

Article Type:

Research Paper

Original Title of Article:

The views of academicians about problems in the science teacher education departments and their proposed solutions

Turkish Title of Article:

Fen bilgisi öğretmeni yetiştiren birimlerdeki sorunlar hakkında öğretim elemanlarının görüşleri ve çözüm önerileri

Author(s):

Emine KURU KAÇMAZOĞLU, Merve TAŞCAN

For Cite in:

Kuru Kaçmazoğlu, E., & Taşcan, M. (2019). The views of academicians about problems in the science teacher education departments and their proposed solutions. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 9(3), 653-672, <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2019.021>

Makale Türü:

Özgün Makale

Orijinal Makale Başlığı:

The views of academicians about problems in the science teacher education departments and their proposed solutions

Makalenin Türkçe Başlığı:

Fen bilgisi öğretmeni yetiştiren birimlerdeki sorunlar hakkında öğretim elemanlarının görüşleri ve çözüm önerileri

Yazar(lar):

Emine KURU KAÇMAZOĞLU, Merve TAŞCAN

Kaynak Gösterimi İçin:

Kuru Kaçmazoğlu, E., & Taşcan, M. (2019). The views of academicians about problems in the science teacher education departments and their proposed solutions. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 9(3), 653-672, <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2019.021>

The views of academicians about problems in the science teacher education departments and their proposed solutions

Emine KURU KAÇMAZOĞLU ^{*a}, Merve TAŞCAN ^{**b}

^a İnönü University, Education Faculty, Malatya/Turkey

^b Süleyman Demirel University, Education Faculty, Isparta/Turkey



Article Info

DOI: 10.14527/pegegog.2019.021

Article History:

Received 25 May 2018
Revised 25 October 2018
Accepted 29 April 2019
Online 14 June 2019

Keywords:

Science education,
Teacher training,
Problems and solutions.

Article Type:

Research paper

Abstract

The purpose of this study is to identify the views of academicians about the problems in the undergraduate education process in which the Science teachers are educated, and to propose solutions to these problems. The study was designed as a case study. The working group of the research consisted of 29 instructors who work in the Science Teaching Undergraduate Programs in Turkey. The data were obtained via a structured interview form composed of demographic information and open ended questions. The data were analysed using content analysis method. As a result of the research, the problems that affect Science teaching improvement in Turkey negatively are summarized under three main headings: problems arising from the undergraduate student admission phase, problems related to the content of the undergraduate program, and issues related to the undergraduate education process. For solutions to these problems, the study offers suggestions: student and teacher selection system should be changed to measure personal and professional skills, the number of students should be decreased, infrastructure deficiencies should be corrected, quality and quantity of the instructors should be increased, personal rights of the education employees should be improved, and common opinion and strategies should be determined through organizing workshops with the participation of all stakeholders.

Fen bilgisi öğretmeni yetiştiren birimlerdeki sorunlar hakkında öğretim elemanlarının görüşleri ve çözüm önerileri

Makale Bilgisi

DOI: 10.14527/pegegog.2019.021

Makale Geçmişi:

Geliş 25 Mayıs 2018
Düzeltilme 25 Ekim 2018
Kabul 29 Nisan 2019
Çevrimiçi 14 Haziran 2019

Anahtar Kelimeler:

Fen eğitimi,
Öğretmen eğitimi,
Problemler ve çözüm önerileri.

Makale Türü:

Özgün makale

Öz

Bu çalışmanın amacı, Fen Bilgisi öğretmenlerinin yetiştirildiği lisans eğitim sürecindeki sorunları belirlemek ve bu sorunlara çözüm önerileri sunmaktır. Araştırma, durum çalışması ile yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubu, Türkiye'deki Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programlarında görev yapan 29 öğretim elemanından oluşmaktadır. Veriler, demografik bilgi formu ve açık uçlu sorulardan oluşan yapılandırılmış bir görüşme formuyla toplanmış ve içerik analizi metoduyla değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda Türkiye'de etkili bir fen bilimleri öğretmeni yetiştirmesini engelleyen sorunlar, Fen Bilgisi Öğretmenliğine lisans öğrencisi kabul aşamasından kaynaklı problemler, Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programının içeriği ile ilişkili problemler ve Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans eğitim sürecinden kaynaklı sorunlar şeklinde üç ana başlıkta özetlenmiştir. Çalışmada, bu problemlerin çözümü için öğrenci ve öğretmen seçme sisteminin kişisel ve mesleki becerileri de ölçmesi için yenilenmesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programına ayrılan öğrenci sayılarının azaltılması, altyapı eksikliklerinin giderilmesi, öğretim üyelerinin niteliklerinin ve sayılarının artırılması, eğitim alanında çalışanların özlük haklarının iyileştirilmesi ve tüm paydaşların katılacağı çalıştaylar ile ortak görüş ve stratejiler belirlenmesi gibi öneriler sunulmuştur.

* Author: emine.kacmazoglu@inonu.edu.tr

** Author: mervetascan@sdu.edu.tr

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-9718-6790>

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0001-8244-2934>

Introduction

Today we live in an age of rapid change and transformation in which there is an addiction to information and scientific developments. The primary objective of education is to prepare individuals for the future culturally, socially and economically. Therefore, individuals living in the 21st century should acquire some basic skills such as using information and communication technologies, analytical, inquiry and critical thinking skills, solving the problems they encounter in their daily lives, using scientific processes and methods, and having scientific literacy (Breivik, 2005; Karadeniz Bayrak, 2014; Pellegrino & Hilton, 2012).

Regardless of the level, the teacher has a key role in the quality and success of the education. The quality of the teacher is the key determinant in the functioning of the education system and in ensuring progress and continuity of the society (Üstüner, 2006). In Turkey, as it is the case in many of the developed countries of the world, studies focusing on the educational reforms and on enhancing the quality of teacher education have gained momentum since 1990's.

In Turkey, the Science Teachers Educating Programs were established with the regulation number 97.39.2761 in 04.11.1997, which supports restructuring of the Education Faculty of the Executive Committee of the Higher Education Council (YÖK) (Kavcar, 2002; Kuru & Uzun, 2008). This new regulation that started to be implemented as from the academic year of 1998-1999 determined that teacher candidates be graduated by taking standard courses throughout Turkey.

Despite the reforms in every level of education, unfortunately it is not possible to state that science education is being conducted at the desired quality. Achievement in science in the national level examinations is at the lowest level. In addition, our country ranks among the lowest in the international examinations such as PISA, TIMSS etc. There are many reasons for this failure. One of the most important reasons is the fact that teacher education in science lacks adequate quality (Demir, Büyük & Koç, 2011; Ersoy, 2011; Özoğlu, 2010; Şahin, 2014). Therefore, this study aims to identify the problems encountered during the science teachers' education process and to offer solutions to these problems. In addition, when the literature on the subject was reviewed, the studies were generally conducted with prospective teachers and/or teachers. The fact that the study group consists of academicians working in the undergraduate programs will contribute to the literature in terms of identifying the problems from the faculties.

Method

Research Design

The research was designed as an embedded single-case design, one of case study methods. "Case studies focus on an issue selected to provide insight into the issue" (Creswell, Hanson, Clark Plao & Morales, 2007). Embedded single-case design as research design is defined as the examination of different dimensions or sub-states within a case (Yin, 2003).

Study Group

The study group consists of the instructors in the Science Teacher Education Programs in Turkey. Accurate determination of the problems depends on having a heterogeneous study group. Therefore, when selecting the sample of the research, the Science Teacher Education Undergraduate Programs in Turkey were ranged from the lowest score to the highest score according to the 2012-2013 Undergraduate Placement Exam (LYS) base points, and they were separated into 7 groups at 20 point intervals. Participation forms were sent to totally 79 instructors from 25 universities so that there would be at least one university from each group.

Data Collection Tools

As a data collection tool, a structured form, containing 6 personal questions in the first section and 7 open ended questions in the second section, was prepared and sent online. The structured interview form prepared by the researchers was presented to three experts; a physics educator, a science educator and a biology educator. Then, the form was corrected according to views of experts and was sent to the participants.

Data Analysis

The personal data section of structured form was analysed descriptively and the answers to the open ended questions were interpreted by conducting content analysis. In order to ensure the reliability of the research, the data obtained were coded separately by the authors and the sub-themes were created. Consistency between researchers' coding was calculated using the formula $[\text{Reliability} = \text{Agreement} / (\text{Agreement} + \text{Disagreement}) \times 100]$ (Miles & Huberman, 1994). Accordingly, the percentage of compliance was calculated as 81.25%. Data were classified using the codes according to the area of specialty (B= Biology; C= Chemistry; CE= Chemistry Education; EE= Environmental Education; P=physics; PE= Physics Education; SE= Science Education) of the participants, the order of answering the interview form, gender and title. For example; SE_{2-M.P.} indicates the male professor participant who is a specialist in the area of Science Education and who is the second person that answered the form.

Findings

Findings about the Demographic Characteristics of the Academicians

A sample of 29 instructors with the following academic titles, 17 (59.00%) and 12 (41.00%) of whom are male and female respectively, contributed to the study: Seven professors (24.00%), 12 associate professors (41.00%), 8 assistant professors (28.00%), 2 instructors, one of whom has a PhD (7.00%). Among them, 7 of the contributors to the study are serving as the Head of the Department of Science Teaching. The professional experience of the instructors participating in the study ranges between 5-43 years. 41.00%, 31.00%, 24.00% and 4.00% of the participants are specialists in the relevant field, field education, science education field, and environmental education field, respectively.

Academicians' Opinions on the Problems in Science Programs

Problems arising from the undergraduate student admission phase: An open ended question: "Are the level of readiness of the students selected to the Science Teacher Education Undergraduate Program suitable for becoming a Science Teacher?" was addressed to the academicians in the interview form used in the research. The sub-themes that the academicians agree on about readiness are stated in Table 1.

All of the academicians who find the readiness level of the students enrolling to a Science Teacher Education Undergraduate Program to be insufficient agree that the students are inadequate in knowing, defining and applying the basic principles and concepts. And as a result, they indicate the inefficiency of the students during the pre-license education period and the central exam system that is based on test method.

Problems related to the content of the undergraduate program: To the question "What are the problems in connection with the content of the Science Teacher Education Undergraduate Program?", some of the academicians gave the answer that the content is sufficient but problems are encountered in application while others stated that there are problems in connection with the content of the program. The opinions are expressed in Table 2.

Table 1.*Problems in the Stage of Selecting Students to Science Teacher Education Undergraduate Program.*

Themes	Sub Themes	Example Explanations
Inadequate Cognitive Readiness	Lack of knowledge due to pre-license education	P_{14.M.Assist.}: “...It is not likely to get a student having secondary school-level Physics, Chemistry, Biology and Mathematics knowledge comprehend university-level... They are only of a level of literacy (alphabetical level) while they must be at least science literate in order to become a Science Teacher.”
	High-level thinking deficiency due to the assessment and evaluation system	CE_{2.M.P.}: “The university admission system does not determine the suitability of students for their respective fields. The students to be enrolled in science education must be able to perform the numeric operations well, use logic, and interpret the results. They must have a good skill to animate, i.e. comprehend, the phenomenon in their mind, which is not measured adequately by the current exam system.” CE_{29.M.Assist.}: “... On the other hand, the students are not educated according to the requirements of science knowledge which is a positive science during the high school years. The scientific thinking processes and creativity of students are at the lowest levels and that the condition they come to the university...”
Inadequate Emotional Readiness	The program is not preferred wilfully	P_{7.F.Ö.}: “... that's because they do not prefer the department wilfully. They do not have any future expectations and targets.” P_{26.F.P.}: “...Besides they are insufficient at the basic concept levels of Science and Mathematics, their interest and attitude towards especially the physics courses are not positive in general, they are prejudiced.”
	Their interest in and attitude toward the science are negative	P_{15.M.P.}: “There are certain problems arising from the thought “I should become a teacher at least” of those students who failed to enrol to a good department.”

In addition to the opinions in Table 2, there are also other opinions stating that the course content applied in the universities are not in conformity with the YÖK's content, the school-university cooperation cannot be obtained sufficiently, content of certain courses are very heavy, and that the application is not performed as included in the content but applied heavily as pure science.

Issues related to the undergraduate education process: Besides the number and the quality of the academicians, the physical structure of the education environment, information technologies and all learning-teaching activities involved in this process also have effect on science teacher education process. The data related to this subject are discussed under three sub headings. These are given in Table 3.

Problems encountered in the learning-teaching process: Four of the academicians stated that they have not encountered any problems during the education process; and 18 of them stated that there are significant problems in the process, and seven of them gave place to thoughts that are not directly related to the learning-teaching process (Table 3).

Problems in connection with the teaching staff: The ability to achieve the desired targets in a field is closely connected to the executors in that field. In this respect, some academicians stated that the teaching staff is adequate while others expressed that besides inadequate quantity, notably the deficiency of research assistants and field specialists, there are also qualitative inadequacies. For example, field and out-of-field specialists give lectures in field education courses and their pedagogical formation knowledge is inadequate; there are application deficiencies and differences; there is lack of interaction with the students; and the course loads are heavy, etc. (Table 3).

Table 2.*Problems Arising from the Content of the Science Teacher Education Undergraduate Program (2006).*

Themes	Sub Themes	Example Opinions
Field Knowledge Courses	Theoretical Courses	<p>SE_{1.M.Assoc.}: <i>"The teaching program is not balanced in itself. There is an intense course accumulation in the 3rd year. ..."</i></p> <p>P_{9.M.Assoc.}: <i>"... it is seen that the weekly 2-hour field courses are not sufficient in terms of duration."</i></p> <p>SE_{19.M.Assist.}: <i>"Course hours and contents should be rearranged. First of all, the contents should be in parallel to the acquisitions in the science teaching program. The content in most of the science courses in the current program is the same with the ones in the physics, chemistry and biology departments."</i></p>
	Applied Courses	<p>P_{14.M. Assis.}: <i>"There isn't any courses with regard to Scientific Process Skills (SPS), Science-Technology-Society-Environment (STSE) relationships, Scientific and technical psychomotor skills, attitudes and values toward the science (AV). Since field knowledge is not sufficient, activities related to the field cannot be arranged during the courses."</i></p> <p>B_{28.F.Assis.}: <i>"...practices for student research and creativity are very few. A wider place should be given to the out-of-class education, and science society concepts should be taught as applied course."</i></p>
Professional Knowledge Courses	Deficiency of pre-service application duration and environment	<p>SE_{25.F. Assis.}: <i>"The applied courses should have priority in the content, and the teacher candidates should be educated mainly with practice. In this way the teacher candidates can prepare the materials more effectively. For this reason, the teacher candidates should be provided with the opportunity to make practice in school environment before the senior year."</i></p> <p>SE_{4.F.Assoc.}: <i>"Inadequacy of courses for education of science teachers draws attraction. Additionally, it is known that the probation courses for the candidates are inadequate. Adding courses with regard to their fields to the program would be useful for their professional development."</i></p>
General Culture Courses	Inadequacy of personal and professional development courses	<p>EE_{17.F.Assoc.}: <i>"...lack of courses and activities for self-improvement such as follow-up of the agenda and up-to-date literature, lack of the course for inspecting the textbook, and lack of effective class management, psychological development course."</i></p>

Problems in connection with the physical structure and technical equipment: Eight of the academicians stated that there isn't any problem, while two individuals mentioned about the inadequacy of the office rooms. On the other hand, 19 individuals expressed that the physical structure particularly in the laboratories are insufficient and that they are not suitable for instruction based on constructivist approach, that there is insufficiency in terms of technical equipment, that the administration does not provide support to the units in this respect, and that the capacity is inadequate due to the high number of students (Table 3).

Working Group's Solution Offers for the Present Problems

The suggestions of the academicians identified above are given in Table 4. These suggestions can be summarized as follows: professional interest and skills should be measured both in admission to the undergraduate program and in the process of appointment to the teacher, there should be scholarships to increase students' motivation, the number and hours of practical courses must be increased, the program must be compatible with current developments, the quality and quantity of teaching staff should be increased, the teaching-learning process must be realized in accordance with the constructivist approach, physical and technical possibilities should be increased, education policies should be developed by taking common views of all stakeholders, and so on (Table 4).

Table 3.*Problems in the Undergraduate Education Process According to the Participants.*

Themes	Sub Themes	Example Opinions
Problems encountered in the learning-teaching process	Misapplication of constructive approach	SE _{4.F.Assoc.} : "... Saying that the students will also be a teacher in the future to the students, the subjects of the course are distributed among the students and the subjects are presented by the students. The student-centred education concept is totally misunderstood."
	Use of teacher-centred methods and techniques	P _{24.M.Assis.} : "Although the constructivist approach is accepted in theory, the behavioural approach is rather dominant in practice." SE _{6.M.P.} : "Generally the plain lecturing method is used commonly, and the activities for improving the teaching skills (e.g. discussion, originality, creativity etc.) of the students are used at an insufficient level."
Problems in Connection with the Teaching Staff	Quantitative inadequacy of the teaching staff	B _{5.F.Assis.} : "...Inadequacy of assistants is another problem for performing more effective studies in the laboratories ..."
	Qualitative inadequacy of the teaching staff	SE _{27.M.Assoc.} : "While it is necessary to educate individuals specialized in the field education, the education is tried to be conducted by the individuals who are not specialized in this field."
Problems in Connection with the Physical and Technical equipment	Involving experts outside the field	
	Physical structure is not suitable for the constructivist approach	SE _{4.F.Assoc.} : "There is lack of learning environment which is suitable for active study by the students. Desks are arranged in order one after the other (anchored to the floor) in accordance with the conventional teaching approach and a physical environment"
	Inadequacy of physical and technical equipment	SE _{1.M.Assoc.} : "Laboratory problems. ...University does not make sufficient investments, materials are lacking..."
	Departments do not receive financial support for physical infrastructure materials	C _{22.F.Assoc.} : "The classroom arrangements are classical and not suitable for interactive education."

Discussion, Conclusion & Implementation

Becoming a teacher is a multidimensional complex process which can be interpreted as socialization of personal improvement and teaching (Virta, 2002). The 4-year undergraduate education process is an acculturation process created by candidates to be inspired from the corporate culture of the university they are in (Babadoğan & Boz, 2005), and is one of the key determinants of their professional success.

Science teacher education process is a multi-dimensional and comprehensive matter. Many factors in this process affect the quality of the science teachers. Thus, it is important to be able to determine the difference between the beginning and the end of this process quantitatively and qualitatively. This provides the instructor with the information on where to start the education as well as how to carry out the education (Harman & Çelikler, 2012). If the necessary conditions are not provided at the initial stage of the process, it will be even harder to ensure that the process continues soundly and to obtain the desired outputs. Therefore, if the students' motivation and readiness level are high, then their success increases to the same extent (Akpınar, Yıldız & Ergin, 2006; Ayık & Ataş, 2014; Brigido, Couso, Gutierrez & Mellado, 2013; Harman & Çelikler, 2012; Serin, Serin, Saracaloğlu & Kesercioğlu, 2004).

The teaching profession requires self-denial, and in order to be successful in the profession it should be performed fondly and voluntarily. As can be seen in numerous studies conducted with the teacher candidates, the ratio of the candidates who give place to a teacher education program within his/her top three preferences is quite low; and rather than the interest in and attitude towards the profession, the compulsory reasons such as insufficient exam scores, obtaining additional points, or parents' pressure, take the priority among the reasons for preferring a teacher education program (Anılan & Anılan, 2014; Boz & Boz, 2008; Bozdoğan, Aydın & Yıldırım, 2007; Çermik, Doğan & Şahin, 2010; Hacıömeroğlu & Şahin Taşkın, 2010; Taş, 2012; Tataroğlu, Eret Orhan & Ok, 2014; Tataroğlu, Özgen & Alkan, 2011).

Table 4.

Participants' Solution Offers Regarding Problems in the Science Teacher Education Undergraduate Program.

Themes	Sub Themes	Example Opinions
Suggestions Regarding Selection of Students for the Program	Decreasing the number of students	P₁₂. M.Assoc. : "... it should be ensured to admit students in a number of max. two times of the number of annual assignments. ..."
	Renovation/change of student selection system	SE₆.M.P. : "Students should be admitted by conducting an interview exam with respect to the personal characteristics ..."
	Measuring professional interest and skills	CE₂₁.F.P. : "Teaching is not a job for earning money. Therefore, the persons who will become a teacher should be prepared for this profession from their early ages (Higher schools for teaching, Village Institutes model etc.)."
	Giving scholarship to ensure preference priority	BE₁₃. M.Assoc. : The quality of the student can be increased by making criteria such as more gratifying scholarship and appointment for the preference of the teacher.
Recommendations for the Program and Its Content	Increasing the number and hours of the field and professional practice courses	SE₄.F.Assoc. : "...it is known that the probation courses of the candidates are inadequate. Adding the courses related to their fields to the program will be useful for their professional improvement."
	Rearrangement of the course hours	EE₁₇.F.Assoc. : "... The courses and activities aimed at self-improvement, such as reviewing the agenda and current literature, following innovations, should be included in the program content."
	Program should be in conformity with the MEB Science Education Program	SE₂₅.F.Assis. : "... In the course contents, emphasis should be placed on correlating the concepts with the daily life."
	Program should be in conformity with the up-to-date developments	
Recommendations For Teaching Staff	Improvements in the personal rights	SE₁₉.M.Assis. : "In order to raise better teachers, one of the issues with the highest priority is the improvement in the personal rights of the academicians, in other words the academicians, thus allocating more funds for the education."
	Enhancing the quantity of the teaching staff	C₃.F.Assis. : "It is compulsory to increase the number of instructor staff (Research Assistants and Specialists)."
	Enhancing the quality of the teaching staff	SE₄.F.Assoc. : "... The academicians of the Education faculties should make up their deficiencies by receiving formation courses and the necessary applications should be carried out for this purpose."
	Academicians should receive formation courses,	SE₆.M.P. : "... the academicians should be selected among those who are experienced, ... the field knowledge courses should be lectured by the field specialists, ..."
Recommendations Regarding Teaching-Learning Process	Field knowledge courses should be lectured by the field specialists	
	Conducting the teaching-learning process in compliance with the constructivist approach	PE₁₈.M.Assoc. : "There is a misperception even at the undergraduate level that constructivism means conducting of the courses with PowerPoint presentations. The courses should be conducted correctly within the frame of constructivist concept."
	Restructuring of teaching-learning-assessment process	SE₄.F.Assoc. : "Learning-teaching-assessment process should be restructured based on the teacher and student roles."
	Improving the physical and technical possibilities	CE₂₉.M.Assis. : "... the education-training which improves the critical thinking skill and creativity should be adopted." CE₁₆.M.P. : "... assessment criteria should be rearranged." CE_{2MP} : "... Infrastructural and staff deficiencies of faculties should be eliminated."
Suggestions Regarding Inter-institutional Cooperation and Coordination	Conducting workshops by the participation of all stakeholders	EE₁₇.F.Assoc. : "Workshops regarding Science Education should be conducted by the participation of MEB, YÖK, universities, teachers and teacher candidates, and common opinion and strategy should be determined, and MEB and YÖK should always work together"
	MEB and YÖK should cooperate	P₂₄.M.Assis. : "... university-school cooperation and its effectiveness should be improved."
	University-school cooperation should be ensured	

In their study, Kartal and Taşdemir (2012) revealed that almost half of the students who were successful to enter to a teacher education undergraduate program were not ready emotionally. Yet, motivation of an effective science teacher should be high. Teaching is not a profession that can be conducted without affection. Therefore, the problems manifest themselves in the beginning stage of the profession. In addition, the quality of education is closely associated with the program being implemented. When designing the education programs, it should be ensured that they should encompass the requirements of the community and the individual as well as the characteristics of the subject field (Bayrak & Erden, 2007).

When we take a look at the studies for program development in our country within the historical process, it is seen that generally the programs have been developed theoretically by several specialist instead of receiving opinions from all of the stakeholders, without making a detailed needs analysis, and/or by means of adapting the programs imported from abroad (Meriç & Tezcan, 2005; Ünal, Coştu & Karataş, 2004). The changes that were put into use in 1997 caused various problems in practice and YÖK made another change in the teacher educating institutions in 2006 (YÖK, 2007). The teacher candidates who receive 174-hour course during a Science Teacher Education Undergraduate Program, 132 hours theoretical and 42 hours applied, graduate as science teachers. Only eight hours out of these 174-hour-courses are comprised of selective courses. All other courses are the same. With these changes introduced, there has been a decrease in the number and hours of the courses for field application. Again, there are certain criticisms for science teacher education programs. These are the courses not being distributed evenly, causing an accumulation especially in the 3rd year, and lack of certain basic courses such as classification of living things an important deficiency.

Unfortunately teaching of the scientific inquiry, scientific process skills, and science-technology-society-environment interaction that are among the most important dimensions of the scientific literacy are not included as a separate course in the program for education of the science teachers. Again, the absence of Science Philosophy courses among the vocational knowledge courses is another important shortcoming. All the aforementioned subjects are included within the content of the "Nature of Science and History of Science" course. This means that in a weekly 3-hour course, it must be ensured that the nature of science is understood and also the history of science is to be given in addition to trying to discuss the philosophy of science.

Another aspect of the criticisms is related to the problems of application. According to the constructivist approach, the learner is not the passive receiver of the information. Rather, learners participate actively in the learning process (Akpınar & Ergin, 2005). Thus, when preparing them for the profession, the teacher candidates should also be educated in accordance with the principles and methods of this approach. As stated by the participants, although it is necessary for the prospective science teachers to go through a process based on the constructivist approach, it is seen that besides the compulsive reasons such as the crowded classes and inadequate physical structure, most of the instructors are inadequate in this respect. Thus, the candidate teachers who do not experience the active learning-measurement-evaluation process cannot train their students in accordance with the requirements of the constructivist approach. Şahin (2014) states that prospective teachers have expressed that they are trained for an unqualified, devoid of modern knowledge, and generally with a traditional, teacher-centred approach.

Physical environment has equally important effect on education as social environment has. Therefore, there is need for special physical spaces called laboratories besides in-class and out-of-class activities. In the laboratories, teaching and learning activities are conducted by providing a model or the same of the situations existing in the nature. The science courses that are learned by doing and experiencing by means of experiments improve the instincts of the students, ensure effective and permanent learning by the students, and make it easier to establish cause-effect relationship and to make sense of the nature and the natural phenomena (Kaptan & Korkmaz, 2001; Millar, 2004; National Research Council [NRC], 1996; Olson & Loucks Horsley, 2000). Thus, it is another basic condition for an effective science education that in general the physical structure and especially the laboratory

environment should be adequate. Demir et al. (2011) reached the findings that 63.90% of the science teachers conduct experiments occasionally in their lectures, and that the ratio of those who give place to experiments in every practical lessons is only 4.10%. In the same study, the ratio of those who do not deem themselves competent in terms of performing experiments is indicated to be 7.30%, and those who are concerned about unsuccessful completion of an experiment is 10.40%, and the science teachers stated that they require in-service training about use of laboratory instruments-devices and applications (Demir et al. 2011). A qualified teacher must have general and special field competencies for his/her profession. Among the professional skills that an effective science teacher should have, there should be the ability to utilize laboratory effectively, to use research, inquiry and critical thinking skills effectively, and to possess high level of scientific literacy.

In addition to the basic problems discussed above; various other problems that have been stated for many years (Babadoğan & Boz, 2005; Günay, 2011; Safran, Kan, Üstündağ, Bırbudak & Yıldırım, 2014), such as the very high number of students per instructor, inadequate physical and technical equipment in the classrooms and laboratories, the fact that the administrations do not care about the Education Faculties as they do about faculties of Medicine and Engineering etc. are included among the findings of this study.

The following suggestions for science teacher education are proposed in order to train teachers with the skills needed by the 21st century information society:

- The student selection system should be changed and the personal and professional skills should also be included among the measuring criteria when accepting students to the program as well as in the process of assignment as a teacher.
- In order that the teaching programs are among the top priorities in university-field selection process, scholarship programs with a guarantee of appointment to the profession should be created.
- In order to help to develop positive attitude towards the profession, personal rights of all the education employees must be improved.
- Decreasing the number of students is among the prerequisites of increasing teacher quality.
- Adequacy of the physical and technical equipment, in particular in laboratories, of the undergraduate programs must be ensured.
- The science teacher education undergraduate programs should be re-structured so as to be based heavily on research-inquiry, in accordance with the requirements for acquisition of the scientific literacy.
- National Science Education Standards should be created in order to develop a scientific approach in all educational levels and to ensure accreditation.
- Both qualitative and quantitative characteristics of staff should be enhanced.

And most importantly, the decisions on education should be structured by means of forming a scientific supreme board independent of the effects of politics.

Acknowledgement

This study was prepared based on the data of the study presented in 4th International Symposium of Policies and Issues on Teacher Education (ISPITE-2014).

Türkçe Sürüm

Giriş

Bugün, bilimsel gelişmelere ve bilgiye bağımlılığın olduğu hızlı bir değişim ve dönüşüm çağında yaşamaktayız. Eğitimin temel amacı, bireyleri kültürel, sosyal ve ekonomik olarak geleceğe hazırlamaktır. Bu yüzden 21. yüzyılda yaşayan bireylerin bilgi ve iletişim becerilerini kullanma, analitik, sorgulayıcı ve eleştirel düşünme, günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözme, bilimsel süreç ve metotları kullanma ve bilimsel okur-yazarlık gibi bazı temel becerileri kazanmış olmaları gerekmektedir (Breivik, 2005; Karadeniz Bayrak, 2014; Pellegrino & Hilton, 2012).

Hangi düzeyde olursa olsun öğretmen, eğitimin kalite ve başarısında anahtar bir role sahiptir. Öğretmenin kalitesi eğitim sisteminin etkin bir şekilde işleyişinde ve toplumun ilerlemesi ve sürekliliğini sağlamada belirleyicidir (Üstüner, 2006). Dünya'nın gelişmiş birçok ülkesinde olduğu gibi Türkiye'de de eğitim reformları ve bu gibi reformların etkili uygulayıcıları olan öğretmenlerin kalitesinin artırılması ile ilgili çalışmalar 1990'lardan bu yana önem kazanmıştır.

Türkiye'de Fen Bilgisi Öğretmenliği Programları Yüksek Öğretim Yürütme Kurulu'nun Eğitim Fakülteleri'nin yeniden yapılandırılmasını sağlayan 04.11.1997 tarihli ve 97.39.2761 sayılı düzenlemesi ile kurulmuştur (Kavcar, 2002; Kuru & Uzun, 2008). 1998-1999 akademik yılından itibaren uygulanmaya başlanan bu yeni düzenleme ile öğretmen adaylarının Türkiye genelinde standart dersler olarak mezun olmaları uygun görülmüştür.

Eğitimin her seviyesindeki reformlara rağmen, maalesef fen eğitiminin istenilen seviyede yürütüldüğü söylenememektedir. Ulusal düzeyde yapılan merkezi sınavlardaki fen başarısı çok düşüktür. Diğer yandan ülkemiz PISA, TIMSS ve benzeri gibi uluslararası sınavlarda en aşağılarda kalmaktadır. Bu başarısızlığın pek çok sebebi vardır. En önemli sebeplerden birisi fen bilgisi öğretmenlerinin yeterli kalitede yetiştirilmemesidir (Demir, Büyük & Koç, 2011; Ersoy, 2011; Özoğlu, 2010; Şahin, 2014). Bu yüzden bu çalışma, fen bilgisi öğretmenlerinin eğitim süreci ile ilgili problemleri ele almayı ve bu problemlere çözüm önerileri sunmayı amaçlamaktadır. Ayrıca, konu ile ilgili alan yazın tarandığında, yapılan çalışmalar genellikle öğretmen adayları ve/veya öğretmenler ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunun lisans programlarında görev yapan akademisyenlerden oluşması, sorunların bizzat kaynağından tespiti açısından da alan yazına katkı sunacaktır.

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Araştırma, durum çalışması yöntemlerinden iç içe geçmiş tekli durum deseni ile yürütülmüştür. "Durum çalışmaları, problemi anlamak için seçilen bir konuya odaklanmaktadır" (Creswell, Hanson, Clark Plao & Morales, 2007). Araştırma deseni olarak kullanılan iç içe geçmiş tek durum deseni ise bir durum içinde yer alan farklı boyut veya alt durumların incelenmesi olarak tanımlanmaktadır (Yin, 2003).

Çalışma Grubu

Çalışma grubu, Türkiye'deki Fen Bilgisi Öğretmenliği Programlarında görev yapan öğretim elemanlarından oluşmaktadır. Sorunların doğru bir şekilde belirlenebilmesi, çalışma grubunun mümkün olduğunca heterojen bir grup olarak oluşturulmasına bağlıdır. Bu nedenle, araştırmanın çalışma grubu seçilirken, Türkiye'deki 2012-2013 Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programları, Lisans Yerleştirme Sınavı (LYS) taban puanlarına göre en düşük puandan en yüksek puana sıralanmış ve 20'şer puan aralıklarla 7 gruba ayrılmıştır. Katılımcı formları, her gruptan en az bir üniversite yer alacak şekilde toplam 25 üniversiteden 79 öğretim elemanına gönderilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak birinci kısmında 6 kişisel soru, ikinci kısmında ise 7 açık uçlu soru içeren ve katılımcıların internet aracılığıyla cevaplandırabilecekleri yapılandırılmış bir form hazırlanmıştır. Araştırmacılar tarafından hazırlanan görüşme formu bir fizik eğitimcisi, bir fen eğitimcisi ve bir biyoloji eğitimcisi olmak üzere üç uzmana sunulmuştur. Uzman görüşleri sonucunda üzerinde düzeltmeler yapılan form uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Verilerin Analizi

Yapılandırılmış formun kişisel veri kısmı betimsel olarak, açık uçlu sorulara verilen cevaplar ise içerik analizi yapılarak yorumlanmıştır. Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak için elde edilen veriler araştırmacılar tarafından ayrı ayrı kodlanmış ve alt temalar oluşturulmuştur. Araştırmacıların kodlamaları arasındaki uyum, $[Güvenirlilik=Görüş Birliği/(Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) \times 100]$ (Miles & Huberman, 1994) formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Buna göre uyum yüzdesi %81.25 olarak hesaplanmıştır. Verilerin sınıflandırılması, katılımcıların uzmanlık alanları (B= Biyoloji; ÇE= Çevre Eğitimi; F= Fizik; FZE= Fizik Eğitimi; FE= Fen Eğitimi; K= Kimya; KE= Kimya Eğitimi;), görüşme formunu cevaplama sırası, cinsiyet ve unvana göre kodlar kullanılarak yapılmıştır. Örneğin FE_{2.E.P}, Fen Eğitimi alanında uzman olan ve formu 2. cevaplayan profesör erkek katılımcıyı göstermektedir.

Bulgular

Öğretim Elemanlarının Demografik Özellikleri İle İlgili Bulgular

Çalışmaya, 17'si (%59.00) erkek, 12'si (%41.00) kadın olmak üzere, 7 profesör (%24.00), 12 doçent (%41.00), 8 doktor öğretim üyesi (%28.00) ve bir doktoralı öğretim görevlisi, bir de öğretim görevlisi (%7.00) akademik unvana sahip 29 öğretim elemanı katkı sunmuştur. Çalışmaya katkı sunanların 7'si Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı Başkanı olarak görev yapmaktadır. Çalışmaya katılan öğretim elemanlarının mesleki deneyimleri 5-43 yıl aralığında değişmektedir. Çalışmaya katılanların %41.00'i alan, %31.00'i alan eğitimi, %24.00'ü Fen Eğitimi alanında, %4.00'ü ise Çevre Eğitimi alanında uzmandır.

Öğretim Elemanlarının Fen Bilgisi Öğretmenliği Programlarındaki Sorunlar İle İlgili Görüşleri

Lisans öğrencisi kabul aşamasından kaynaklı problemler: Araştırmada kullanılan görüşme formunda öğretim elemanlarına, "Fen Bilgisi Öğretmenliği Programına seçilen öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri Fen Bilgisi Öğretmeni olmaya elverişli midir?" şeklinde açık uçlu bir soru yöneltilmiştir. Öğretim elemanlarının hazır bulunuşlukla ilgili olarak bütünleştigi alt temalar Tablo 1'deki gibi ifade edilmiştir.

Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programına gelen öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerini yeterli bulmayan öğretim elemanlarının hepsi, öğrencilerin temel ilke ve kavramları bilme, tanımlama ve uygulamada yetersiz oldukları konusunda hemfikirdirler. Bunun nedeni olarak da öğrencilerin lisans öncesi eğitim dönemindeki eksikliklerini ve merkezi ve teste dayalı sınav sistemini göstermektedirler.

Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programının içeriği ile ilgili problemler: Araştırmanın "Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programının içeriği ile bağlantılı sorunlar nelerdir?" sorusuna çalışmaya katılan öğretim elemanlarının bir kısmı içeriğin yeterli olduğunu ancak uygulamada sorunlar yaşandığını; diğer kısmı ise programın içeriği ile bağlantılı sorunlar olduğunu belirtmişlerdir. Akademisyenler tarafından belirtilen görüşler, Alan Dersleri, Meslek Bilgisi Dersleri ve Genel Kültür Dersleri ile ilgili problemler alt temaları altında toplanıp, Tablo 2'deki gibi ifade edilmiştir.

Tablo 2'deki görüşlerin yanı sıra, üniversitelerde uygulanan ders içeriği ile YÖK'ün içeriğinin uyummadığı, okul üniversite işbirliğinin yeterli düzeyde sağlanmadığı, bazı derslerin içeriğinin çok ağır olduğu, uygulamanın içerikte yer aldığı şekilde gerçekleştirilmediği ve pür bilim ağırlıklı olarak uygulandığı şeklinde görüşler de mevcuttur.

Tablo 1.*Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programına Öğrenci Seçimi Aşamasındaki Sorunlar.*

Temalar	Alt Temalar	Örnek Açıklamalar
Yetersiz Bilişsel Hazır Bulunuşluk	Lisans öncesi eğitime dayalı bilgi eksikliği	F_{14.E.Y.}: “...ortaokul düzeyinde fizik, kimya, biyoloji ve matematik bilgisi olan öğrenciye üniversite düzeyinde fizik, kimya, biyoloji ve matematik kavratılabilmesi pek olası değildir. ... Fen Bilgisi öğretmeni olabilmeleri için en azından fen okur-yazarı olmaları gerekirken sadece (alfabetik düzeyde) okur-yazar seviyesindedirler.”
	Ölçme değerlendirme sisteminden kaynaklı üst düzey düşünme yetersizliği	KE_{2.E.P.}: “Üniversiteye giriş sistemi öğrencilerin o alana uygunluğunu yeterince belirlemiyor. Fen Eğitimine girecek öğrencilerin hem sayısal işlemleri iyi yapabilmesi, hem mantığını kullanması ve sonucu yorumlayabilmesi gerekir. Düşüncesinde olayları canlandırabilme yani kavrama yeteneğinin iyi olması gerekir ki, sınav sistemi bunu yeterince ölçmüyor.” KE_{29.E.Y.}: “... öte taraftan öğrenciler lise yıllarında pozitif bilim olan fenin gereklerine göre eğitim ve öğretim görmüyorlar. Öğrencilerin bilimsel düşünme süreçleri ve yaratıcılıkları en alt düzeyde ve üniversiteye bu şekilde geliyorlar ...”
Yetersiz Duyuşsal Hazır Bulunuşluk	Programın istenerek tercih edilmemesi	F_{7.K.Ö.}: “... öğrencilerin isteyerek bölümü tercih etmemelerinden kaynaklanıyor. Geleceğe yönelik beklentileri ve hedefleri yok.”
	Fen Bilimlerine karşı ilgi ve tutumların olumsuz olması	F_{26.K.P.}: “... fen ve matematik temel kavramları düzeyinde yeterli olmadıkları gibi genelde özellikle fizik derslerine karşı ilgi ve tutumları olumlu değil, ön yargılılar.” F_{15.E.P.}: “İyi bir bölüme giremeyen öğrencilerin “bari öğretmen olayım” düşüncesinden kaynaklı sorunlar var.”

Lisans eğitim süreci ile ilgili problemler: Fen Bilgisi Öğretmeni eğitim süreci üzerinde öğretim elemanlarının sayı ve nitelikleri kadar eğitim ortamının fiziksel yapısı, bilişim teknolojileri ve bu süreçte yer alan bütün öğrenme-öğretme etkinlikleri etkili olmaktadır. Bu konu ile ilgili veriler üç alt başlıkta ele alınmıştır. Bunlar Tablo 3’te verilmiştir.

Öğrenme-öğretme sürecinde karşılaşılan problemler: Araştırmamıza katılan akademisyenlerden 4’ü öğretim süresince herhangi bir problemle karşılaşmadığını; 18’i bu süreçte önemli sıkıntılar olduğunu belirtmiş, 7’si ise öğretme-öğrenme süreci ile doğrudan bağlantılı olmayan düşüncelere yer vermiştir (Tablo 3).

Öğretim kadrosuyla ilgili problemler: Bir alanda istenilen hedef ve amaçlara ulaşılabilmesi o alanın uygulayıcılarına yakından bağlıdır. Bu konuda, öğretim elemanlarının bir kısmı öğretim kadrosunun yeterli olduğunu belirtmiş, diğerleri ise, araştırma görevlisi ve alan eğitimcisi noksanlığı başta olmak üzere eğitim kadrosunun nicel olarak yetersiz olmasının yanında, alan ve alan dışı uzmanlarının alan eğitimi derslerine girmesi ve pedagojik formasyon bilgilerinin yetersiz olması, uygulama noksanlıkları ve farklılıklarının olması, öğrenci ile etkileşimin olmaması, ders yüklerinin fazla olması gibi nitelikler açısından da yetersizlikler bulunduğu şeklinde görüş bildirmişlerdir (Tablo 3).

Fiziksel yapı ve teknik donanım ile ilgili problemler: Araştırmaya katılan öğretim üyelerinin 8’i bir sorun olmadığı şeklinde görüş bildirirken, ikisi ise öğretim elemanlarının odalarının yetersizliğinden bahsetmiştir. 19 kişi ise başta laboratuvarlar olmak üzere fiziki yapının yetersiz olduğu ve yapılandırmacı yaklaşıma uygun olmadığı, malzeme, teknik donanım açısından yeterli olmadığı, yönetimin bu konuda birimleri desteklemediği ve öğrenci sayılarının fazla olmasından dolayı kapasitenin yetersiz olduğu şeklinde görüş bildirmişlerdir. Öğretim elemanlarının fen bilgisi öğretmenlerinin yetişmesi sürecindeki eğitim-öğretim etkinlikleri ile bağlantılı olarak belirledikleri sorunlar Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 2.*Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programının (2006) İçeriğinden Kaynaklı Problemler.*

Temalar	Alt Temalar	Örnek Açıklamalar
Alan Bilgisi Dersleri	Kuramsal Dersler	İçeriğin fen eğitime uygun olmaması ve dengeli dağılmaması Ders sürelerinin yetersiz olması Bazı temel derslerin yer almaması FE_{1.E.D.}: “Öğretim programı kendi içerisinde dengeli değil. Üçüncü sınıfta yoğun bir ders yığılması var.” F_{9.E.D.}: “...haftalık 2 saat olan alan derslerinin süre bakımından yeterli olmadığı görülmektedir.” FE_{19.E.Y.}: “Ders saatlerinin ve içeriklerinin yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. İçeriklerin öncelikli olarak fen eğitimi programındaki kazanımlara paralel olması gerekmektedir. Mevcut programdaki fen derslerinin büyük çoğunluğundaki içerik fizik, kimya, biyoloji bölümlerindeki ile aynı.”
	Uygulamalı Dersler	Bilimsel süreç becerileri ve sorgulamaya dayalı ders ve etkinliklerin olmaması/yetersiz olması F_{14.E.Y.}: “Bilimsel Süreç Becerileri (BSB), Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkileri, Bilimsel ve teknik psiko-motor beceriler, fene ilişkin tutum ve değerler (TD) ile ilgili dersler bulunmamaktadır. Derslerde alan bilgisi yeterli olmadığı için alanla ilgili etkinlikler de düzenlenememektedir.” B_{28.K.Y.}: “...öğrenciyi araştırmaya ve yaratıcılığa yönlendirici uygulamalar çok az. Sınıf dışı eğitime daha çok yer verilmeli ve bilim toplu kavramları uygulamalı olarak ele alınmalı.”
Meslek Bilgisi Dersleri	Hizmet öncesi uygulama süre ve ortamının yetersizliği	FE_{25.K.Y.}: “İçerikte uygulamaya dönük ve günlük yaşamla ilişkilendirmeye önem verilen derslerin ön plana çıkarılması ve öğretmen adaylarının uygulama ağırlıklı yetiştirilmesi gerekmektedir. Bu şekilde, öğretmen adayları hazırlayacakları materyalleri daha etkili hazırlayabilirler. Bu nedenle, öğretmen adaylarına son sınıftan önce okul ortamında uygulama yapabilme olanağı sağlanmalıdır.” FE_{4.K.D.}: “Fen bilgisi öğretmeni yetiştirmeye yönelik derslerin yetersizliği dikkat çekmektedir. Ayrıca adayların staj derslerinin yetersiz olduğu bilinmektedir. Alanları ile ilgili derslerin programa konması mesleki gelişimleri açısından yararlı olacaktır.”
Genel Kültür Dersleri	Kişisel ve mesleki gelişim derslerinin yetersiz olması	ÇE_{17.K.D.}: “...gündemi, güncel yazını izleme, yenilikleri takip etme gibi kendini geliştirmeye yönelik ders ve etkinlikler, ders kitabı inceleme dersinin, etkin sınıf yönetimi, psikolojik gelişim derslerinin olmaması.”

Çalışma Grubunun Mevcut Sorunlara Yönelik Çözüm Önerileri

Öğretim elemanlarının yukarıda belirlemiş oldukları problemlere yönelik çözüm önerileri Tablo 4’te verilmiştir. Bu öneriler; mesleki ilgi ve becerilerin hem lisans programına kabul aşamasında hem de öğretmen atama sürecinde ölçülmesi, burs gibi imkânlar sağlanarak öğrencilerin motivasyonunun arttırılması, uygulamalı derslerin saatlerinin ve sayılarının artırılması, programın güncel gelişmelerle uyumlu olması, üniversitelerdeki öğretim kadrosunun hem nicelik hem de niteliksel olarak artırılması, öğrenme-öğretme sürecinin yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak gerçekleştirilmesi, fiziksel ve teknik donanımın artırılması, eğitim politikasının tüm paydaşların ortak görüşlerinin alınarak geliştirilmesi gerektiği şeklinde sıralanmıştır.

Tablo 3.*Katılımcılara Göre Lisans Eğitim sürecindeki Problemler.*

Temalar	Alt Temalar	Örnek Açıklamalar
Öğrenme-Öğretme Sürecindeki Sorunlar	Yapılandırmacı yaklaşımın yanlış uygulanması Öğretmen merkezli yöntem ve tekniklerin kullanılması	FE_{4.K.D.}: “...öğrencilere gelecekte sizler de öğretmen olacaksınız denilerek dersin konuları öğrencilere dağıtılmakta ve konular öğrencilere sundurulmaktadır. Öğrenci merkezli eğitim anlayışı tamamen yanlış anlaşılmaktadır.” F_{24.E.Y.}: “Teoride yapılandırmacı yaklaşımın olmasına rağmen, uygulamada daha çok davranışçı yaklaşımın baskın olması.” FE_{6.E.P.}: “Genellikle düz anlatım yönteminin yaygın olarak kullanılması ve öğrencilerin öğretmenlik becerilerini (tartışma, özgünlük, yaratıcılık gibi) geliştirmeye yönelik etkinliklerin yetersiz düzeyde kullanılması.”
Öğretim Kadrosu ile Bağlantılı Sorunlar	Öğretim kadrosunun nicel eksikliği Öğretim kadrosunun niteliğinin eksikliği Alan dışından uzmanların yer alması	B_{5.K.Y.}: “...laboratuvarında daha etkin çalışmaların yapılması adına asistan yetersizliği diğer bir sorun ...” FE_{27.E.D.}: “Alan eğitiminde uzman kişiler yetiştirmek gerekirken, bu alan eğitimi uzman olmayan kişilerle yapılmaya çalışılıyor.”
Fiziki ve Teknik Donanımla Bağlantılı Problemler	Fiziksel yapının yapılandırmacı yaklaşıma uygun olmaması Fiziki ve teknik donanımın yetersiz olması Bölümün fiziki alt yapı malzemeleri için maddi destek görmemesi	FE_{4.K.D.}: “Öğrencilerin aktif çalışmalarına elverişli öğrenme ortamları bulunmamaktadır. Sıralar geleneksel öğretim anlayışına uygun arka arkaya sıralanmış (tabana sabitlenmiş) öğretmen masası ve tahtada sunuma odaklı fiziki ortam hazırlanmıştır. Öğrencilerin araştırmasına uygun öğretim materyalleri bakımından tamamen yetersiz.” FE_{1.E.D.}: “Laboratuvar sorunları. ...üniversite yeterince yatırım yapmıyor, malzemeler eksik ...” K_{22.K.D.}: “Sınıf düzenleri klasik ve etkileşimli öğretime uygun değil.”

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Öğretmen olmak, öğretmeyi öğrenmek, kişisel gelişim ve öğretmenin sosyalizasyonu olarak yorumlanabilecek çok boyutlu karmaşık bir süreçtir (Virta, 2002). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının yetiştiği dört yıllık lisans eğitimi süreci, bulundukları üniversitenin kurumsal kültüründen esinlenerek oluşturdukları bir kültürlenme sürecidir (Babadoğan & Boz, 2005) ve onların mesleklerindeki başarılarının temel belirleyicilerinden biridir.

Fen Bilgisi Öğretmeni yetiştirme süreci çok boyutlu ve kapsamlı bir konudur. Bu süreçteki pek çok etken Fen Bilgisi Öğretmenlerinin niteliğini ve verimliliğini etkilemektedir. Bu nedenle, bu sürecin başlangıç ve son aşaması arasındaki farkın niceliksel ve niteliksel olarak belirlenebilmesi oldukça önemlidir. Bu hem öğretime nereden başlanacağı, hem de öğretimin nasıl sürdürüleceği konusunda eğitimciye bilgi verir (Harman & Çelikler, 2012). Eğer sürecin başlangıç aşamasında gerekli koşullar sağlanamamışsa sürecin sağlıklı bir şekilde devam etmesi ve istenilen çıktılarda elde edilmesi de daha zor olmakta ve daha fazla zaman almaktadır. Dolayısıyla, bireyin/öğrencinin hazır bulunuşluk düzeyi ve motivasyonu ne kadar yüksekse başarısı da o derece artmaktadır (Akpınar, Yıldız & Ergin, 2006; Ayık & Ataş, 2014; Brigido, Couso, Gutierrez & Mellado, 2013; Harman & Çelikler, 2012; Serin, Serin, Saracaloğlu & Kesercioğlu, 2004).

Tablo 4.*Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programındaki Problemler İle İlgili Katılımcıların Çözüm Önerileri.*

Temalar	Alt Temalar	Örnek Açıklamalar
Programa Öğrenci Seçimi ile İlgili Öneriler	Öğrenci sayılarının düşürülmesi	F_{12.E.D.}: “...yıllık atama sayısının maksimum iki katı kadar öğrenci alınması sağlanmalı. ...”
	Öğrenci seçme sisteminin yenilenmesi/değiştirilmesi	FE_{6.E.P.}: “Öğrenci alımında kişisel özellikleri ile ilgili görüşme sınavı yapılarak alınmalıdır ...”
Program ve İçeriğine Yönelik Öneriler	Mesleki ilgi ve becerilerin ölçülmesi	KE_{21.K.P.}: “Öğretmenlik sadece para kazanılacak bir iş değildir. Bunun için öğretmen olacak kişiler, küçük yaşlardan itibaren bu mesleğe hazırlanmalıdır (Yüksek öğretmen okulları, Köy Enstitüleri modeli gibi).”
	Tercih önceliğini sağlamak için burs verilmesi	BE_{13.E.D.}: “Öğretmenliği tercih sebeplerinde daha memnuniyet verici burs, atanma gibi kriterler getirilerek öğrenci kalitesi artırılabilir.”
Öğretim Kadrosuna Yönelik Öneriler	Alan ve mesleki uygulama derslerinin sayı ve saatinin artırılması	FE_{4.K.D.}: “...adayların staj derslerinin yetersiz olduğu bilinmektedir. Alanları ile ilgili derslerin programa konması mesleki gelişimleri açısından yararlı olacaktır.”
	Ders saatlerinin yeniden düzenlenmesi	ÇE_{17.K.D.}: “...programın içeriğinde gündemi, güncel yazını inceleme yenilikleri takip etme gibi kendini geliştirmeye yönelik ders ve etkinliklerin yer alması gerekmektedir.”
Öğretim Kadrosuna Yönelik Öneriler	Programın, MEB Fen Öğretim Programı ile uyumlu olması	FE_{25.K.Y.}: “...ders içeriklerinde kavramları günlük yaşamla ilişkilendirilmesine önem verilmelidir.”
	Programın, güncel gelişmelerle uyumlu olması	FE_{19.E.Y.}: “Daha iyi öğretmenler yetiştirebilmemiz için en öncelikli konulardan biri akademisyenlerin yani eğitimcilerin özlük haklarının iyileştirilmesi ve dolayısıyla eğitime daha fazla ödenek ayrılmasıdır.”
Öğretim Kadrosuna Yönelik Öneriler	Özlük haklarının iyileştirilmesi	K_{3.K.Y.}: “Acil bir şekilde öğretim elemanı (Araştırma Görevlisi ve Uzman) kadrolarının artırılması şarttır.”
	Öğretim kadrosunun niteliğinin artırılması	FE_{4.K.D.}: “...Eğitim Fakültesi öğretim üyeleri formasyon dersleri olarak eksikliklerini gidermeli ve buna yönelik uygulamalar yapmalıdırlar.”
Öğretim Kadrosuna Yönelik Öneriler	Öğretim elemanlarının formasyon dersi alması	FE_{6.E.P.}: “...öğretim üyelerinin öğretmenlik deneyimleri olanlardan seçilmesi, ...alan bilgisi derslerinin alan uzmanlarınca verilmesi gerekmektedir.”
	Alan bilgisi derslerinin alan uzmanlarınca verilmesi	FZE_{18.E.D.}: “Yapılandırıcılığın, powerpoint sunusu yoluyla derslerin yürütülmesi olduğu algısı maalesef lisans düzeyinde de bulunmaktadır. Dersler, yapılandırıcı anlayış çerçevesinde doğru bir şekilde uygulanmalıdır.”
Öğretim Kadrosuna Yönelik Öneriler	Öğretme-öğrenme sürecinin yapılandırıcı yaklaşıma uygun gerçekleştirilmesi	FE_{4.K.D.}: “Öğretmen ve öğrenci rolleri temel alınarak öğrenme-öğretme-değerlendirme süreci yeniden yapılandırılmalıdır.”
	Öğretme-öğrenme-değerlendirme sürecinin yeniden yapılandırılması	KE_{29.E.Y.}: “...eleştirel düşünme becerisini ve yaratıcılığı artıran eğitim öğretimin benimsenmesi.”
Öğretim Kadrosuna Yönelik Öneriler	Fiziki ve teknik olanakların artırılması	KE_{16.E.P.}: “...değerlendirme ölçütlerinin yeniden düzenlenmeli.”
		KE_{2EP.}: “...fakültelerin altyapı ve personel eksiklikleri giderilmelidir.”
Kurumlar Arası İşbirliği, Eşgüdüm ve Koordinasyonun Sağlanması ile İlgili Öneriler	Tüm paydaşların katılacağı çalıştayların yapılması	ÇE_{17.K.D.}: “Fen Bilgisi Eğitimi ile ilgili MEB, YÖK, üniversiteler, öğretmen ve öğretmen adaylarının yer aldığı çalıştaylar yapılmalı ve ortak görüş ve strateji belirlenmelidir ve MEB ve YÖK öğretmen yeterlikleri ve öğretmen yetiştirme programı için her zaman birlikte çalışmalıdır.”
	MEB ve YÖK’ün işbirliği içinde olması	F_{24.E.Y.}: “...üniversite-okul işbirliği ve etkinliği artırılmalı.”
Kurumlar Arası İşbirliği, Eşgüdüm ve Koordinasyonun Sağlanması ile İlgili Öneriler	Üniversite-okul işbirliğinin sağlanması	

Öğretmenlik mesleği, özveri gerektiren bir meslektir ve meslekte başarılı olmak için severek ve isteyerek yapılması gerekmektedir. Öğretmen adayları ile yapılan birçok çalışmada da görüleceği gibi tercih sıralamasında öğretmen yetiştirme programlarını ilk üç sırada yazan adayların oranı oldukça düşüktür ve öğretmen yetiştirme programlarının tercih edilme nedenleri arasında mesleğe yönelik ilgi ve tutumlardan ziyade, puanı yettiği için, ek puan aldıkları için, ailesi istediği için ve bu gibi zorunlu nedenler öncelikli olarak yer almaktadır (Anılan & Anılan, 2014; Boz & Boz, 2008; Bozdoğan, Aydın & Yıldırım, 2007; Çermik, Doğan & Şahin, 2010; Hacıömeroğlu & Şahin Taşkın, 2010; Özgen & Alkan, 2011; Taş, 2012; Tataroğlu, Eret Orhan & Ok, 2014; Tataroğlu, Özgen & Alkan, 2011). Kartal ve Taşdemir (2012) yaptıkları çalışmada Fen Bilgisi Öğretmenliğini kazanan öğrencilerin yarısına yakınının duyuşsal olarak hazır olmadıklarını ortaya koymuşlardır. Oysaki etkili bir fen bilgisi öğretmenin motivasyonu yüksek olmalıdır. Öğretim süreci sevgi bağı olmadan yürütülememektedir. Bu yüzden, sorunlar mesleğe başlangıç aşamasında ortaya çıkmaktadır. Buna ek olarak, eğitimin kalitesi uygulanan program ile yakından ilişkilidir. Eğitim programları tasarlanırken, konu alanı özelliklerinin yanında, toplum ve bireyin gereksinimleri de dikkate alınmalıdır (Bayrak & Erden, 2007).

Ülkemizde program geliştirmeye yönelik çalışmalara tarihsel süreçte baktığımızda genellikle uygulamadaki etkililiği ve uygulanabilirliği, alt yapı koşulları düşünülmeden, ayrıntılı bir ihtiyaç analizi yapılmadan, tüm paydaşların görüşünün alınması yerine birkaç uzman tarafından kuramsal olarak geliştirilen ve/veya yurt dışından getirilen programların uyarlanması şeklinde olmuştur (Meriç & Tezcan, 2005; Ünal, Coştu & Karataş, 2004). 1997’de yapılan değişiklikler, uygulamada çeşitli sorunlara yol açmış ve öğretmen yetiştiren kurumlarda YÖK 2006’da tekrar bir değişiklik yapmıştır (YÖK, 2007). Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı Boyunca 132 saati kuramsal ve 42 saati uygulama olmak üzere toplam 174 saat ders alan öğretmen adayları, Fen Bilgisi Öğretmeni olarak mezun olmaktadır. Yüzyetmişdört saat dersin sadece 8 saati seçmeli derslerden oluşmaktadır. Diğer bütün dersler aynıdır. Yapılan bu değişikliklerle önceki programda yer alan çakılı ders uygulamasının esnetilmesi gibi bazı olumlu değişiklikler yer almakla birlikte, bir mesleğe hazırlanmanın en önemli aşamasını oluşturan alanda uygulamaya yönelik derslerde ve saatlerinde azalma olmuştur. Yine Fen Bilgisi Öğretmeni Yetiştirme Programına yönelik olarak ders dağılımının dengeli bir şekilde yer almadığı, özellikle 3. sınıfta yığılma olduğu, canlıların sınıflandırılması (B_{11.K.Ö.Dr}) gibi bazı temel derslerin yer almamasının büyük eksiklik olduğu şeklinde eleştiriler de yer almaktadır.

Ne yazık ki bilimsel okuryazarlığın önemli boyutlarından olan bilimsel sorgulama, bilimsel süreç becerileri, fen-teknoloji-toplum-çevre etkileşiminin öğretilmesi fen bilgisi öğretmenlerinin yetişmesi için belirlenen programda ayrı dersler olarak yer almamaktadır. Yine meslek bilgisi derslerinin arasında Bilim Felsefesi derslerinin olmaması önemli diğer eksikliklerdendir. Bunların hepsi “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” dersinin içeriğinde yer verilmiştir. Yani haftada 3 saatlik bir derste, hem bilimin doğası kavratılmaya çalışılmakta, hem bilim tarihi verilmekte, hem de bilimin felsefesi ele alınmaya çalışılmaktadır.

Fen Bilgisi Öğretmeni Yetiştirme Programına yönelik eleştirilerin bir diğer boyutunu ise, uygulanmasına yönelik sorunlar oluşturmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşıma göre, öğrenen bilginin pasif alıcısı değildir. Bunun yerine öğrenen, öğrenme sürecine aktif olarak katılmaktadır (Akpınar & Ergin, 2005). Dolayısıyla öğretmen adaylarının da mesleğe hazırlanırken bu yaklaşımın ilke ve yöntemlerine göre yetiştirilmeleri gerekmektedir. Katılımcıların da belirttiği gibi, fen bilgisi öğretmen adaylarının yapılandırmacı yaklaşımı temel alan bir süreçten geçmeleri gerekirken, lisans düzeyindeki eğitim aşamasında bile sınıfların kalabalık olması, fiziki yapının yetersiz olması gibi zorunlu nedenlerin yanında, öğretim elemanının niteliği açısından da sorun bulunmaktadır. Bu nedenle aktif öğrenme-ölçme-değerlendirme sürecinden geçmeyen aday öğretmenler de mesleğini icra ederken öğrencilerini yapılandırmacı yaklaşımın gereklerine uygun olarak eğitememektedirler. Şahin (2014) yaptığı çalışmada, öğretmen adayları geleneksel anlayışa uygun-öğretmen merkezli, modern bilgiden yoksun, niteliksiz bir şekilde yetiştirildiklerini belirttiklerini ifade etmiştir.

Eğitimde sosyal çevre kadar fiziki çevre de önemli etkiye sahiptir. Bunun için sınıf içi ve dışı etkinlikler kadar laboratuvar olarak adlandırılan özel fiziki mekânlara da gereksinim vardır. Laboratuvarlarda, doğada mevcut durumların bir modeli veya aynısı sağlanarak öğretme-öğrenme etkinlikleri gerçekleştirilir. Deneyler yoluyla yaparak yaşayarak öğrenilen fen dersleri öğrencilerin merak güdülerini artırmakta, etkili ve kalıcı öğrenmelerini sağlamakta ve neden-sonuç ilişkisini kurarak doğayı ve doğa olaylarını anlamlandırmalarını kolaylaştırmaktadır (Kaptan & Korkmaz, 2001; Millar, 2004; ABD Ulusal Araştırma Konseyi [NRC], 1996; Olson & Loucks Horsley, 2000). Dolayısıyla genelde fiziki yapı ve teknik donanım, özelde ise laboratuvar ortamının yeterli olması etkili bir fen eğitiminin bir diğer temel koşuludur. Demir vd. (2011) çalışmalarında, fen öğretmenlerinin % 63.90 oranında derslerinde ara sıra deney yaptırdığı, uygulama derslerinin tümünde deneylere yer verenlerin oranının ise sadece %4.10 olduğu bulgularına ulaşmışlardır. Aynı çalışmada, kendisini deney yapma becerisi bakımından yeterli bulmayanların oranı %7.30, deneyin başarısızlıkla sonuçlanmasından endişe duyanların oranı ise %10.40 olarak belirtilmiş ve fen ve teknoloji öğretmenleri laboratuvar araç-gereçlerinin kullanımı ve laboratuvar uygulamaları konusunda hizmet içi eğitime ihtiyaçları olduğunu belirtmişlerdir (Demir et al. 2011). Nitelikli bir öğretmenin mesleğine yönelik genel ve özel alan yeterliliklerine sahip olması gerekmektedir. Etkili bir fen öğretmeninde bulunması gereken mesleki beceriler, laboratuvarı etkin şekilde kullanabilen, araştırma, sorgulama ve eleştirel düşünme becerileri gelişmiş olan, bilimsel okuryazarlık seviyesi yüksek bireyler olmasıdır.

Yukarıda ele alınan temel sorunların yanında; öğretim üyesi başına düşen öğrenci sayısının çok fazla olması, sınıf ve laboratuvarların fiziki ve teknik donanımının yetersiz olması, yönetimlerin Eğitim Fakültelerini Tıp ve Mühendislik Fakülteleri kadar önemsememe gibi yıllardır dile getirilen (Babadoğan & Boz, 2005; Günay, 2011; Safran, Kan, Üstündağ, Birbudak & Yıldırım, 2014) sorunlar da çalışmanın bulguları arasında yer almaktadır.

Tüm bu bahsedilenler ışığında, 21. yüzyıl bilgi toplumunun ihtiyaç duyduğu becerilere sahip bireyler olan Fen Bilgisi öğretmenlerine yönelik önerilerimiz aşağıda sıralanmıştır:

- Öğrenci seçme sistemi değiştirilmelidir ve kişisel ve mesleki beceriler, öğretmen olarak atanma süreci ve lisans programına öğrenci kabul aşamasında ölçme kriterleri arasında yer almalıdır.
- Üniversite alan seçiminde öğretmenlik programlarının ilk tercihler arasında yer alabilmesi için mesleğe atanma garantili burs programları oluşturulmalıdır
- Mesleğe yönelik olumlu tutumun geliştirilebilmesi için tüm eğitim çalışanlarının özlük haklarının iyileştirilmesi gerekmektedir.
- Öğretmen niteliğinin artırılabilmesinin ön koşulları arasında öğrenci sayılarının azaltılması gelmektedir.
- Fen Bilgisi öğretmeni yetiştiren lisans programlarının başta laboratuvarlar olmak üzere fiziki ve teknik donanım yeterliliğinin sağlanması gerekmektedir.
- Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programlarının çağın gereklerine ve bilimsel okuryazarlığın kazanımlarına uygun olacak şekilde, araştırma-sorgulama ağırlıklı olarak yeniden yapılandırılması gerekmektedir.
- Tüm eğitim kademelerinde bilimsel anlayışın geliştirilebilmesi ve akreditasyonun sağlanabilmesi için Ulusal Fen Eğitimi Standartları oluşturulmalıdır.
- Öğretim kadrosunun hem nicel hem de nitel özelliklerinin artırılması gerekmektedir.

En önemlisi de Eğitim kararlarının siyasetin etkisinden uzak bilimsel bir üst kurul oluşturularak yapılandırılması gerekmektedir.

Bilgilendirme

Bu çalışma 4. Öğretmen Yetiştirme Politika ve Sorunları Uluslar Arası Sempozyumu-ISPITE2014'te sunulan çalışmanın verilerine dayalı olarak hazırlanmıştır.

References

- Akpınar, E. & Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kuramda fen öğretmeninin rolü. *İlköğretim Online Dergisi*, 4(2), 55-64.
- Akpınar, E., Yıldız, E. & Ergin, Ö. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 56-62.
- Anılan, B. & Anılan, H. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretmenliğini seçme nedenleri ve gelecek beklentileri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 51-64.
- Ayık, A. & Ataş, Ö. (2014). Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları ile öğretme motivasyonları arasındaki ilişki. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 25-43. doi: 10.12973/jesr.2014.41.2
- Babadoğan, C. & Boz, H. (2005). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi 40. yıl öğretmen yetiştirmede kalite sorunları çalıştayı. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınevi.
- Bayrak, B. & Erden, A. M. (2007). Fen Bilgisi Öğretim Programı'nın değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 137-154.
- Boz, Y. & Boz, N. (2008). Kimya ve matematik öğretmen adaylarının öğretmen olma nedenleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 137-144.
- Bozdoğan, A. E., Aydın, D. & Yıldırım, K. (2007). Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 83-97.
- Breivik, P. S. (2005). 21st century learning and information literacy. *Change: The Magazine of Higher Learning*. 37(2), 21-27. doi: 10.3200/CHNG.37.2.21-27
- Brigido, M., Couso, D., Gutierrez, C. & Mellado, V. (2013). The emotions about teaching and learning science: A study of prospective primary teachers in three Spanish Universities. *Journal of Baltic Science Education*, 12(3), 299-311.
- Creswell, J. W., Hanson, W. E., Clarck Plano, V. L. & Morales, A.(2007). Qualitative research designs: Selection and implementation. *The Counseling Psychologist*, 35(2), 236-264. doi: 10.1177/0011000006287390
- Çermik, H., Doğan, B. & Şahin, A. (2010). Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğini tercih sebepleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 201-212.
- Demir, S., Büyük, U. & Koç, A. (2011). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar şartları ve kullanımına ilişkin görüşleri ile teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 66-79.
- Ersoy, Y. (2011). *Fen/fizik öğretiminde bazı yetersizlikler-I: Öğretmen eğitimi ve yeterliliklerinden bir demet*. Retrieved April 4, 2016, from: <http://www.f2e2-ogretmen.com/dagarcigimiz/f2e2-71.pdf>.
- Günay, D. (2011). Türk yükseköğretiminin yeniden yapılandırılması bağlamında sorunlar, eğilimler, ilkeler ve öneriler-I. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 1(3), 113-121. doi: 10.5961/jhes.2011.017
- Hacıömeroğlu, G. & Şahin Taşkın, Ç. (2010). Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğini tercih sebepleri. Retrieved May 5, 2015, from: <http://www.eab.org.tr/eab/2009/pdf/323.pdf>
- Harman, G. & Çelikler, D. (2012). Eğitimde hazırbulunuşluğun önemi üzerine bir derleme çalışması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 147-155.
- Jerald, C. D. (2009). Defining a 21st century education. *The Center for Public Education*. Retrieved March 24, 2015, from: http://www.cfsd16.org/public/_century/pdf/Defining21stCenturyEducation_Jerald_2009.pdf
- Kaptan, F. & Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 193-200.

- Karadeniz Bayrak, B. (2014). Öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlık düzeyleri ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerine bir araştırma. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 25, 439-456.
- Kartal, T. & Taşdemir, A. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine ilişkin görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 73-96.
- Kavcar, C. (2002). Cumhuriyet döneminde dal öğretmeni yetiştirme. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 35(1-2), 1-14.
- Kuru M. & Uzun, H. (2008). Türkiye’de öğretmen adaylarının seçiminde 1954 örneği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 207-232.
- Meriç, G. & Tezcan, R. (2005). Fen bilgisi öğretmeni yetiştiren programlarının örnek ülkeler kapsamında değerlendirilmesi (Türkiye, Japonya, Amerika ve İngiltere örnekleri). *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 62-82.
- Miles, M.B. & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Millar, R. (2004). *The role of practical work in the teaching and learning of science*. Retrieved March 29, 2014, from: http://informalscience.org/images/research/Robin_Millar_Final_Paper.pdf
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Olson, S. & Loucks Horsley, S. (Eds.) (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Academy Press. Retrieved May 5, 2016, from: <http://www.nap.edu/catalog/9596.html>
- Özoğlu, M. (2010). Türkiye’de öğretmen yetiştirme sisteminin sorunları. Seta Analiz, 17. Retrieved May 5, 2016, from: https://www.academia.edu/1358721/T%C3%BCrkiyede_%C3%96%C4%9Fretmen_Yeti%C5%9Firme_Sisteminin_Sorunlar%C4%B1
- Pellegrino, J. W. & Hilton M. L. (Eds.). (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. Washington, DC: National Academy Press.
- Safran, M., Kan, A., Üstündağ, M. T., Birbudak, T. S. & Yıldırım, O. (2014). 2013 KPSS sonuçlarının öğretmen adaylarının mezun oldukları alanlara göre incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 13-25.
- Serin, O., Serin, U., Saracaloğlu, S. & Kesercioğlu, T. (2004). Fen grubu öğretmen adaylarının mesleğe yönelik tutumlarının karşılaştırılması. *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 19, 121-136.
- Şahin, İ. (2014). Öğretmen adaylarının nasıl yetiştirildiklerine ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(1), 241-258.
- Taş, M. Y. (2012). Demirci Eğitim Fakültesi sosyal bilgiler öğretmenliği adaylarının profili ve sosyal bilgiler öğretmenliğini tercih etme nedenlerinin değerlendirilmesi. *Celâl Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 64-76.
- Tataroğlu, B., Eret Orhan E. & Ok A. (2014). Öğretmenlik programlarını kimler tercih ediyor? Adayların giriş özellikleri ve öğretmenliğe yönelik tutumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(4), 75-92.
- Tataroğlu, B., Özgen, K. & Alkan, H. (2011, April). *Matematik öğretmen adaylarının öğretmenliği tercih nedenleri ve beklentileri*. Paper presented at the 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya, Türkiye.
- Ünal, S., Çoştur, B. & Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye’de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 183-202.
- Üstüner, M. (2006). Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutum Ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 45, 109-127.
- Virta, A. (2002). Becoming a history teacher: observations on the beliefs and growth of student teachers. *Teaching and Teacher Education*, 18, 687-698. doi:10.1016/S0742-051X(02)00028-8

Yin, R.K. (2003). *Case study research: Design and methods*. California: Sage.

Yüksek Öğretim Kurulu. (2007). *Eğitim fakültesi öğretmen yetiştirme lisans programları*. Retrieved May 5, 2015, from: <http://www.yok.gov.tr/documents>