ikinci öğretim öğrencilerinin ortalama puanlarının, birinci öğretime göre yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca I. öğretimde öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algı düzeylerinin "orta düzeyde" II. öğretim öğretmen adaylarının ise "oldukça" yeterliyim seçeneği seviyesinde olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının bilim-teknoloji-toplum hakkındaki görüşlerinin ise öğrenim türüne göre farklılaşmadığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda öneriler getirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Fen eğitimi, fen ve teknoloji okuryazarlığı, öz yeterlik algısı, öğretmen adayı, bilim-teknoloji-toplum

Giriş

Bilimsel gelişmelere paralel olarak ülkeler hızlı bir ilerleme sürecine girmiş, buna bağlı olarak da bilim ve bilimsel çalışmalara yönelik bakış açısı da değişmiştir. Ülkemizde de bu gelişmelere paralel olarak gerçekleştirilen reform hareketleriyle birlikte farklı yapılanmalara gidilmiş; bu bağlamda farklı eğitim seviyelerindeki öğretim programları revize edilmiştir. Bu

[†]İletişim: Fatma ÖNEN ÖZTÜRK, Öğr. Gör. Dr., Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, İlköğretim Böl., Fen Bilgisi Eğitimi ABD, İstanbul / TÜRKİYE.

E-mail: fatma_onen@hotmail.com

durum yapılandırmacı felsefenin temel alındığı çağdaş yaklaşımları da ön plana çıkarmıştır. Nitekim bilimde de geçmişten günümüze kadarki süreçte pek çok değişim yaşanmış, bu değişimler pek çok alana yansımış; bu doğrultuda da bilim ve bilim anlayışında da gelenekselden (pozitivist) çağdaşa (pozitivist ötesi) doğru değişim yaşanmıştır (Şimşek, 1994). Bu değişimle birlikte fen bilimleri dersi programının vizyonu da “bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesi” olarak belirlenmiştir (MEB, 2013). Shamos (1995), fen okuryazarlığı kavramına ilişkin tanımlamalara ve bu kavram üzerine yapılan vurguya yüzyılın başlarında yer verildiğini ifade etmiştir (akt. Laugksch, 2000). Buna rağmen, kavram 1950’li yılların sonlarında literatüre girmiş ve ilk olarak Hurd (1958) tarafından kullanılmıştır (Aslan, 2009; DeBoer, 2000; Laugksch, 2000; Turgut, 2005). Ancak literatürde kavramın tanımına ilişkin ortak bir görüş ortaya konamamıştır (DeBoer, 2000; Laugksch, 2000; Turgut, 2005).

“Ulusal Fen Eğitimi Standartlarına göre fen okuryazarlığı; kişisel karar verme, toplumsal ve kültürel etkinliklere katılma, ekonomik üretkenlik için gerekli olan süreç ve bilimsel kavramların anlaşılması olarak tanımlanmaktadır. Fen okuryazarı kişi günlük yaşamdaki deneyimlerinden doğan merakla, sorular sorup bu soruları cevaplamakta veya soruyla ilgili karar vermektedir. Ayrıca bilimle ilgili popüler yayınları anlayabilme ve sonuçların geçerliği hakkında tartışmalara katılabilmek, ulusal ve yerel konularda karar verebilme, bilimsel ve teknolojik olarak ortaya çıkan konuları tanımlayabilme, bilimsel bilgiyi üretmek için kullanılan metotlar ve kaynaklar ile ilgili değerlendirme yapabilme yeterliğine sahiptir (National Research Council [NRC], 1996).”

Tanımlamada da görüldüğü gibi fen okuryazarlığına ilişkin açıklamalar genellikle, fen-teknoloji-toplum-çevre gibi ortak temalar altında toplanmaktadır. Bu ilişkinin kurulmadığı bir fen okuryazarlığı kavramı eksik kalmakla birlikte, hedeflenen öğrenmenin de gerçekleşmemesine neden olacaktır. Nitekim MEB (2013) tarafından hazırlanan fen bilimleri dersi öğretim programında da dersin temel amaçlarından bir kaçı; bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğini, birey-çevre-toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi, bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu ve geçtiği süreçleri, bilimin tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini ve bilimin, teknolojinin gelişmesine, toplumsal sorunların çözümüne ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını fark etmek olarak nitelenmiştir. Bu durum fen

okuryazarlığının kazandırılması sürecinde farklı pek çok alt boyutun yer aldığını ve her birinin kendi içerisinde özel bir inceleme alanına sahip olduğunu ortaya koyar niteliktedir.

Farklı müfredat çalışmalarına rağmen, fen okuryazarlığına yönelik başarı oranının düşük kaldığı görülmektedir. Nitekim 2012 yılında gerçekleştirilen PISA sınav sonucunda Türkiye'nin fen okuryazarlığında, en düşük düzeyde olan öğrenci oranının azaldığı; buna karşın elde edilen bu sonucun halen OECD ortalamasındaki öğrenci oranının oldukça üzerinde olduğu görülmektedir (MEB, 2013). Elde edilen bu sonuç öğrencilerin halen bilim okuryazarlığı, bilimin doğasını anlama, bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutum ve bilimsel bilgiyi günlük yaşamda kullanma gibi farklı pek çok konuda yetersiz olduklarını ortaya koymaktadır. Oysaki son yıllarda bu başarısızlığı başarıya dönüştürebilmek amacıyla, okul öncesinden üniversiteye kadarki pek çok müfredatta revizyon yapılmış; buna karşın beklenen başarı elde edilememiştir. Bu durum sorunun farklı kaynaklarda aranması gerektiğini ortaya koyar niteliktedir. Farklı bilgilerin kazandırılarak donanımlı bireyler yetiştirilmesinin hedeflendiği öğretim sürecinde, farklı uygulamalara yer verilmesine rağmen bireyler aynı becerileri kazanamamakta ve farklı yeterliklere sahip olarak hayata atılmaktadır. Bireylerin mevcut bilgi birikimleri ve yeterlikleri gerek sosyal, gerekse kişisel nedenler dolayısıyla farklılaşabilmektedir. Bunun yanı sıra bireylerin neyi ne kadar başarabileceklerine ilişkin inançları da bu süreci önemli ölçüde etkilemektedir. Nitekim Kurbanoglu (2004) da insan davranışlarının, kişilerin neyi başarmaya yetkin olduklarından çok, kapasiteleri konusundaki inançlarına dayandığını belirtmekte ve bu durumu kişilerin sahip olduğu öz yeterlik algısı ile ilişkilendirmektedir. Sosyal Psikoloji alanında geliştirilmiş bir kavram olan öz yeterliğin pek çok alana uyarlandığı ve farklı disiplinlerde kullanıldığı görülmektedir (Akkoyunlu & Orhan, 2003).

Öz yeterlik algısı, 1986 yılında Bandura'nın sosyal öğrenme teorisinde, inanışların davranışlarla ilişkili olduğunu ortaya koymasıyla ön plana çıkmıştır. Bandura öz yeterlik algısını "insanların belirli çalışma türleri gerektiren faaliyetleri organize etme ve yürütme kapasiteleri hakkındaki yargıları" olarak tanımlamaktadır. Fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algısı ise "bireyin, fen ve teknoloji ile ilgili gerekli beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgiye sahip oluş düzeyleri hakkındaki algıları" olarak tanımlamıştır (Caymaz, 2008). Yeterlikleri konusunda güçlü inançlara sahip bireyler üst düzey çaba gösterme eğiliminde ve uygun olmayan şartlarda bile mücadele etme isteğinde olduklarından; kişinin öz yeterliğinin farkında olması ve bunu geliştirmesi o bireyin etkili ve verimli çalışmasına yol açar (Özgen & Bindak, 2008). Öz yeterlik algısının gelişiminde toplumun olduğu kadar; örgün eğitim

kurumlarının ve öğretmenlerin de önemli rollerinin olduğu düşünülmektedir. Öğretmenin etkili ve başarılı bir eğitim-öğretim gerçekleştirebilmesinin kendi öz yeterlik algısına bağlı olacağı söylenebilir. Bu durum öğretmen adaylarının donanımlı ve öz yeterlik algıları yüksek bir şekilde mezun olmaları gerektiğini ortaya koyar niteliktedir. Öğretmenlerin görev ve sorumluluklarını yerine getirme sürecinde sahip oldukları başarıma inancı, onların istenilen hedefe daha çabuk ulaşmalarını sağlamaktadır (Izgar & Dilmaç, 2008). Araştırmalar, öğretime yönelik öz yeterlik algısı yüksek olan öğretmenlerin hizmet öncesi ve hizmet içi uygulamalarda çok çeşitli öğretim stratejileri kullandıklarını ortaya koymaktadır (Koray, 2003; Rigs & Enochs, 1990). Ayrıca Yılmaz & Çimen'in (2008) yapmış olduğu araştırma yüksek öz yeterliğe sahip öğretmenlerin, her öğrencinin başarılı olacağına inandığını, öğrenme etkinliklerini öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda bireysel farklılıkları dikkate alarak düzenlediklerini ortaya koymaktadır. Benzer bir şekilde Graham, Harris, Fink & MacArthur (2001) ile Wertheim & Leyser'in (2002) belirttiğine göre güçlü yeterlik algısına sahip olan öğretmenler daha çok öğrenci merkezli yaklaşımlar kullanmakta; bu durumda öğrencilerin başarı ve motivasyonlarını önemli ölçüde etkilemektedir (Martin, 2006). Çoban ve Sanalan'ın (2002) belirttiğine göreyse günlük hayatla kurulan ilişkiler ve buna yönelik yapılan uygulamalar, öz yeterlik algısını genel olarak arttırmaktadır. Nitekim fen bilimleri dersi de günlük hayatla iç içe olan bir alan olması nedeniyle öz yeterlik algısının gelişmesinde oldukça önemli bir etkiye sahiptir.

Farklı araştırmalar etkili öğretimin ön koşulunun, mesleki öz yeterlik algısı ile ilişkili olduğunu gösterir niteliktedir. Ulusal literatürde öğretmen adaylarının öz yeterlik algısına yönelik olarak yapılan birçok çalışmanın yer aldığı görülmektedir (Aktaş & Walter, 2005; Çelikkaleli & Akbaş, 2007; Bozdoğan & Öztürk, 2008; Çapri & Çelikkaleli, 2008; Dede, 2008; Erdem, Yılmaz & Akkoyunlu, 2008; Aydın & Boz, 2010; Azar, 2010). Fen öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalar ise özellikle; öz yeterlik algısı ile akademik başarı, sınıf düzeyleri arasındaki farklılık ve çeşitli değişkenlerin öz yeterliğe etkisi gibi alanlar üzerine odaklanmıştır. Bu sonucun aksine literatürde fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algısına ilişkin yapılan çok az sayıda çalışmanın yer aldığı (Caymaz, 2008; Saracaloğlu, Yenice & Özden, 2013) ve bu çalışmaların da incelenen değişkenler açısından çeşitli sınırlılıklar taşıdığı görülmektedir. Araştırmada bu noktadan hareketle fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına yönelik öz yeterlik algılarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bunun yanı sıra araştırmada öğretmen adaylarının, fen ve teknoloji okuryazarlığının kazandırılması sürecindeki odak noktalarından biri olan, bilim-teknoloji-

toplum hakkındaki görüşlerinin de belirlenmesi amaçlanmış ve bu görüşler ile fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algısı arasındaki ilişkinin irdelenmesi hedeflenmiştir.

Araştırmada bunun yanı sıra aynı puan türünde olmasına rağmen, farklı puan aralığında puanlar almış, bu bağlamda öğrenim türüne göre de farklılaşmış fen bilgisi öğretmen adaylarıyla çalışılmıştır. Araştırmada iki farklı grupla çalışılmasının temel nedeni; farklı puan aralıklarında yer alan öğretmen adaylarının, öz yeterlik algılarının da farklılaşp farklılaşmadığının belirlenebilmesidir. Bu bağlamda araştırmanın farklı öğrenim türlerindeki öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algılarını ve bilim-teknoloji-toplum hakkındaki görüşlerini ortaya koymasından alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu noktadan hareketle araştırmanın amacı; farklı öğrenim türlerinde okumakta olan fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim-teknoloji-toplum hakkındaki görüşleri ile fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algılarının tespit edilmesidir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın alt problemleri şu şekildedir;

- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına yönelik öz yeterlik algıları öğrenim türüne göre farklılaşmakta mıdır?
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına yönelik öz yeterlik algıları öğrenim türüne göre nasıldır?
- Farklı öğrenim türlerindeki fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim-teknoloji-toplum hakkındaki görüşleri nelerdir?

Yöntem

Araştırmanın Modeli ve Örneklem

Araştırmada öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algıları ile bilim-teknoloji-toplum hakkındaki görüşlerinin belirlenerek, öğrenim türüne göre irdelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda araştırma nedensel karşılaştırma modeline uygun niteliktedir.

Araştırma 2012-2013 öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiş olup; araştırmanın örneklemini İstanbul'da bulunan bir devlet üniversitesinin, ilköğretim bölümü fen bilgisi öğretmenliği ABD ikinci sınıfında öğrenim görmekte olan ve 28'er kişiden oluşan I. ve II. öğretim öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini "basit seçkisiz örnekleme" yöntemine göre belirlenmiş olup; araştırmaya araştırmacının yürütmüş olduğu "fen bilimleri ve toplum" dersini alan ve araştırmada gönüllü olarak yer almayı kabul eden

18-21 yaş aralığındaki öğretmen adayları katılmıştır. Araştırmaya katılan I. öğretim öğretmen adaylarının 17'si kız, 11'i erkek; II. öğretim öğretmen adaylarının ise 15'i kız, 13'ü erkektir.

Araştırma Verilerinin Toplanması

Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına yönelik öz yeterlik algıları Caymaz (2008) tarafından geliştirilen “fen ve teknoloji okuryazarlığına yönelik öz yeterlik algısı” ölçeği ile toplanmıştır. Ölçek “hiç yeterli değilim (1), biraz yeterliyim (2), orta düzeyde yeterliyim (3), oldukça yeterliyim (4) ve tamamen yeterliyim (5)” arasında değişen ve 33 maddeden oluşan beşli likert tipindedir. Ölçeğin Cronbach α güvenilirlik kat sayısı Caymaz'ın (2008) yapmış olduğu çalışmada 0.95 olarak tespit edilmiştir. Ölçekte yer alan sorulara bulgular bölümünde yer verilmiştir.

Araştırmada öğretmen adaylarının bilim-teknoloji-toplum arasındaki ilişkiye yönelik görüşleri ise Turgut (2005) tarafından geliştirilen “bilim-teknoloji-toplum anketi” ile tespit edilmiştir. 8 sorudan oluşan bu anketin içerik ve görünüş geçerliği üç uzmanın görüşüne başvurularak sağlanmıştır. Ankette yer alan sorulara bulgular bölümünde ayrıntılı bir şekilde yer verilmiştir. Ayrıca araştırmada öğretmen adaylarının bu konudaki görüşlerinin daha ayrıntılı bir şekilde belirlenebilmesi amacıyla 6 öğretmen adayının katıldığı “standartlaştırılmış açık uçlu görüşme” yapılmıştır. Görüşme soruları, ankette yer alan sorular temel alınarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular, araştırmanın içeriğine uygunluğu bakımından, fen eğitimi alanında uzman üç kişinin görüşü alınarak düzenlenmiş ve 8 sorudan oluşan görüşme sorularının son hali elde edilmiştir. Görüşme sorularına bulgular bölümünde yer verilmiştir.

Araştırma Verilerinin Analizi

I. ve II. öğretim öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algılarına ilişkin elde edilen veriler SPSS programında “bağımsız iki grup t-testi” (independent sample t-test) kullanılarak; fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algılarının hangi düzeyde olduğuna ilişkin verilerse betimsel istatistik tekniği kullanılarak belirlenmiştir. Beşli likert tipte hazırlanan ölçekte yer alan her seçenek için 1-5 arasında bir puanlama yapılmıştır. Böylece araştırmaya katılanların ifade ettikleri bilgiler derecelendirme ölçeği kullanılarak istatistiksel hesaplamaların yapılabilmesi için sayısallaştırılmıştır. Bu bağlamda fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik düzeylerinin belirlenmesinde 1.00-1.79 “hiç yeterli değilim”, 1.80-2.59 “biraz yeterliyim”, 2.60-3.39 “orta düzeyde yeterliyim”, 3.40-4.19 “oldukça yeterliyim” ve 4.20-5.00 “tamamen yeterliyim” sınırları kullanılmıştır.

Öğretmen adaylarının bilim-teknoloji-toplum arasındaki ilişkiye yönelik görüşleri nitel analiz yöntemlerinden biri olan içerik analiziyle değerlendirilmiştir. Buna göre ankette yer alan sorular, öncelikli olarak ayrı ayrı incelenmiş ve verilen cevaplar kodlanarak temalar oluşturulmuştur. Ardından elde edilen sonuçlar tablolar halinde sunulmuş ve yorumlanmıştır. Görüşme sürecine ilişkin verilerse öncelikle Word programı ile yazıya aktarılmış ve her hangi bir eksikliğin olmaması için, kayıtlar araştırmacı tarafından ikinci kez tekrar dinlenmiştir. Bu sürecin ardından mevcut kayıtlar ikinci bir araştırmacı tarafından daha dinlenmiş, böylece eksikliklerin giderilmesi sağlanmıştır. Görüşme kayıtlarından elde edilen veriler ise gerekli görüldüğü durumlarda anketten elde edilen sonuçları desteklemek amacıyla kullanılmıştır.

Araştırmanın nitel verilerini oluşturan anket sorularından elde edilen sonuçların geçerlik ve güvenilirliğinin sağlanması amacıyla araştırmacı ve veri çeşitlemesi yapılmıştır. Buna göre anketten elde edilen veriler, araştırmacının dışında konunun uzmanı bir araştırmacı tarafından daha kodlanmış ve kodlamalar arasındaki tutarlılık tespit edilmiştir. Araştırmada kodlamalar arasındaki tutarlılık, Miles & Huberman'ın (1994) uyuşum yüzdesi formülü ile hesaplanmıştır. Buna göre araştırmada, araştırmacılar arasındaki tutarlılık yüzdesi %88 olarak belirlenmiştir. Miles & Huberman'ın (1994) belirttiğine göre, iki kodlama arasındaki tutarlılık %80 ve üzeri olması durumunda araştırmanın, güvenilir olduğu ifade edilmektedir. Bu bağlamda yapılan analizin güvenilir olduğu düşünülmektedir. Bunun yanı sıra araştırmada anketten elde edilen veriler, görüşme kayıtlarından alıntılarla desteklenerek veri çeşitlemesine gidilmiştir. Ayrıca araştırma verilerinin nasıl toplandığı ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler ayrıntılı bir şekilde açıklanmış; bunun yanı sıra görüşme ve anketten elde edilen verilere, birebir alıntılarla yer verilerek verilerin geçerlik ve güvenilirliğinin artırılması amaçlanmıştır.

Bulgular

Araştırma bulguları, veri toplama araçlarından elde edilen verilerin ayrı ayrı değerlendirilerek sunulmasıyla ortaya konmuştur.

1. "Fen ve Teknoloji Okuryazarlığına Yönelik Öz Yeterlik Algısı" Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algılarının öğrenim türüne göre farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin elde edilen bulgulara Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1 Fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algısının öğrenim türüne göre farklılaşım farklılaşmadığına ilişkin bulgular

Öğretim türü	N	X	SS	Sd	t	p
1.öğretim	28	1,08	14,2	54	1,62	,11
2.öğretim	28	1,15	16,14			

Tablo 1’de de görüldüğü gibi I. ve II. öğretim öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algısı ölçeğinden almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (p: 0,11). Buna karşın elde edilen sonuçlar ortalama puanlar açısından karşılaştırıldığında; ikinci öğretimdeki öğrencilerin ortalama puanlarının, birinci öğretime göre az da olsa yüksek olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algı düzeylerinin öğrenim türüne göre nasıl olduğuna ilişkin elde edilen bulgulara ise Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2 Fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algı düzeylerinin öğrenim türüne göre nasıl olduğuna ilişkin elde edilen bulgular

		N	Minimum	Maksimum	X	SS
I.öğretim	Genel puan	28	73	135	107,93	14,19
	Madde başına Ortalama puan	28	2,21	4,09	3,27	0,43
II.öğretim	Genel puan	28	71	148	114,50	16,14
	Madde başına Ortalama puan	28	2,15	4,49	3,47	0,49

Tablo 2’de de görüldüğü gibi I. öğretim öğretmen adaylarının almış oldukları en yüksek puan 135, en düşük puan ise 73, ölçek ortalaması 107,93 ve standart sapması 14.19 olarak hesaplanmıştır. Öğretmen adaylarının almış oldukları toplam ortalama puan 3,27 standart sapma ise 0,43’tür. Bu sonuç I. öğretim öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı algı düzeylerinin “orta düzeyde yeterliyim” seçeneği seviyesinde olduğunu göstermektedir. II. öğretim öğretmen adaylarının ise almış oldukları en yüksek puan 148, en düşük puan ise 71, ölçek ortalaması 114,5 ve standart sapması 16,14 olarak hesaplanmıştır. Öğretmen adaylarının almış oldukları toplam ortalama puan 3.47, standart sapma ise 0.49’dur. Bu sonuç II. öğretim öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algı düzeylerinin “oldukça yeterliyim” seçeneği seviyesinde olduğunu göstermektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre I. ve II. öğretim öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algıları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemesine rağmen; II. öğretim öğretmen adaylarının almış oldukları ortalama puanların, az da olsa I. öğretime göre yüksek olduğu

görülmektedir. Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algısı ölçeği maddelerinden almış oldukları ortalama puanlara ilişkin elde edilen bulgulara ise Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3 Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı Öz Yeterlik Algısı Ölçeği Maddeleri ve Puan Ortalamaları

MADDELER	I.ÖĞRETİM			II.ÖĞRETİM		
	n	X	SS	n	X	SS
1.Bilimsel bilgi ile bilimsel olmayan (hurafe) bilgiyi ayırmada	28	3,71	,89	28	3,89	,74
2.Bir bilginin kaynağını araştırmada	28	3,43	,69	28	3,25	,97
3.Bir bilginin hangi yöntemlerle elde edildiğini sorgulamada	28	2,82	,72	28	3,25	,75
4. Elde edilen bilgiyi, bilimsel ölçütler (doğruluk, güvenilirlik, tamlık, tarafsızlık, güncellik, vb.) açısından değerlendirmede	28	3,21	,88	28	3,29	,71
5. Bilimsel tutum ve davranışları (meraklılık, alçak gönüllülük, kuşkuculuk, açık fikirlilik, doğruluk, azimlilik, vb.) sergilemede	28	3,36	,68	28	3,50	1,0
6. Bilimi, hurafelere dayalı gerçek olmayan bilimlerden ayırmada	28	3,75	,97	28	4,07	,66
7. Duygulara ve batıl inançlara göre değil, bilimsel bilgiye dayalı olarak hareket etmede	28	3,75	,84	28	3,86	,65
8. Sahip olduğum bilgileri, yeni kanıtlar bulunduğu gözden geçirmede ve gerekirse değiştirmede	28	3,54	,69	28	3,86	,75
9. Kişisel görüş ile bilimsel kanıt arasındaki farkı algılamada	28	3,6	,83	28	3,89	,79
10. Bilimle ilgili temel kavram, ilke ve kuram bilgisine sahip olmada	28	2,86	,71	28	3,39	,73
11. Gereksinim duyduğum bilgiyi nerede ve nasıl bulacağım konusunda	28	2,29	,81	28	3,54	,74
12. Bilimsel bir bilgiye ulaşmada	28	3,46	,88	28	3,43	,74
13. Bilgiye ulaşmak için bilimsel yolları kullanmada	28	3,32	,86	28	3,36	,56
14. Elde ettiğim yeni bir bilimsel bilgiyi günlük yaşamımda kullanmada	28	3,21	,63	28	3,61	,69
15. Bireysel ve toplumsal kararlar verirken bilimsel yolları kullanmada	28	3,00	,82	28	3,25	,84
16. Günlük yaşantıda karşılaştığım sorunların çözümünde bilimsel süreçleri (gözlem, sınıflama, ölçüm yapma, verileri kaydetme ve analiz etme, vb.) kullanmada	28	3,21	,79	28	3,21	,69
17. Elde edilen sonuçların, sorunun çözümüne katkı getirip getirmeyeceğine karar vermede	28	3,54	,79	28	3,21	,63
18. Bilimsel bir araştırmayı tasarlamada (planlamada)	28	3,00	,72	28	3,07	,66
19. Bilimsel bir araştırmayı deney, gözlem vb. yollarla yürütmede	28	3,21	,69	28	3,39	,73
20. Bilimsel bir araştırma için gerekli olan verilere ulaşmada	28	3,36	,87	28	3,21	,63
21. Bilimsel bir araştırmanın sonuçlarını değerlendirmede	28	3,32	,72	28	3,29	,66
22. Fen ve teknoloji alanındaki gelişmeleri takip etmede	28	2,86	,76	28	3,21	,88
23. Fen ve teknoloji alanındaki gelişmelerden, gereksinimlerimi karşılayabilecek biçimde yararlanmada	28	3,18	,55	28	3,25	,70
24. Günlük yaşantıda karşılaştığım sorunları çözerken fen ve teknolojiyle ilgili bilgilerimi kullanmada	28	3,25	,70	28	3,32	,81
25. Fen ve teknolojiyle ilgili toplumsal bir sorun karşısında, toplumun sorumlu bir bireyi olarak, bu sorunu gidermeye yönelik çözüm önerileri üretmede	28	3,00	,54	28	3,25	,75
26. “Fen” ve “Teknoloji” arasındaki farkı anlamada	28	3,64	,68	28	3,86	,85
27. “Fen” ve “Teknoloji” arasındaki ilişkiyi anlamada	28	3,71	,66	28	3,82	,82
28. Fen, teknoloji ve toplum arasındaki etkileşimleri anlamada	28	3,71	,71	28	3,82	,90
29. Fen ve teknoloji alanındaki uygulamaların, birey, toplum ve doğa üzerinde yaratacağı olumlu/ olumsuz etkileri kestirmede	28	3,54	,79	28	3,79	,83
30. Fen ve teknoloji alanındaki uygulamaların birey, toplum ve doğa üzerinde yaratacağı olumsuz etkilerin (çevre kirliliği, küresel ısınma vb.) çözümüne yönelik ilgili kişiler ve kuruluşlarla işbirliği yapmada	28	2,89	,96	28	3,50	,84
31. Fen ve teknoloji eğitimimi eğitsel geziler, araştırmalar ve incelemeler yoluyla gerçek koşullarda sürdürmede	28	3,07	,72	28	3,39	1,0
32. Fen ve teknolojiyle ilgili toplumsal sorunları içeren projelere katılmada	28	2,32	,94	28	3,11	,79
33. Fen ve teknolojiyle ilgili yapılacak projelere çevredekileri (bölge halkı, yöneticiler, bölgedeki kuruluşlar, vb.) katılmaya teşvik etmede	28	2,79	,99	28	3,36	1,1

Tablo 3 incelendiğinde birinci öğretim öğrencilerinin kendilerini “gereksinim duydukları bilgiye ulaşma ve fen-teknolojiyle ilgili toplumsal sorunları içeren projelere

katılma” konularında biraz yeterli gördükleri tespit edilmiştir. Buna karşın ikinci öğretim öğrencilerinin kendilerini “biraz yeterli” olarak niteledikleri her hangi bir başlık bulunmamaktadır. Bu sonucun yanı sıra birinci öğretim öğrencileri 12 maddede kendilerini “oldukça yeterli” görürken, 19 maddede ise “orta düzeyde yeterli” görmektedirler. Buna karşın ikinci öğretim öğrencilerinin kendilerini 14 maddede “oldukça yeterli”, geri kalan 19 maddede ise “orta düzeyde yeterli” gördükleri tespit edilmiştir.

2.”Bilim-Teknoloji-Toplum” Anketinden ve Görüşme sorularından Elde Edilen Bulgular

Araştırmada uygulanan “bilim-teknoloji-toplum” anketinin ilk sorusundan elde edilen bulgulara Tablo 4’de sırasıyla yer verilmiştir.

Tablo 4 “Teknoloji nedir? Mühendis kimdir? Teknoloji bilimden nasıl ayrılır? sorularına İlişkin Bulgular

1.ÖĞRETİM		2.ÖĞRETİM	
TEMA	N	TEMA	N
a.Teknoloji nedir?			
İhtiyaçlara göre materyal üretme	15	Hayatı kolaylaştıran alet	9
Hayatı kolaylaştıran yenilikler	9	Bilimin uygulanması	4
Bilimin uygulanması	3	İhtiyaçlar için doğan bilim	3
b.Mühendis kimdir?			
Teknolojiyi tasarlayan kişi	9	Tasarım/icat/yenilik yaratan kişi	9
Materyal tasarlayan kişi	7	Teknolojiyi geliştiren kişi	4
İhtiyaçları somutlaştıran kişi	2	Belli bir alanda uzmanlaşan kişi	2
Bilim ile teknolojiyi bağdaştıran kişi	2	Bilgiyi kullanan kişi	2
c.Teknoloji bilimden nasıl ayrılır?			
Bilim teknolojiyi-teknoloji de bilimi geliştirir	16	Teknoloji uyulama, bilim teoriktir	5
Teknoloji ürün oluşturma sürecidir	3	Teknoloji bilimin sonucu/ürünüdür	4
Bilim teknolojiyi kapsar	2		

I. öğretim öğretmen adayları teknolojinin ne olduğunu “ihtiyaçlar doğrultusunda, bilimin uygulanmasıyla oluşturulan ve hayatı kolaylaştıran materyaller”; II. öğretim öğretmen adayları ise “ihtiyaçlar için doğan ve bilimin uygulanmasıyla oluşan, hayatı kolaylaştıran aletler” olarak açıklamışlardır. Mühendise ilişkin yapmış oldukları açıklamalarda I. öğretim öğretmen adaylarının sıklıkla “teknoloji ve materyal tasarlayan kişi”; II. öğretim öğretmen adaylarının ise sıklıkla “tasarım/icat/yenilik yaratan kişi ile teknolojiyi geliştiren kişi” açıklamalarında buldukları görülmektedir. Bu sonuçların yanı sıra I. öğretim öğretmen adayları çoğunlukla bilim ve teknolojinin birbirinden ayrılmayacağını belirtmiş ve teknoloji ile bilimin birbirine paralel bir şekilde geliştiğini ifade etmişlerdir. Buna karşın II. öğretim öğretmen adaylarının “bilimin teorik; teknolojinin ise uygulama kısmı ve bilimin sonucu/ürünü olduğunu” düşündükleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlar aşağıda örneklenmektedir.

“Teknoloji insan hayatını kolaylaştıran yenilikler bütünüdür. Mühendis teknolojiyi tasarlayandır. Bilim teknolojinin gelişmesini teknolojiye bilimin gelişmesini sağlar.” (I. ögr., Ö1)

“Fen alanındaki bilginin daha baskın olmasının yanında bilimin geliştirilerek günlük hayatımızda da kolaylık sağlayan aletlerin üretilmesi geliştirilmesidir. Mühendis, teknolojinin oluşmasını sağlayan, gerekli bilgiye ve bu bilgiyi kullanabilme becerisine sahip kişidir. Bir bakıma teknoloji bilimin işlenmiş halidir de diyebiliriz.” (II. ögr., Ö1)

Öğretmen adayları ankette vermiş oldukları yanıtların benzerini görüşme sürecinde de vermişlerdir. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlar aşağıda örneklenmektedir.

A: Bilim ve teknoloji arasında nasıl bir ilişki vardır?

Ö20:Teknoloji geliştikçe bilim, bilim geliştikçe de teknoloji gelişir (I. ögr.)

Ö11: Teknoloji bilimden doğar. Birbirlerini doğrudan etkiler (I. ögr.)

Ö1:Bilim insan yaşamındaki olayları inceler, teknolojiye ise insan yaşamı kolaylaştırılmaya çalışılmaktadır. Teknoloji ne kadar ne kadar hızlı gelişirse, bilimde o kadar yenilikler yapılabilir (II. ögr.)

Ö5:Bilim ne kadar iyi bilinirse, teknoloji gelişimi o kadar artar. Teknoloji ne kadar gelişirse, bilimi incelememiz daha kolay ve doğru hale gelir (II. ögr.)

Ö8:Teknoloji geliştikçe, bilimde gelişir. Birbiriyle paraleldir. Teknolojinin gelişmesi için bilimin gelişmesi gerekir (II. ögr.)

Alıntılarda da görüldüğü gibi I. ve II. öğretim öğretmen adayları bilim ve teknolojiyi birbirinden ayıramamakta ve birbirlerine paralel bir gelişim süreçleri olduğunu düşünmektedirler. Anketin ikinci sorusundan elde edilen bulgulara Tablo 5’de yer verilmiştir.

Tablo 5 “Yeni Geliştirilen Teknolojik Araçlar Bilime ve Bilimsel Araştırmalara Ciddi Katkıları Sağlayabilir mi? Cevabımız “Evet” ise Ne Tür Katkıları Sağlayabileceğini Bazı Örneklerle Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Bulgular

1.ÖĞRETİM		2.ÖĞRETİM	
TEMA	N	TEMA	N
Araştırma-inceleme yapmayı kolaylaştırma	13	Zamandan tasarruf sağlama	5
Yeni ürün oluşturma	10	Daha fazla keşif yapmaya neden olma	3
Bilimin gelişmesini sağlama	4	Çözüme katkı sağlama	2
Buluş yapmaya katkı sağlama	2	Bilimi geliştirme	2
Düşüncelere kesinlik sağlama	2	Hayatı kolaylaştırma	2
		Bilinmeyi keşfetme	2

I. öğretim öğretmen adayları teknolojik araçların bilime yönelik katkısını sıklıkla “araştırma-inceleme yapmayı kolaylaştırarak, yeni ürün oluşturma” olarak açıklamış ve mikroskopun bulunmasını örnek olarak göstermişlerdir. II. öğretim öğretmen adayları ise sıklıkla “zamandan tasarruf sağlama ve daha fazla keşif yapmaya neden olma” yanıtlarını vermişlerdir. Bu yanıtların yanı sıra II. öğretim öğretmen adaylarının “çözüme katkı sağlama,

bilimi geliştirme, hayatı kolaylaştırma ve bilinmeyi keşfetme” yanıtlarını verdikleri de görülmektedir. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlar aşağıda örneklenmektedir.

“Yeni gelişen teknoloji bilime katkı sağlar. Teknoloji ile araştırmalarda yardımcı olacak aletler de gelişir ve bu da bilime katkı sağlar. Örnek verecek olursa; eskiden yediğimiz besinlerin yapısını incelemek zordu. Zamanla teknolojinin gelişmesiyle önce ışın mikroskobu bulunmuş, besinlerin yapısı daha anlaşılır hale gelmiştir.”(I. ögr., Ö14)

“Evet, sağlayabilirler. Örneğin mikroskopla görünmeyen şeyler hakkında bilgi kazanmamıza ve daha farklı şeyler keşfedilmesine yardımcı olmuştur.” (II. ögr., Ö5)

Öğretmen adayları ankette vermiş oldukları yanıtların benzerini görüşme sürecinde de vermişlerdir. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlar aşağıda örneklenmektedir.

A: Sıze bilimsel çalışmalar sonucunda üretilen teknolojik araçların bilime yönelik katkıları var mıdır?

Ö14: Elbette vardır. Yeni bulunan bir teknolojik tasarım bizi bir sonraki teknolojik tasarıma doğru götürecektir (I. ögr.)

Ö19: Yeni sorular üretmeye neden olabilir (I. ögr.)

Ö3: Yeni bir tasarım belki de bizim çalışmalarımızı daha da kolaylaştıracaktır (II. ögr.)

Ö7: Bilim gelişir en önemli katkı budur bence (II. ögr.)

Alıntılarda da görüldüğü gibi öğretmen adayları yeni teknolojik tasarım üretme, yeni sorular üretme, çalışmalarını kolaylaştırma ve bilimin gelişmesini sağlama gibi farklı yanıtlar vermişlerdir. Anketin üçüncü sorusundan elde edilen bulgulara Tablo 6’da yer verilmiştir.

Tablo 6 “Teknolojinin Bilimsel Araştırmalarda Yönlendirici Olma, Motivasyonu Sağlama Gibi Rollerini Olabilir mi? Cevabınız “Evet” ise Bazı Örneklerle Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Bulgular

1.ÖĞRETİM		2.ÖĞRETİM	
TEMA	N	TEMA	N
Üretilen materyallere yardımcı olma	4	Zaman kazandırma	5
Araştırmada yönlendirici olma	4	Farklı bir probleme yönlendirme	5
Çalışmaları kolaylaştırma	3		
Daha kısa sürede yapmayı sağlama	3		
Daha kapsamlı bilgiye ulaşmayı sağlama	3		
Motivasyonu artırma	2		
Sonuca kolay ulaşmayı sağlama	2		
Bilimsel merakı etkileme	2		

Öğretmen adaylarının tamamı sorunun yanıtını “evet” olarak yanıtlamışlardır. Bu bağlamda hem I. hem de II. öğretim öğretmen adaylarının teknolojinin bilimsel araştırmalarda yönlendirici olma ve motivasyonu sağlama rollerinin olduğunu düşündükleri görülmektedir. I. öğretim öğretmen adayları ilgili cevaba ilişkin “projeksiyon veya tabletle eğitim görülen sınıfları ve teknolojik aletlerle dolu laboratuvarları” örnek olarak verirken; II. öğretim öğrencilerinin “internetin olması, uzaklara uçakla gitme, ışık hızını geçme hayali, Cern’deki

deneyler, elektrikli araçların üretilmesi, elektron mikroskopu” gibi farklı örnekler vermişlerdir. Teknolojinin sahip olduğu yönlendirici olma ve motivasyon sağlama rollerinin yanı sıra I. öğretim öğretmen adayları teknolojinin “üretilebilir materyallere yardımcı olma, çalışmalarını kolaylaştırma, süreyi kısaltma ve daha kapsamlı bilgiye ulaşma”; II. öğretim öğretmen adayları ise “zaman kazandırma ve farklı bir probleme yönlendirme” gibi konularda da rollerinin olacağını düşünmektedirler. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlar aşağıda örneklenmektedir.

“Evet. Birçok bilim insanı günümüzde teknolojiden faydalanarak daha kısa sürede ve daha kapsamlı şekilde istediklerine ulaşabilmektedir. Bu da onların motive olmaları için bir sebeptir. Araştırılan konuya göre teknik imkânlar araştırmalara yön verebilir.” (I. ögr., Ö16)

“Evet olabilir. Örneğin günümüzde kullanılan internet sayesinde birçok bilgiye kısa zamanda ulaşılabilir. Bu da araştırma yaparken bize büyük katkı sağlayabilir.” (II. ögr., Ö10)

Öğretmen adaylarının görüşme sürecinde yöneltilen benzer bir soruya vermiş oldukları yanıtlara aşağıda yer verilmiştir.

A: Bilim insanları birçok araştırma yapmaktadır. Bu araştırmalar bilim insanlarının çalışma süreçlerine nasıl etki ediyor olabilir?

Ö14: Bilimsel araştırmalar bilim insanlarını bir sonraki izleyecekleri basamağa yönlendirir (I. ögr.)

Ö16: daha fazla bilimsel gelişme yaşanmasına neden olabilir (I. ögr.)

Ö2: Bilim insanlarının yeni deneyler yapması ve yeni bilgiler edinmesi sağlanabilir (II. ögr.)

Ö5: Teknolojik gelişmelerin artması sağlanır. Bilim insanlarının daha kolay ve daha doğru inceleme yapması sağlanır (II. ögr.)

Alıntılarda da görüldüğü gibi öğretmen adayları bilim insanlarının yapacakları çalışmalarda yönlerini belirleme, daha fazla gelişmeye ve çalışmaya neden olma, daha doğru ve kolay inceleme yapabilme gibi katkılardan söz etmişlerdir. Anketin dördüncü sorusundan elde edilen bulgulara Tablo 7’de yer verilmiştir.

Tablo 7 “Teknolojik Tasarımlar Yardımıyla Gündelik Yaşantımızdaki Tüm Sorunları Çözebilir miyiz? Örnek veriniz.” Sorusuna İlişkin Bulgular

1.ÖĞRETİM		2.ÖĞRETİM	
TEMA	N	TEMA	N
Hayır	14	Büyük kısmı çözümlür	17
Kısmen	7	Hayır	4
Evet	2		

Tablo 7’de de görüldüğü gibi I. öğretim öğretmen adayları soruya sıklıkla “hayır” yanıtını vermişlerdir. Soruyu bu şekilde yanıtlayan öğretmen adaylarının “teknolojik

tasarımların psikolojiyi bozması, telefonların kolaylık olması ancak şarjının sorun olması, artan ihtiyaçların zamanla karşılanamaması, henüz yapılmamış araçların olması” gibi örnekler verdikleri görülmektedir. Bunun yanı sıra teknolojik tasarımların tüm sorunları çözeceğini düşünen öğretmen adaylarının olduğu da görülmektedir. Bu şekilde düşünen öğretmen adaylarının “acil durumlarda telefon edebilme ve telefonda görüntülü konuşma yapabilme” örneklerini verdikleri görülmektedir. Kısmen yanıtını veren öğretmen adayları “teknolojik gelişmelerin ulaşım ve iletişim gibi pek çok sorunun çözebileceğini ancak tamamına çözüm getiremeyeceğini; bunun yanı sıra cep telefonu, bilgisayar gibi teknolojik araçların kullanışlı olmakla birlikte radyasyon sorununu da beraberinde getirdiğini” belirtmişlerdir. II. öğretim öğretmen adayları ise teknolojik tasarımlarla gündelik yaşantımızdaki sorunların büyük bir kısmını çözebileceğimizi düşünmektedir. Buna karşın aksi yönde düşünen öğretmen adaylarının da olduğu ve bunun nedenini “psikolojik sorunların teknoloji yardımıyla çözülememesi, felsefe ve din gibi alanlarda teknolojik tasarımların çözüm üretememesi” gibi örneklerle açıkladıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlar aşağıda örneklenmektedir.

“Teknolojik tasarımlar şimdilik gerekli bazı ihtiyaçlarımızı karşılayabiliyor yalnız tamamına yeterli olduğunu sanmıyorum ve bilimsel gelişim sonucunda artan ihtiyaçlar zamanla karşılanabilir.” (I. ögr., Ö21)

“Gündelik yaşantımızda karşılaştığımız bütün problemler teknoloji ile çözülmez. Fakat büyük bir kısmı teknoloji ve teknolojik tasarımlarla çözülebilir. Örneğin bir yere geç kaldığımızda bunu haber vermek için telefon kullanırız. Bunun gibi örneklere günlük hayatta fazlasıyla rastlayabiliriz.” (II. ögr., Ö16)

Öğretmen adaylarının görüşme sürecinde yöneltilen benzer bir soruya vermiş oldukları yanıtlara aşağıda yer verilmiştir.

A: Günlük yaşamdaki çeşitli sıkıntılarımızı, teknolojik araçlar yardımıyla çözebilir miyiz?

Ö16: Teknolojinin hayatımıza kattığı olumlu ya da olumsuz etkiler doğrudan bizi etkiler. Teknolojinin artmasıyla laboratuvarlar artırılıp, mikroskoplar geliştirildi. İnternetin gelişmesiyle araştırma ve öğrenme faaliyetleri arttırıldı, bilgiye ulaşma kolaylaştı. Bu nedenlerle teknolojik araçların sorunları çözmeye bize yardımcı olabileceğini düşünüyorum (I. ögr)

Ö18: Teknoloji toplumun ihtiyaçlarından, isteklerinden, hizmet amaçlı doğmuştur. Dolayısıyla toplum içindir. Ancak yine de tüm sorunlarımızı çözer diyemeyiz (I. ögr)

Ö6: Evet. Diyelim bir tabağa yemek koymak istiyorum ve sıcak yemek istiyorum. Ben de soğumaması için bir şey yapmak istiyorum. Tabağı folyo gibi ısıyı yalıtın bir şeyle kaplıyorum. Yani bir sorunum var ve bu süreçte bilimi kullanıyor, teknoloji yardımıyla da çözüyorum (II. ögr)

Ö3: Bilimsel bilgi ile teknolojik gelişme sağlanır. Teknoloji toplumun daha rahat yaşamasını, standartlarının yükselmesini ve zaman tasarrufu sağlamasına neden olur. Sorunlarımızı çoğunlukla çöze de tümünü çözer diyemeyiz (II. ögr)

Görüşme sürecinde vermiş oldukları yanıtlarda da görüldüğü gibi öğretmen adayları teknolojik tasarımların imkanların gelişmesine ve kolaylaşmasına neden olması, ihtiyaçların karşılanmasını sağlaması, standartları yükseltmesi ve zaman tasarrufu sağlaması gibi farklı katkılarının olduğunu düşünmekle birlikte; tüm sorunları çözmeye yönelik katkı getiremeyeceğini de düşünmektedirler. Anketin beşinci sorusundan elde edilen bulgulara Tablo 8’de yer verilmiştir.

Tablo 8 “Teknolojik Araçların Gündelik Hayata Etkileri Konusundaki Düşüncelerinizi Örnekle Açıklayınız” Sorusuna İlişkin Bulgular

1.ÖĞRETİM		2.ÖĞRETİM	
TEMA	N	TEMA	N
Hayatı kolaylaştırma	15	Hayatı kolaylaştırma	15
Olumlu-olumsuz etkileri olma	11	Zaman kazandırma	10
Vakit kazandırma	4	Olumlu etkileri olma	11
Pratikleştirme	2	Olumsuz etkileri olma	9
Asosyalleşmeye neden olma	2		

Tablo 8’de de görüldüğü gibi I. öğretim öğretmen adayları teknolojik araçların sıklıkla “hayatı kolaylaştırdığını bunun yanı sıra olumlu/olumsuz etkilerinin olabileceğini” belirtmişlerdir. Öğretmen adayları teknolojinin iletişim, araştırma, günlük yaşamı kolaylaştırma gibi olumlu etkilerinin olması yanında; radyasyon, savaş ve asosyalleşmeye neden olma gibi olumsuz etkilerinin olduğunu da düşünmektedirler. II. öğretim öğretmen adayları ise teknolojik tasarımların sıklıkla “hayatı kolaylaştırdığını, zaman kazandırdığını; buna karşın olumlu ve olumsuz etkilerinin olabileceğini” belirtmişlerdir. Vermiş oldukları örneklerde öğretmen adayları olumlu etkileri “zaman/güç/yol tasarrufu sağlama ve insanı motive etme”; olumsuz etkileri ise “teknoloji bağımlılığı yaratma, sağlığı tehdit etme, sosyal yaşamı/iletişimi/günlük hayatı standartlaştırma” ile açıklamışlardır. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlar aşağıda örneklenmektedir.

“Teknolojik araçlar gündelik yaşantımızı büyük ölçüde kolaylaştırır. En basitinden mutfaktaki robottan, tarlada çalışan çiftçinin tarlayı motor gücüyle sürmesine kadar her alanda teknoloji vardır. Teknolojinin her zaman olumlu etkileri olacak diye bir durum söz konusu değil tatbikî olumsuz etkileri de vardır. En bilinen örnek Çernobil faciası gibi. Hala gündelik hayatı büyük ölçüde etkilemektedir.” (I. ögr., Ö18)

“İnsanların işlerini kısa zamanda bitirmelerini sağlar. Bu sayede diğer etkinliklere daha fazla zaman ayırabiliriz.” (II. ögr., Ö18)

Öğretmen adaylarının görüşme sürecinde yöneltilen benzer bir soruya vermiş oldukları yanıtlara aşağıda yer verilmiştir.

A: Teknolojik araçlar toplumu nasıl etkilemektedir sizce?

Ö20: Teknolojik araçlar toplumu olumlu ya da olumsuz etkileyebilmektedir. Bilgisayar, telefon, internet sayesinde bilgiye anında ulaşabilme özgürlüğüne sahibiz (I. ögr)

Ö15: Teknoloji toplumun yararına göre değişir ve gelişir. Topluma yarar sağlamak, yaşamı kolaylaştırmak adına teknoloji vardır (I. ögr)

Ö1: Teknoloji toplum için vardır. Teknoloji araçlar düzenli kültürlü bir çevre oluşturulmasını sağlayabilir.

Ö9: İnterneti ele alalım. Derslerimizde, iletişimimizde toplum ve çevreye yararlı olur (II. ögr)

Ö10: Öncelikle teknolojik araçların çevreye dönüşebilir olması gerekir. Çevreye zarar vermeden gelişmesi önemlidir. Ayrıca toplumun yaşamını kolaylaştırmalı ve ihtiyaçlara yönelik olmalıdır (II. ögr)

Alıntılarda da görüldüğü gibi öğretmen adayları teknolojik araçların toplumu olumlu ya da olumsuz etkileyebileceğine yönelik açıklamalarda bulunmuşlardır. Anketin altıncı sorusundan elde edilen bulgulara Tablo 9’da yer verilmiştir.

Tablo 9 “Sizce En Uygun Mühendislik Tasarımlarında Hangi Şartların Sağlanması Gerekir Açıklayınız” Sorusuna İlişkin Bulgular

1.ÖĞRETİM		2.ÖĞRETİM	
TEMA	N	TEMA	N
İnsana-çevreye zararsız olma	12	Toplumun ihtiyacını karşılama	6
Ekonomik olma	11	Fayda/yarar sağlama	4
İhtiyaçları karşılama	8	Hayatı kolaylaştırma	3
Kullanışlı olma	6	Çevreye az zarar verme	2
Verimli olma	2	Uygun ortam ve koşul sağlanması	2

Tablo 9’da da görüldüğü gibi I. öğretim öğretmen adayları teknolojik tasarımların sıklıkla “insana-çevreye zararsız, maliyeti düşük ve kullanışlı olması; ayrıca ihtiyaçları karşılması”; II. öğretim öğretmen adayları ise “toplumun ihtiyaçlarını karşılması, fayda/yarar sağlanması, hayatı kolaylaştırması, çevreye az zarar vermesi ve uygun ortam ve koşulların sağlanması” gerektiğini düşünmektedirler. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlar aşağıda örneklenmektedir.

“Çevreye zarar vermemeli, insanlara psikolojik sorunlar yaratmamalı, doğal kaynaklara zarar vermemeli, işlenebilir olmalı.” (I. ögr., Ö12)

“Bence bu tasarımların en başta insan gücüne fayda sağlanması gerekir.” (II. ögr., Ö24)

Öğretmen adaylarının görüşme sürecinde yöneltilen benzer bir soruya vermiş oldukları yanıtlara aşağıda yer verilmiştir.

A: Diyelim bir alet tasarlıyorsunuz. Bu aleti tasarlarken, hangi şartların olmasını beklersiniz?

Ö3: Ben bir alet tasarlayacak olsam sanırım önce ihtiyacımı karşılamasını beklerim. Analizlerimi ona göre yapar, tasarımı bu doğrultuda inşa ederim (I. ögr)

Ö8: Ekonomik şartlara uygun bir alet tasarlamaya çalışırım. Eğer ekonomi kötüyse zaten tasarlama sürecinde sorun yaşayabilirim (I. ögr)

Ö16: İhtiyaçlara göre tasarlamak daha doğru bence. Ekonomi de önemli belki ama eskiden çok ekonomik tasarımla üretmek de söz konusuydu (II. ögr)

Ö12: Çevreye ve topluma yönelik faydası ve zararı daha önemlidir (II. ögr)

Alıntılarda da görüldüğü gibi öğretmen adayları tasarlanacak bir alete ilişkin ekonomik olma, çevreye ve topluma fayda/yarar sağlama, ihtiyaçları karşılama gibi farklı yanıtlar vermişlerdir. Anketin yedinci sorusundan elde edilen bulgulara Tablo 10’da yer verilmiştir.

Tablo 10 “Teknolojik Sistemlerin, Tasarımların Başarısız Olma İhtimalini Tamamıyla Ortadan Kaldırabilmek Mümkün müdür?” Sorusuna İlişkin Bulgular

1.ÖĞRETİM		2.ÖĞRETİM	
TEMA	N	TEMA	N
İnsan ürünü olduğu için	6	İnsan ürünü olduğu için	5
Hata payı olacağı için	4	Başarısızlık her zaman olacağı için	4
Teknolojik tasarımla yeni ürün oluşabileceği için	2	İnsan ihtiyaçları değişeceği için	2
İcat edilenler her zaman yarar sağlayamayacağı için	2	Bilim değiştiği için	2
		Deneme-yanılma süreci olduğu için	2

Tablo 10’da da görüldüğü gibi hem I hem de II. öğretim öğretmen adayları teknolojik tasarımların başarısız olma ihtimalinin ortadan kaldırılamayacağını düşünmektedirler. I. öğretim öğretmen adayları teknolojik tasarımların “insan ürünü olması, hata payının olması, yeni ürünlerin oluşması ve icat edilenlerin her zaman yarar sağlamaması”; II. öğretim öğretmen adayları ise “insan ürünü olması, başarısızlığın her zaman olması, insan ihtiyaçlarının ve bilimin değişmesi ile bilimin deneme-yanılma süreci olması” nedenleriyle başarısız olma ihtimalinin ortadan kaldırılamayacağını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlar aşağıda örneklenmektedir.

“Hataların başarısız olma ihtimallerini ortadan kalkması mümkün değildir. Çünkü teknolojinin gelişmesi insanın emek ve çabalarıyla gerçekleşir. İnsanların katkıda buldukları şeyler de hatalar olabilir.” (I. ögr., Ö14)

“Bence kaldıramayız. Sonuçta deneme-yanılma olacak bir şeydir. Kesin sonuca başarısızlık yapmadan ulaşılmaz.” (II. ögr., Ö27)

Öğretmen adaylarının görüşme sürecinde yöneltilecek benzer bir soruya vermiş oldukları yanıtlara aşağıda yer verilmiştir.

A: Sizce oluşturulan bir teknolojik üründe “sıfır” başarısızlık mümkün müdür?

Ö14: Mümkün değil. Çünkü hata her zaman yaşanabilir (I.öğr.).

Ö19:Hayır mümkün olamaz. Hepimiz insanız. Bir işi “sıfır” hatayla yapabilmenin mümkün olduğunu düşünmüyorum(I.öğr.).

Ö7:Sanmam. İnsan ürünü neticede her türlü sorun oluşabilir (II.öğr.)

Ö4:Olabilir. Ancak iyi çalışmak gerekebilir (II.öğr.)

Alıntılarda da görüldüğü gibi öğretmen adayları teknolojik tasarımların başarısız olma ihtimalinin ortadan kaldırılmasına ilişkin farklı açıklamalarda bulunmuşlardır. Bazı öğretmen adayları bunu mümkün olarak görürken; bazılarının ise insan ürünü olması nedeniyle mümkün olmayacağını belirttiği görülmektedir. Anketin sekizinci sorusundan elde edilen bulgulara Tablo 11’de yer verilmiştir.

Tablo 11 “Bir Ülkede ya da Toplumda Geliştirilebilecek Teknolojileri Belirleyen Faktörler Nelerdir Örnekle Açıklayınız” Sorusuna İlişkin Bulgular

1.ÖĞRETİM		2.ÖĞRETİM	
TEMA	N	TEMA	N
Ekonominin iyi olması	8	Toplumun ihtiyaçları	14
Halkın ihtiyacı	7	Ülkenin kalkınma seviyesi	9
Ülkenin kalkınma seviyesi	5	Bilim insanının olması	5
Eğitim şartlarının iyi olması	4	Eğitim düzeyi	5
Eğitimin önemsenmesi	3	Şartların uygunluğu	4
Doğa ve toplumun zarar görmemesi	2	Toplumun merakı	4
Konuya duyulan merak	2	Ekonomik durum	4

Tablo 11’de de görüldüğü gibi I. öğretim öğretmen adayları bir ülkedeki teknolojileri belirleyebilecek faktörleri “iyi bir ekonomi, halkın ihtiyaçları, ülkenin kalkınma seviyesi, eğitim şartlarının iyi olması, eğitimin önemsenmesi, doğa ve toplumun zarar görmemesi ve konuya duyulan merakla” ilişkilendirirken; II. öğretim öğretmen adayları ise “toplumun ihtiyaçları, ülkenin kalkınma seviyesi, bilim insanının olması, eğitim düzeyi, şartların uygunluğu, toplumun merakı ve ekonomik durum” ile ilişkilendirmişlerdir. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlar aşağıda örneklenmektedir.

“Toplumda geliştirilebilecek teknolojileri belirleyen unsurlar, o ülkenin ekonomisi, kalkınmışlık seviyesi, eğitim durumları etkiler.” (I. öğr., Ö11)

“İhtiyaçlar en önemli faktördür. Çünkü bir problem belirlerken insanlar genellikle ihtiyaçlarını karşılamalarını beklerler sonuç olarak.” (II. öğr., Ö23)

Öğretmen adaylarının görüşme sürecinde yöneltilen benzer bir soruya vermiş oldukları yanıtlara aşağıda yer verilmiştir.

A: Bir ülkede teknolojik bir tasarım yapılacak. Sizce bu tasarımın nasıl geliştirileceğine neye göre karar verilmelidir?

Ö13:Ülkenin ekonomisi önemli ve tabi diğer ülkelerle olan iletişimi (I. öğr.)

Ö18:Bu alanda çalışacak insan sayısı ve niteliği önemlidir bence (I. ögr.)

Ö10:Bence ihtiyaçlardır önemli olan. Teknolojik çalışmalar toplum için yapılıyor. Dolayısıyla ihtiyaçlar ön plandadır (II.öğr.)

Ö4: Toplumdaki kişilerin verdiği öneme bakılmalı bence (II.öğr.)

Alıntılarda da görüldüğü gibi öğretmen adayları ülkenin ekonomisi, diğer ülkelerle olan iletişim, bilim insanının niteliği ve sayısı, ihtiyaçlar ve toplumun konuya verdiği önem gibi farklı başlıklara değinmişlerdir.

Sonuç ve Tartışma

Araştırmadan elde edilen sonuçlar farklı öğrenim türlerinde okumakta olan fen bilgisi öğretmen adaylarının, fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algıları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymaktadır. Araştırmadan elde edilen bu sonucun nedeninin, birbirine yakın puanlarla fakülteye girmiş olan öğretmen adaylarının, aynı bölümde okumaları, aynı dersleri almış olmaları ve aynı imkanlara sahip olmaları ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Akbaş & Çelikkaleli (2006) ile Özdemir (2008) & Fırat Durdukoca'nın (2010) sınıf öğretmeni adaylarıyla; Ülper & Bağcı'nın (2012) ise Türkçe öğretmen adaylarıyla yapmış oldukları araştırmalarda da öz yeterlik algısının öğrenim türüne göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Farklı araştırmalardan elde edilen bu sonuca karşın Kahyaoğlu & Yangın'ın (2007) ilköğretim bölümü öğretmen adaylarıyla, Terzi & Mirasyedioğlu'nun (2009) ise ilköğretim matematik bölümü öğrencileriyle yapmış olduğu araştırmalarda öz-yeterliğin öğrenim türü açısından anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiş ve bunun nedeninin normal öğrenimde okuyan öğrencilerin daha yüksek puanla fakülteye girmiş olmaları ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir. Araştırmalardan elde edilen farklı sonuçlar öğretmen adaylarının öz yeterlik algılarının geliştirilebileceğini ve almış oldukları gerek teorik gerekse uygulamalı derslerin öz yeterlik algısı üzerinde etkili olacağını gösterir niteliktedir. Bu sonucu destekler nitelikte Önen & Muşlu Kaygısız'ın (2013) yapmış olduğu araştırmada, öğretmen adayları teorik bilgilerin pratiğe dönüştürülmesini sağlayan uygulamalı derslerin öz yeterlik algısının gelişimi üzerinde olumlu katkısının olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmadan elde edilen bu sonuçların yanı sıra I. öğretimde okumakta olan öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algı düzeylerinin “orta düzeyde yeterliyim”; II. öğretim öğretmen adaylarının ise “oldukça yeterliyim” seçeneği seviyesinde olduğu ve II. öğretim öğretmen adaylarının almış oldukları ortalama puanın az da olsa I.

öğretime göre yüksek olduğu tespit edilmiştir. Saracaloğlu ve diğer. (2013) yapmış olduğu araştırmada da fen öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algı düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmış ve araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının algı düzeylerinin “oldukça yeterli” olduğu belirlenmiştir. Nitekim Caymaz’ın (2008) fen, Evans’ın (2010) ise matematik öğretmen adaylarıyla yapmış olduğu araştırmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu araştırmada da II. öğretimde okumakta olan öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algı düzeylerinin bu düzeyde olduğu; buna karşın I. öğretim öğretmen adaylarının öz yeterlik algı düzeylerinin daha düşük olduğu görülmektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar bilim-teknoloji-toplum anketi açısından değerlendirildiğinde ise I. ve II. öğretim öğretmen adaylarının teknolojiyi “ihtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıkan, bilimin uygulanmasıyla oluşturulan ve hayatı kolaylaştıran materyaller” olarak açıkladıkları görülmektedir. Turgut’un (2005) yapmış olduğu araştırmada ise öğretmen adaylarının teknolojiyi “araç geliştirme ve tasarlama süreci” olarak tanımlamışlardır. Sunar & Geban (2011), Uğraş & Cil (2012) ile Yalvaç ve diğer. (2007) yapmış oldukları araştırmalarda ise fen bilgisi öğretmen adayları, teknoloji kavramını fennin uygulaması olarak nitelmişlerdir. Kahyoğlu’nun (2004) araştırmasına katılan fen öğretmen adaylarının ise bilim ve teknolojiye ilişkin tanımlamaları birbirine karıştırdıkları; teknolojiyi sıklıkla “fennin uygulaması ve insanların hayatının kolaylaşması için fennin işleme süreci” olarak açıkladıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarının ilgili soruya yönelik yapmış oldukları açıklamaların farklı araştırmalar açısından çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Açıklamalarda ortak temalar yer almasına karşın; bu araştırmadan elde edilen sonuç öğretmen adaylarının teknolojinin ne olduğuna ilişkin daha kapsamlı açıklamalar yaptıklarını ve bu süreçte, toplum ile bilimi bir araya getirebilecek nitelikte yanıtlar verdiklerini gösterir niteliktedir. Bu sonuç ise her iki öğrenim türünde okumakta olan öğretmen adaylarının, bilim-toplum arasındaki ilişkiyi kavradıklarını, toplumun bilim üzerindeki etkisine ilişkin fikir sahibi olduklarını; bu bağlamda konuya yönelik çağdaş bir bakış açısı ortaya koyduklarını göstermektedir.

Bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiye yönelik yapmış oldukları açıklamalarda ise I. öğretim öğretmen adayları ikisinin birbirine paralel geliştiğini bu nedenle de birbirlerinden ayrılmayacağını; II. öğretim öğretmen adayları ise bilimin teorik, teknolojinin ise uygulama kısmı olduğunu belirtmişlerdir. Sunar & Geban’ın (2011) araştırmasında ise aday fen öğretmenleri fen ve teknolojinin; teknolojideki pratik uygulamaları oluşturması ve bilimsel araştırma yapma istediğini arttırması nedenleriyle, birbiriyle yakından ilişkili olduğunu ifade

etmişlerdir. Benzer bir şekilde Çınar'ın (2013) okul öncesi öğretmenleriyle yapmış olduğu araştırmada da öğretmenler teknolojiyi, fennin bir uygulaması olarak açıklamış ve teknolojinin kendine ait bilgi birikimine sahip olmadığını, bu yüzden de fenne bağımlı olduğunu ifade etmişlerdir. Farklı araştırmalardan elde edilen sonuçlar öğretmen adaylarının görüşlerinin literatürle benzerliklerinin olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak elde edilen sonuçlarda da görüldüğü gibi farklı öğretim türlerinde okumakta olan öğretmen adaylarının bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiye yönelik görüşleri farklılaşmaktadır. Elde edilen bu sonucun öğretmen adaylarının bilim ve teknolojiye yönelik bakış açısı ile doğrudan ilişkili olduğu düşünülmektedir. Buna göre I. öğretimdeki öğretmen adayları bilimin süreci ve ürünü arasında bir ilişki olduğunu düşünürken; II. öğretim öğretmen adayları ise bu şekilde bir ilişkiden söz etmemektedirler.

Araştırmada hem I. hem de II. öğretim öğretmen adaylarının teknolojinin bilimsel araştırmalarda yönlendirici olma ve motivasyonu sağlama gibi katkılarının olduğunu düşünmektedirler. Bu sonucun yanı sıra hem I. hem de II. öğretim öğretmen adayları katkıların yanı sıra; radyasyon, savaş ve asosyalleşmeye neden olma gibi olumsuz etkilerinin olabileceğini ve günlük yaşamdaki tüm sorunları çözemeyeceğini de belirtmişlerdir. Nitekim Uğraş & Cil'in (2012) yapmış oldukları araştırmada, öğretmen adayları günlük sorunların çözümü için deneyim ve duyguya da ihtiyaç duyulacağını düşünmektedirler. Benzer bir sonuç Toraman & Aydın'ın (2013) yapmış olduğu araştırmada da tespit edilmiştir. Toraman & Aydın'ın (2013) araştırmasında öğretmen adayları teknolojik araçların yaşamlarını kolaylaştırdığını; ancak bireylerin asosyalleşmesine, hastalıkların artmasına, doğal zenginliklerin tükenmesine, toplumun tüketim çılgınlığının artmasına, kültürel ve ahlaki değerlerin yitirilmesine, tehlikeli, güvenli olmayan, kirli, yapay ve susuz bir dünyanın var olmasına neden olacağını ifade etmişlerdir. Farklı araştırmalardan elde edilen sonuçlarda da görüldüğü gibi öğretmen adayları teknolojinin yaşamımıza yönelik etkisi konusunda gerçekçi görüşlere sahiptirler. Nitekim teknoloji yaşamımız kolaylaştıran bir etmen olmakla birlikte; uzun vadede düşünüldüğünde aslında toplumsal ve çevresel boyutta çeşitli sorunlara neden olabilmektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar bilim-teknoloji-toplum hakkındaki görüşler açısından incelendiğindeyse; öğretmen adaylarının bu konudaki görüşlerinin öğrenim türüne göre farklılaşmadığı, bunun yanı sıra kapsamlı, yeterli ve gelenekselin dışında olduğu söylenebilir. Bu durum farklı öğretim türünde okusalar da öğretmen adaylarının benzer ortamlarda yaşamaları, benzer imkanlara sahip olmaları ve günümüz gelişmelerini takip edebilmeleri gibi

nedenlerle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Yalvaç, Tekkaya, Çakıroğlu & Kahyaoğlu'nun (2007) yapmış oldukları araştırmada da araştırmaya katılan öğretmenlerin çoğunluğunun fen-teknoloji-toplum konularında gerçekçi görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmada her iki gruptaki öğretmen adayları kendilerini fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algısı açısından yeterli görürken; yeterlilik düzeyinin II. öğretim açısından daha yüksek olduğu da görülmektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar öz yeterlik algısı ile bilim-teknoloji-toplum hakkındaki görüşler açısından bir arada değerlendirildiğinde ise hem bilim-teknoloji-toplum hakkındaki görüşlerin hem de öz yeterlik algılarının yeterli olduğu görülmektedir. Bu bağlamda bilim-teknoloji-toplum hakkındaki bilgi birikimi ile fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algısı arasında bir etkileşim olabileceğini düşünülmektedir. Nitekim Akkoyunlu & Kurbanoglu'nun (2003) öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığı ve bilgisayar öz yeterlik algılarının belirlenmesi üzerine yapmış oldukları bir araştırmada; öğretmenler internete ilişkin bilgi ve deneyim sahibi olmaları halinde, internete yönelik öz yeterlik inancını da geliştirebileceklerini belirtmişlerdir. Nitekim ilgili alan yazın da konu alan bilgisinin, öz yeterlik algısı üzerinde tek başına yeterli bir etkisinin olmadığını ortaya koymaktadır (Uşak, 2005; Saka, 2011; Wong & Lai, 2006).

Öneriler

Eğitim fakülteleri, yalnızca öğretmen mezun eden bir kurum olma kimliğinin yanı sıra; farklı becerileri de kazanmış, nitelikli öğretmenler mezun etmelidir. Bu bağlamda eğitim fakültelerinde görev yapan akademik personelin de farklı bilgi, beceri ve deneyimlere sahip olması; ayrıca öğretmen adaylarına deneyimlerini aktararak, benzeri deneyimleri onların da yaşaması için zemin hazırlamalıdır. Ayrıca öğretmen adaylarının öz yeterlik algılarının artırılması amacıyla, teoriden çok uygulamalı derslere ağırlık verilmeli, böylece öğretmen adaylarına doğrudan deneyim yaşayabilecekleri fırsatlar sunulmalıdır. Bunun yanı sıra özellikle alan derslerinin bilim-teknoloji-toplum konularına odaklanılarak yürütülmesinin ve bu konuların uygulamalı etkinliklerle tartışılmasının, öğretmen adaylarının farkındalıklarının ve bilgi düzeylerinin artmasına neden olacağı; ayrıca bu süreçte pratik yapma imkanı kazanarak yeterlik algılarını da geliştirecekleri düşünülmektedir.

Kaynakça

- Akbaş, A. & Çelikkaleli, Ö. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının cinsiyet, öğrenim türü ve üniversitelerine göre incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 98-110
- Akkoyunlu, B. & Kurbanoglu, S. (2003). Öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığı ve bilgisayar öz yeterlik algıları üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 11-20
- Akkoyunlu, B. & Orhan, F. (2003). Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi (BÖTE) bölümü öğrencilerinin bilgisayar kullanma öz yeterlik inancı ile demografik özellikleri arasındaki ilişki. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(3), Article 11, 86-93.
- Aktaş, I. & Walter, J. (2005). Öğretmen adaylarının mesleki yeterlilik duygusu. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, III(4), 127-131.
- Aslan, O. (2009). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımaları*. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydın, S. & Boz, Y. (2010). Pre-service elementary science teachers' science teaching efficacy beliefs and their sources. *İlkoğretim Online*, 9(2), 694-704. <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden edinilmiştir.
- Azar, A. (2010). Ortaöğretim fen bilimleri ve matematik öğretmeni adaylarının öz yeterlilik inançlar. *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(12), 235-252.
- Bozdoğan, A. E. & Öztürk, Ç. (2008). Coğrafya ile ilişkili fen konularının öğretimine yönelik öz-yeterlilik inanç ölçeğinin geliştirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2(2), 66-81.
- Cajas, F. (2001). The science/technology interaction: implications for science literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 38 (7), 715-729.
- Caymaz, B. (2008). *Fen ve teknoloji ve sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik algıları*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, Ankara.

- Çapri, B. & Çelikkaleli, Ö. (2008). Investigation of pre-service teachers' attitudes towards teaching and professional self-efficacy beliefs according to their gender, programs, and faculties. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 33-53.
- Çelikkaleli, Ö. & Akbaş, A. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını yordamada fen bilgisi öğretimi öz-yeterlik inançları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 21-34.
- Çınar, S. (2013). Okul öncesi öğretmenlerinin fen-teknoloji-toplum-çevre hakkındaki görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 349-363.
- Çoban, A. & Sanalan, A. (2002). Fen bilgisi öğretimi dersinde özgün deney tasarım sürecinin öğretmen adayının öz yeterlilik algısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 1-10.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Dede, Y. (2008). Matematik öğretmenlerinin öğretimlerine yönelik öz yeterlik inançları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 741-757.
- Erdem, M, Yılmaz, A. & Akkoyunlu, B. (2008). *Öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlık öz yeterlik inançları ve epistemolojik inançları üzerine bir çalışma*. ietc2008.home.anadolu.edu.tr/ietc2008/133.doc adresinden edinilmiştir.
- Evans, B. (2010, Ekim). *Teacher quality, content knowledge, and self-efficacy in one mathematics teach for America cohort*. Paper presented at the Annual Conference of the North Eastern Educational Research Association, Hartford, CT.
- Fırat Durdukoca, Ş. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının akademik öz yeterlik algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi* 10(10), 69-77.
- Graham, S., Harris, K. R., Fink, B. & MacArthur, C. A. (2001). Teacher efficacy in writing: A construct validation with primary grade teachers. *Scientific Studies of Reading*, 5, 177-202
- Izgar, H. & Dilmaç, B. (2008). *Yönetici adayı öğretmenlerin öz yeterlik algıları ve epistemolojik inançlarının incelenmesi*. http://www.sosyalbil.selcuk.edu.tr/sos_mak/articles/2008/20/HIZGAR-DILMAC.PDF adresinden edinilmiştir.

- Kahyaoğlu, M. & Yangın, S. (2007). İlköğretim öğretmen adaylarının mesleki öz yeterliklerine ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 73-84
- Koray, Ö. (2003). *Fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkileri*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kurbanoglu, S. (2004). Öz yeterlik inancı ve bilgi profesyonelleri için önemi. *Bilgi Dünyası*, 5(2), 137-152.
- Laugksch, L.C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.
- Martin, A. J. (2006). The relationship between teachers efficacys of student motivation and engagement and teachers' enjoyment of and confidence in teaching. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 34, 73-93.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, (2013). *PISA 2012 Ulusal ön raporu*, Ankara.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis (2nd Edition)*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- NRC (National Research Council). (1996). *National Science Education Standarts*. Washington, DC: National Academy Press.
- Önen, F. & Muşlu Kaygısız, G. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 6-8. dönemler arasındaki fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançları ve bu inanca ilişkin görüşleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(4), 2435-2453.
- Özdemir, S. M. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının öğretim sürecine ilişkin öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 54, 277-306
- Özgen, K. & Bindak, R. (2008). Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 517-528.
- Riggs, I. M., & Enochs, L.G. (1990). Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument. *Science Education*, 74(6), 625-637.
- Saka, M. (2011). *Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına göre pedagojik alan bilgilerindeki değişimin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Doktora Programı, İstanbul.

- Saracaloğlu, A. S., Yenice, N. & Özden, B. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik algıları ile fene yönelik tutumları arasındaki ilişki. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 2(1), 58-69.
- Sunar, S. & Geban, Ö. (2011). Turkish pre-service science teachers' views on science-technology-society issues. *Eurasian Journal Physics and Chemistry Education*, January(special issue), 9-24.
- Şimşek, H. (1997). Pozitivizm ötesi paradigmatik dönüşüm ve eğitim yönetiminde kuram ve uygulamada yeni yaklaşımlar. *Eğitim Yönetimi*, 3(1), 97-109.
- Terzi, M. & Mirasyedioğlu, Ş. (2009). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğe yönelik öz yeterlik algılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *TÜBAV Bilim*, 2(2), 257-265.
- Toraman, S. & Aydın, H. (2013). Öğretmen adaylarının fen–teknoloji–toplum– çevre ilişkilendirmelerine yönelik görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 146–170
- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliklerinden “bilimin doğası” ve “bilim-toplum-teknoloji ilişkisi” boyutlarının gelişimine etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Uğraş, M. & Cil, E. (27-30 Haziran 2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen-teknoloji-toplum (FTT) hakkındaki görüşleri*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri. Niğde Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Niğde. http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2483-30_05_2012-22_48_02.pdf adresinden edinilmiştir.
- Uşak, M. (2005). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının çiçekli bitkiler konusundaki pedagojik alan bilgileri*. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Ankara.
- Ülper, H. & Bağcı, H. (2012). Türkçe öğretmeni adaylarının öğretmenlik mesleğine dönük öz yeterlik algıları. *Turkish Studies-International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 7(2), 1115-1131
- Wertheim, C. & Leyser, Y. (2002). Efficacy beliefs background variables and differentiated instruction of Israeli prospective teachers. *Journal of Educational Research*, 96, 54-64

- Wong, T. & Lai, Y. (2006, November). *Exploring factors affecting mathematics teaching effectiveness among pre-service primary mathematics student-teachers*. Paper presented at the annual meeting of the Australian Association for Research in Education(AARE) Conference. Adelaide, South Australia.
- Yalvaç, B., Tekkaya, C., Çakıroğlu, J. & Kahyaoğlu, E. (2007). Turkish pre-service science teachers' views on science–technology–society issues. *International Journal of Science Education*, 29(3), 331-348
- Yılmaz, M. & Çimen, O. (2008). Biyoloji eğitimi tezsiz yüksek lisans öğrencilerinin biyoloji öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, V(I), 20-29.