



B

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM FAKÜLTESİ DERGİSİ

ÇUKUROVA UNIVERSITY EDUCATION FACULTY JOURNAL

BAHAR 2017 SPRING '17 ISSN: 1302-9962 E-ISSN: 2149 116X VOL: 46 NO:1

'17

ISSN 1302-9967

E-ISSN 2149-116X

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM FAKÜLTESİ DERGİSİ

VOLUME: 46

NO: 1

April – 2017
ADANA

Çukurova University Faculty of Education Journal

Owner

Ahmet DOĞANAY, Prof. Dr. (Dean)
Çukurova University Faculty of Education
01133 Adana/TURKEY
Fax: +90 322 338 64 40
e-mail: ef@cu.edu.tr

Editor-in-Chief

Meral ATICI, Prof. Dr.
Çukurova University Faculty of Education
Department of Psychological Counseling &
Guidance
e-mail: matici@cu.edu.tr

Associate Editor

Sinan SCHREGLMANN, Instructor Dr.
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Department of Informatics
e-mail: sinansch@gmail.com

Associate Editor

Zekeriya KAZANCI, Instructor
Çukurova University Faculty of Education
Department of Computer Education and
Instructional Technology
e-mail: zkazanci@cu.edu.tr

Associate Editor

Buket TURHAN TÜRKKAN, Res. Asst.
Çukurova University Faculty of Education
Department of Educational Sciences
e-mail: buketturhan@hotmail.com

Editor

Perihan DİNÇ ARTUT, Assoc. Prof. Dr.
Çukurova University Faculty of Education
Department of Mathematics Education
e-mail: partut@cu.edu.tr

Editor

Memet KARAKUŞ, Assist. Prof. Dr.
Çukurova University Faculty of Education
Department of Curriculum & Instruction
e-mail: memkar@cu.edu.tr

Editor

Nimet KESER, Assoc. Prof. Dr.
Çukurova University Faculty of Education
Department of Fine Art Education
e-mail: nimetkeser@gmail.com

Editor

Neşe CABAROĞLU, Assoc. Prof. Dr.
Çukurova University Faculty of Education
Department of ELT
e-mail: ncabar@cu.edu.tr

Editor

Pınar FETTAHLIOĞLU, Assist. Prof. Dr.
Çukurova University Faculty of Education
Department of Science Education
e-mail: pinardnz@cu.edu.tr

Editorial Board

A. Aşkıım KURT, Assoc. Prof. Dr.	Anadolu University
Abbas TÜRÜNÜKLÜ, Prof. Dr.	Dokuz Eylül University
Ali DELİCE, Assoc. Prof. Dr.	Marmara University
Arda ARIKAN, Assoc. Prof. Dr.	Akdeniz University
Ebru KILIÇ ÇAKMAK, Assoc. Prof. Dr.	Gazi University
Emine Gül KAPÇI, Prof. Dr.	Ankara University
Erhan BİNGÖLBALİ, Assoc. Prof. Dr.	Gaziantep University
Fatih ÖZMANTAR, Assoc. Prof. Dr.	Gaziantep University
Fırat SARSAR, Assist. Prof. Dr.	Ege University
Güney HACIÖMEROĞLU, Assoc. Prof. Dr.	Çanakkale Onsekiz Mart University
Murat ALTUN, Prof. Dr.	Uludağ University
Mustafa Zülküf ALTAN, Prof. Dr.	Erciyes University
Ömer Faruk URSAVAŞ, Assist. Prof. Dr.	Recep Tayyip Erdoğan University
Selma ELYILDIRIM, Assoc. Prof. Dr.	Gazi University
Simla COURSE, Assist. Prof. Dr.	Akdeniz University
Sinan OLKUN, Prof. Dr.	TED University
Turan PAKER, Assoc. Prof. Dr.	Pamukkale University
Zeynep Deniz YÖNDEM, Assoc. Prof. Dr.	Abant İzzet Baysal University
Ziya ARGÜN, Prof. Dr.	Gazi University

Contact

Çukurova University Faculty of Education
01133 Adana/TURKEY

Phone : +90 322 338 64 34
Fax : +90 322 338 64 40
e-mail : ef@cu.edu.tr
web : www.cufej.com

CUFEJ is indexed the ULAKBİM, EBSCO, Emerging Sources Citation Index (ESCI), ASOS Index, Contemporary Science Association and The Central and Eastern European Online Library.

Copyright © 2017
Çukurova University Faculty of Education
All rights reserved
April - 2017

INDEX

Burçak BOZ-YAMAN, Şeyda Deniz TARIM

Opinions of Preservice Mathematics Teachers on Their Professional Development 1

Emrah HİÇDE, Hilal AKTAMIŞ

Reflection of Explicit-Reflective Argumentation Based and Explicit-Reflective Nature of Science Teaching on Prospective Science Teachers' Written Arguments 39

Funda AYDIN GÜÇ, Müge AYGÜN, Derya CEYLAN, Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN, Ümmü Gülsüm DURUKAN, Yasemin HACIOĞLU, Ayşe Dilek YEKELER

The Project of Air Pollution Awareness: Interdisciplinary Community Service Practices 85

Fatma Adak, Selda BAKIR

Science Teachers and Pre-Service Science Teachers' Scientific Epistemological Beliefs and Opinions on the Nature of Science 134

M.Diyaddin YAŞAR, Mustafa SÖZBİLİR

Prospective Science Teachers' Views related to the Turkish Education System: Current Problems and Proposed Solutions 165

Hüseyin AKKUŞ, Sinem ÜNER

The Effect of Microteaching On Pre-Service Chemistry Teachers' Teaching Experiences 202

Meva BAYRAK, Melike AYDEMİR, Selçuk KARAMAN

Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ve Doyum Düzeylerinin İncelenmesi 231

Barış SEZER, Fatma Gizem KARAOĞLAN YILMAZ, Ramazan YILMAZ

Çevrimiçi ve Geleneksel Yüz Yüze Hizmet İçi Eğitim Uygulamalarının Karşılaştırılması: Deneysel Bir Çalışma 264



Opinions of Preservice Mathematics Teachers on Their Professional Development

Burçak BOZ-YAMAN*, Şeyda Deniz TARIM

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Muğla/Türkiye



Article Info

DOI: 10.14812/cufej.309420

Keywords:

Pedagogical formation certificate program,
Preservice mathematics teachers,
Practicum course,
Reflective journal.

Abstract

This qualitative study aimed to investigate the views of preservice mathematics teachers taking a Pedagogical Formation Certificate Program, on their professional development through reflective journals. Twenty-four preservice teachers' reflective journals written during their Practicum Course were analyzed under four themes: properties of a practicum teacher; definition of an ideal teacher; reflections of teaching sessions; reflections of the practicum course. According to the results, a preservice teacher would be a teacher with patience, tolerance, and have good mathematics teaching skills. In the reflections of teaching session's theme, it was revealed that preservice teachers have different opinions about teaching methods and classroom management. In the last theme, the awareness of preservice teachers about their improvements and differences was presented. In light of the results, suggestions are made regarding topics such as (re)structuring pedagogical formation certificate teacher preparation programs and supporting teacher candidates with theoretical and practicum courses like classroom management, teaching methods and communication.

Matematik Öğretmeni Adaylarının Mesleki Gelişimlerine Dair Görüşleri

Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cufej.309420

Anahtar Kelimeler:

Akademik başarı,
Üniversite yaşamına katılım,
Öğrenci kazanımları,
Yapısal eşitlik modeli,
Üniversite öğrencileri.

Öz

Bu çalışmanın amacı Pedagojik Formasyon Sertifika Programı Matematik Öğretmenliği Bölümü öğrencilerinin Öğretmenlik Uygulaması dersi kapsamında mesleki gelişimlerine dair düşüncelerini yazdıkları yansıtıcı günlükler yardımıyla incelemektir. Bu amaçla 24 öğretmen adayının Öğretmenlik Uygulaması dersinde yazmış olduğu yansıtıcı günlükler, önceden belirlenen dört tema çerçevesinde analiz edilmiştir. Temalar uygulama öğretmenin özellikleri, ideal öğretmen tanımı, ders anlatımına dair dönütler ve öğretmenlik uygulaması dersine dair dönütler olarak belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının sabırlı, hoşgörülü, matematiği öğretme bilgisi iyi olan bir öğretmen olmak istedikleri tespit edilmiştir. Uygulama okullarında yaptıkları ders anlatımlarına dair dönütleri incelendiğinde, kullandıkları özel öğretim yöntemlerine ve sınıf yönetimine dair farklı düşünceler ortaya çıkmıştır. Öğretmenlik Uygulaması dersinin genel dönütleri olarak adlandırılan son tema ile öğretmen adaylarının kendi değişim ve gelişimlerine dair farkındalıkları ortaya konulmuştur. Bu bulgular ışığında pedagojik formasyon sertifika programının yeniden yapılandırılması ve öğretmen adaylarının sınıf yönetimi ve özel öğretim yöntemleri konularında hem teorik hem de uygulama dersleri bağlamında desteklenmesi gerektiği önerilerinde bulunulmuştur.

* burcak@mu.edu.tr

Introduction

Since 1982, Turkish universities have been delegated the task of teacher training, albeit through a wide variety of policy agendas. Quite different approaches have been implemented, especially in the field of teacher training. For graduates of faculties other than Education (e.g. Faculty of Science), their teacher training process continues with a Pedagogical Formation Certificate Program (Kavcar, 2002). Considering the process of teacher training in recent times, one of the key turning points was a study performed by the Turkish Council of Higher Education (YÖK) in cooperation with the World Bank in 1997, titled "The Restructuring of Faculties of Education" (Kızılçaoğlu, 2005). One of the most important aspects of this new structure/organization are the "graduate programs" which, over a 1.5 year (3 semester) process, allows graduates from other faculties to be trained as a teacher in secondary education (YÖK [Council of Higher Education], 1998). Starting in the academic year of 2008-2009, the program operated on a two-term period; however, on January, 28, 2010, the Council of Higher Education replaced it with the Pedagogical Formation Certificate Program (PFCP).

Graduates from various faculties other than Education may apply to the Pedagogical Formation Certificate Program. Upon successful completion of the program, they may become a teacher within the Ministry of National Education. The program consists of 10 courses with 25 credits. 56% of the classes are categorized as general education knowledge, and 44% as subject knowledge (YÖK [Council of Higher Education], 2014). One of the classes is a 5-credit Practicum course, in which teacher candidates are required to do practicum within secondary schools.

By 1998, preservice teachers had started observations and internships in schools as part of the faculty-school partnership program (YÖK [Council of Higher Education], 1998). The Pedagogical Formation Certificate Program is a teacher preparation program which offers graduates of various faculties the chance of becoming a career teacher. Preservice teachers in the Pedagogical Formation Certificate Programs receive a Practicum course, with two hours theory and six hours practical training/internship a week for one academic term (14 weeks). Overall, teacher candidates are required to spend 90 hours at secondary schools. During this process, they are expected to observe the application of theoretical lessons in classrooms and practicum teachers' in-class experiences. However, in comparing Faculty of Education graduates, who receive both 'school experience' and 'practicum' courses in different semesters, to graduates of PFCP programs, one concern that requires investigation is to what extent PFCP graduates develop and become aware of themselves professionally.

Previous research on Pedagogical Formation Certificate Programs generally focused on preservice teachers' attitudes toward being a teacher (Eraslan & Çakıcı, 2011; Gürbüz & Kışoğlu, 2007; Oğuz & Topkaya, 2008; Öztürk, Doğan, & Koç, 2005; Yüksel, 2004), problems of the program's contents and duration (Alev & Yiğit, 2006; Bümen, Ünver, & Başbay, 2010), preservice teachers' academic success (Özdemir-Alıcı, 2005), and examining some of the affective properties (such as level of desperation, personal properties) (Ceyhan, 2004; Uslu, 2013). However, no studies were found on preservice teachers' views of their own developmental process during a Pedagogical Formation Certificate Program. Considering the teaching process in these programs, which is shorter and less intense than the teaching process in faculties of education, Pedagogical Formation Certificate Program preservice teachers' views and feedback would likely play a significant role in their own professional development. Thus, examining preservice teachers' views is of considerable value in this process.

Not only Turkey, but also several other countries (e.g. Finland, Singapore) have PFC programs (Erbilgin & Boz, 2013). But according to Erbilgin and Boz's (2013) study, the percentage of practicum courses in these PFC programs are higher than in Turkey, with practicum courses occupying a significant place, even where the PFC program lasts for one year.

Considering this situation, the achievements of teacher candidates on this course should be examined on the basis of their views. Preservice teachers should be given opportunities to reflect upon their own experiences and comment on them in order for a permanent and meaningful learning process

during both their theoretical and practical courses. One of the ways in which preservice teachers' reflective thinking can be observed is the use of reflective journals (Altınok, 2002). In the literature, there are studies that examine reflective journals through practicum courses (Doyran, 2013; Hatton & Smith, 1995; Maarof, 2007; Şahin, 2009), as well as studies that examine and assess practicum courses through reflective journals (Işıkoğlu, İvrendi, & Şahin, 2007; Koç & Yıldız, 2012; Köksal&Demirel, 2008; Maloney & Campbell-Evans, 2002; Uline, Wilson,&Cordry, 2004). The main aim of all of these studies is to move teacher education to a better place. Studies on the use of reflective journals in teacher education discussed that teacher candidates may improve their teaching methods and techniques through making observations and reflecting in their journals. Moreover, reflective journals were considered very helpful in terms of contributing to their own professional development regarding classroom management through observing both their own and their colleagues' teaching styles (Doyle, 1997; Ekiz, 2006; Maarof, 2007). Maarof (2007) suggested that the method of writing reflective journals increases teacher candidates' awareness of their strengths and weaknesses in the profession. Similarly, Ekiz (2006) highlighted that reflective journals allow teacher candidates to think about difficulties that they may face and how to find solutions in the classroom environment.

Since PFCP students hail from faculties other than education, they have quite different profiles and it is therefore inevitable that their views and perceptions toward the teaching profession may differ (Köksal&Çınar, 2011; Öztürk et al., 2005). For this reason, a study on examining PFCP student's reflective journals within the framework of practicum course would be significant in order to better understand teacher candidates' professional development from their own point of view.

This study aims to examine PFCP teacher candidates' views on their own professional development during their practicum course. The underlying causes of their views are put forward based on the feedback from their reflective journals, which they completed during the practicum course. The research problems guiding the study are as follows:

- What are the views (if any changes) of PFCP teacher candidates on their professional development and the characteristics of practicum teachers?
- What are the perceptions of PFCP teacher candidates' 'ideal teacher'?

Method

Participants

This qualitative study aims to investigate Pedagogical Formation Certificate Program preservice mathematics teachers' views on their own professional development through examination of their reflective journals. According to Denzin and Lincoln (1994), qualitative studies provide in-depth understanding of participants' values, attitudes and beliefs within the frame of their own interpretations. Similarly, Patton (2002) states that qualitative study is a research model which helps to understand the participants' own perspectives on a situation or a topic. Therefore, this design demonstrates the strength of the current study with its distinctive aspects like the unpredictability of qualitative study findings and giving opportunity to investigate findings in its own context.

Participants and Data Collection

Among a group of mathematics teacher candidates in a Pedagogical Formation Certificate Program, twenty-four preservice teachers were chosen as participants through purposeful sampling. In the context of the study, this sampling technique was preferred in order to obtain rich data and be able to investigate the concept deeply. The reason for choosing the participants among the mathematics teacher candidates is that one of the researchers is a mathematics teacher educator, and the tutor for the practicum course.

Each participant graduated from the Mathematics Department of the Science Faculty, and ten of them either work as paid teachers or are employed within institutions of the Ministry of National Education. The teacher candidates were required to do their practical training/internship in the public schools as a part of the Practicum course. The 24 participant teacher candidates observed five practicum teachers in the field during their internship; observing their teaching methods and classroom management techniques in a classroom setting. The teacher candidates were also requested to write reflective journals under structured activities for the 14 weeks of the course. After writing each week's journal, they returned them to the course instructor. The preservice teachers did not receive any training on the writing of reflective journals. The activities in the reflective journals are explained in Table 1.

The reflective journal, which is hereafter called the 'teacher candidate reflective journal', has two pages assigned for each weekly activity, and was distributed to the teacher candidates at the beginning of the course. During theory classes, the teacher candidates voluntarily shared what they wrote for each week's activity. At the beginning of the course, the preservice teachers were informed by the course instructor about the study, and their permission taken before analyzing their reflective journals.

Table 1.
Topics in Reflective Journals

Week	Activities in Reflective journals
1	ACTIVITY 1: My expectations from the Practicum Course
2	ACTIVITY 2: My first day at school
3	ACTIVITY 3: Teacher-student, student-student and classroom climate
4	ACTIVITY 4: Observation of a day of practicum teaching at school, teacher meetings, classroom notebook, attendance sheets etc.
5	ACTIVITY 5: Yearly plan, daily plan
6	ACTIVITY 6: Teachers' teaching methods and techniques, classroom management and communication techniques
7	ACTIVITY 7: Practicum teachers' personal and professional characteristics, the 'ideal teacher'
8	ACTIVITY 8: Use of textbooks
9	ACTIVITY 9: Observation of a student in class
10	ACTIVITY 10: First lesson plan, teaching and feedback
11	ACTIVITY 11: Second lesson plan, teaching and feedback
12	ACTIVITY 12: Examining current assessment techniques and sample of a student exam paper
13	ACTIVITY 13: Third lesson plan, teaching and feedback
14	ACTIVITY 14: Overall evaluation

Data Collection Procedure

The teacher candidates' reflective journals were the source of data for this study. All of the teacher candidates' 630 reflective journals written during the 14 week course were thoroughly examined. For the purpose of this study, 120 reflective journals of the 24 teacher candidates in specific weeks (7, 10, 11, 13, 14) were chosen as the main source of data. The activities in these specific weeks are 'practicum teachers' personal and professional characteristics, 'definition of an ideal teacher', 'lesson plans and feedback', and 'experiences and feedback over the course'. These activities were specifically chosen for data analysis due to their rich content.

Data Analysis

Content analysis was applied in this study. Content analysis is used to find related statements and concepts in data (Yıldırım & Şimşek, 2006). During coding, each researcher read the teacher candidates' views on each activity several times separately in order to break them down to meaningful sections and to find out what each section meant conceptually. Related sections were then coded. Each researcher coded the teacher candidates' reflective journals separately and consistency of codes were calculated by using the formula $[\text{consensus}/(\text{agreement}+\text{disagreement}) * 100]$ (Miles & Huberman, 1994). Interrater reliability was 90%. The researchers then came together and discussed the part (10%) that was coded differently, until full agreement (100%) was achieved. After the codes were identified in the first stage of content analysis, themes grouped the codes under specific categories. In this sense, the first codes were brought together with a detailed examination and themes were found. For example, under the activity called 'views on practicum teacher', each practicum teachers' characteristics were coded through detailed analysis of teacher candidate views. The teacher candidates' views were coded under temperament, vision, positive and negative characteristics, attitudes toward teaching profession, subject knowledge, and classroom management. Temperament, vision and several other characteristics were coded under the 'personal characteristics' theme and attitudes toward profession, subject knowledge and classroom management were coded under the 'professional characteristics' theme.

Codes and themes are supported with direct quotations from the teacher candidates' reflective journals on the related activities. These quotations are presented with the teacher candidate's ID (TC#). For the activity titled 'views on practicum teacher', the teacher candidates' phrases on practicum teachers' in-class tasks, behaviors and moods were examined as a unit of analysis. For a different activity, the teacher candidates were required to define their views on an 'ideal teacher'. The 'ideal teacher' definitions were coded under temperament, vision and positive characteristics, attitudes toward the profession, subject knowledge, and classroom management. The teacher candidates' feedback on their own teaching was also examined. Their views were coded under 'activity-based methods', 'traditional lecturing', 'student-centered methods' and 'question-answer methods'. Codes that related with each other were organized under teaching methods theme. In addition, based on the teacher candidates' views, codes such as 'use of voice', 'classroom domination', 'use of time', 'use of board', and 'lack of experience' were organized under the 'classroom management' theme. Lastly, the teacher candidates were required to write their overall views on the course. For this activity, the teacher candidates focused on the overall term and they reported their views on the practicum teachers' characteristics, their in-class and out-of-class applications, and their own teaching experiences during the planned lessons. Phrases like 'activity-based teaching' and 'student-centered teaching' were coded under 'contemporary approaches' and phrases like 'lecturing and teaching using board' were coded under 'traditional approaches'.

The findings also consist of the researchers' views and interpretations on the data defined within the framework of specific codes and themes. The themes that played a role on the teacher candidates' professional development are discussed in light of the teacher candidates' interpretations.

Findings

The preservice teachers' reflective journals were analyzed under four themes. The themes were characteristics of practicum teacher, definition of an ideal teacher, reflections of teaching sessions, and overall reflections of the practicum course.

Observation of Practicum Teacher

The teacher candidates evaluated their practicum teachers under two categories; personal characteristics and professional characteristics.

As can be seen in Table 2, the teacher candidates used many positive adjectives related to the practicum teachers' temperament. These were 'tolerant, patient, understanding, modest, agreeable, soft-spoken, mother-like and loving'.

On the other hand, the teacher candidates also stated negative characteristics. Some of them were 'tired, bored, name-caller and abuser of students' good will'.

For example, TC9 said that "sometimes he/she name-calls, but still her students respect her". Moreover, there were definitions that have negative content but implied positive characteristics. For example, "[a person] who does not have sudden voice escalations, who can control his/her anger/frustration, soft-tough, not capricious".

Table 2.
Observation of Practicum Teacher.

Theme	Codes	Samples from Unit of Analysis
Personal Characteristics	Temperament	Patient, tolerable
	Negative characteristics	Tired, bored
	Characteristics expressed with negative words Positive characteristics	Does not have sudden voice escalations
	Vision	Guide, leader
Professional Characteristics	Attitudes toward profession	Wants to use technology, loves his/her profession
	Content knowledge, Pedagogical content knowledge and Pedagogical knowledge	Knowledgeable Mathematician, Being able to change his/her teaching methods, arrange the level of teaching in order to student, Knowing his/her students
	Classroom Management	Authoritative, Democratic, Distressed

The teacher candidates evaluated their practicum teachers in terms of their position/stance toward the students in their classrooms. They reported that the practicum teachers were 'guide, leader, confidant, cultured, friend, encouraged, motivated, self-confident, good listener, having good body language and communication skills'. According to TC8, "my teacher is very cultured and follows current events. Every day she tries to take her students attention with current events related to the topics". However, TC15 mentioned that "[She] does not tell us any current events. She does not share any updates related to math in the classroom". Also, one of the characteristics that the teacher candidates mentioned about their practicum teachers was 'being open to new ideas and innovation'. TC2, after observing the practicum teacher, stated that her practicum teacher had "very positive attitudes toward program revisions and she tried to improve her teaching". Similarly, TC15 said that "My practicum teacher is open to current events and has good interpretation skills".

The teacher candidates also evaluated their practicum teachers' professional characteristics and their views were categorized under three sub-topics; 'Professional Skills', 'Content Knowledge', and 'Classroom Management'. One of the most stated characteristics was 'loving teaching profession' under the code of 'attitudes toward the profession'. Accordingly, almost all teacher candidates mentioned that their practicum teachers loved their profession. For example, some of the observations were as follows; TC9, "she loves her profession and respects [it]", TC15, "It is obvious that she loves her profession".

Another theme related to the 'attitudes toward the profession' was the practicum teachers' attitudes toward technology. The teacher candidates commented that they observed various kinds of attitudes toward technology. For example, TC6 reported that her practicum teacher was not eager to use technology and most of the time she was not successful in using technology in the classroom. However, another teacher candidate, TC10, commented that her practicum teacher "had very positive attitudes toward technology and better skills for using the technology".

During observations of the practicum teachers' content knowledge, most of the teacher candidates (16 of 24) emphasized that their practicum teachers' content knowledge was quite good. For instance, TC6 said that "[the practicum teacher] is very knowledgeable in his/her subject". TC7 also mentioned that "our teacher is very skillful and she has better content knowledge than any other math teacher I have ever known". While TC8, commented that "His/her content knowledge is very good". But some of the teacher candidates stated that they did not see themselves as knowledgeable enough to evaluate their practicum teachers' content knowledge. For example, TC3 stated that "I cannot talk about her content knowledge. I think she is very knowledgeable mathematician". In addition, some of the teacher candidates reported that the practicum teachers had good content knowledge, but that they could not use it effectively. TC22 also briefly said that "My practicum teacher has a wide variety of knowledge, but she was not successful and cannot use them effectively".

The teacher candidates observed the practicum teachers in terms of their classroom management skills. They defined their practicum teachers' classroom management styles in various phrases such as, 'using board effectively', 'using time effectively', and 'coming to class on time and ready'. One of the teacher candidates emphasized that his practicum teacher 'taught lessons very slowly'. TC24, said that;

Generally, she comes to the classroom five minutes late. I think she may not respect her class. She generally teaches very slowly and I think this is related to her temperament/mood. She also talks and walks slowly. But because she teaches slowly, she loses the classroom control easily.

On the other hand, there were other teacher candidates who observed that their practicum teachers had 'very good classroom management skills'. For example, TC9 said that, "I have learned many skills from my practicum teacher, she has very good classroom management skills".

Views on 'Ideal Teacher'

The teacher candidates' definitions of an 'ideal teacher' and their comments on the practicum teachers overlap. As can be seen in Table 3, both codes and themes in the previous section are in parallel to each other. On this point, we investigated the similarities and differences between the teacher candidates' comments (depending on the observation of the practicum teachers) on their practicum teachers' characteristics and ideal teacher definitions.

Table 3.
Views on ‘Ideal Teacher’

Theme	Codes	Samples from Unit of Analysis
Personal Characteristics	Temperament	Tolerant, patient, loving
	Vision	Following current events, open to innovations
	Positive Characteristics	Friend, confidant, guide
Professional Characteristics	Attitudes toward profession	Loves his/her profession
	Content knowledge	Professionally skillful and competent, being able to provide appropriate learning environment
	Classroom Management	Coming to class prepared, has sufficient knowledge on classroom management

Preservice teachers expected that the ideal teacher should be ‘tolerant, patient, merciful, forgiving, and humoristic’. Accordingly, TC1, defines the ideal teacher in her mind by using the following adjectives, “tolerant and patient, open mind and non-rigid, merciful, sympathetic, humoristic, expecting high achievement, encouraging and supportive”. Moreover there are teacher candidates who also commented that the ideal teacher should be ‘positive and disarming’. TC13 explains that the “[Ideal teacher] should be always positive to her students and should be disarming”.

While identifying the ideal teacher’s personal characteristics, some of the preservice teachers also underlined that the ideal teacher should be psychologically healthy. For example, TC6 said that;

For me our teachers should be also psychologically healthy. So far, we are evaluated by the exams which involve theoretical knowledge. However, after that we experienced attitudes which are not appropriate for teachers. The parents should be comfortable to send their students to the school and they should trust the teachers and schools fully. Hesitation and untruthfulness effect achievement directly. The teachers do not only transfer the knowledge to their students, they are models for them.

On the other side, the concept of ‘being a model’ which is underlined by the TC6 above, was also used by half of the teacher candidates (12 of 24) in their definition of the ideal teacher. TC4 said that;

The person who is committed with passion is a voluntary education fan. She should be compatible with her environment, successful in her social relationships, conscious of her duties, loves to spread her knowledge and loves to learn new things, loves to influence pupils, a model for her environment and students in every way, a discernible person by not only her way of talking and thoughts, but also her behaviors and appearance.

The teacher candidates identified vision of the described ideal teacher by using some indicative attributes. These are ‘being open to new ideas and thoughts’, ‘technological developments’ and ‘being open minded’. For example, TC3 and TC8 said that “[the teacher] should be open to say new things” and “[the teacher] should know innovations and be open-minded”. One of the preservice teachers (TC16) explained that “an ideal teacher should be open to new ideas and thoughts, following and keeping up with technological innovations, and attune to developing technologies. She should use smartboards and tablets provided by the government. In short, she should be open to novelties and learn new things”. Among these properties, some of the teacher candidates gave some negative case examples of behaviors an ideal teacher should not do. The explanation of TC15 and TC19 were, “when students give

wrong answers to questions, they should not be absolutely humiliated in the classroom”, and “[the ideal teacher] avoids unkind treatment”.

Among the definitions of an ideal teacher, besides personality properties, professional qualifications are also mentioned. About an ideal teacher’s attitude towards the profession, the most mentioned property is being passionate about teaching and this property was underlined by almost all teacher candidates as a critical qualification of an ideal teacher. TC23 and TC15 consecutively asserted that an “ideal teacher firstly should love her profession and take pleasure from her own lesson. First she must love her job and then her students will love her lessons” and “at the very beginning, the teacher should love her profession and be an expert in her profession”. From TC15’s comment, it can be observed that teacher’s content knowledge comes second or equal to being passionate about the profession. Again all of the teacher candidates underlined that an ideal mathematics teacher needs content knowledge, pedagogical content knowledge, and pedagogical knowledge. According to the participants, at the very beginning, an ideal teacher should be a good mathematician. TC15 and TC23 said that “first of all, [the ideal teacher] has content knowledge, she should be an expert about her subject”, and “a teacher should have content knowledge and she needs to know everything about her field, whatever it needs”.

The participants emphasized that besides sufficient content knowledge, a teacher needs the required knowledge to teach specific content, or pedagogical content knowledge. TC15 explained this as “[the ideal teacher] should give daily life examples to make concepts more concrete and also to explain how and where mathematics can be used in life. When students are distracted, the teacher should realize and get them involved in the lessons by using a different teaching methodology”.

The definitions on ideal teachers involve not only content knowledge and pedagogical content knowledge, which means the knowledge needed for teaching a subject effectively, but also general pedagogical knowledge, which means knowing students and treating them according to their age/developmental level and personalities. In fact, one of the components of pedagogical knowledge is classroom management, but since the participants underlined this topic often, this was taken as a separate theme within the study. Therefore, classroom management is not discussed under this theme. Explanations about general pedagogical knowledge are given by one participant (TC2) as, “planning the teaching process, using time effectively, observing students’ improvements. Moreover, a teacher should create a teaching environment in the classroom which is fun and enjoyable and far from a boring and traditional perspective”. He then added;

An ideal teacher...has a good pedagogical education, with high general knowledge...aware of what happens around her, behaving appropriately that fits in social norms, be a useful person for her country and nation. The ideal teacher is a person who uses appropriate methodology and techniques for her students’ needs and progress; gives importance to her students gaining abilities for daily life, and also gives importance to students’ emotional wellbeing.

Finally, the ideal teacher definition involves some explanations about classroom management styles. Teacher candidates commented on how discipline should be upheld in the classroom, including TC1;

To me, an ideal teacher should have discipline by not standing as an authority over the students, she should neither set rules to make them feel free nor be too oppressive. She should act as a model and an advisor and also produce an appropriate teaching environment to make her students improve their productive perspectives.

When the definitions of an ideal teacher are investigated, it is seen that the properties of observed teachers and properties of an ideal teacher as defined by the participants have much in common. For example, TC1 said about his practicum teacher that, “my practicum teacher is very patient because she is very experienced, she is a tolerant and thoughtful teacher” and this preservice teacher gave a definition of the ideal teacher as “[the ideal teacher should] be tolerant and patient, open-minded and flexible, merciful, thoughtful, humoristic, have high achievement expectations, and be encouraging and supportive”. Moreover, TC2 commented on her practicum teacher as;

The teacher's personal characteristics are very good and thoughtful and he has very high self-esteem, he is very consistent in his behaviors and he is open-minded, honest, and open to innovations, and loves his students. His professional characteristics are as such; he is aware of his power and professional [knowledge] of his area, loves his occupation, he is passionate about what he is doing, and highlights his successful students and their achievements.

And TC2 continues with the definition of an ideal teacher as;

The characteristics of an ideal teacher can be listed as having good content knowledge and pedagogical knowledge, high level general knowledge, not ignoring the happenings around her, be a person in social norm, and being useful for her country and nation. She is a person who uses appropriate methodology and techniques for her students' needs and progress; gives importance to her students' gaining abilities for daily life, and also gives importance to students' emotional wellbeing.

As a result, it can be seen that the preservice teachers defined their ideal teacher by considering their practicum teachers' properties that they observed during internship.

Reflections on teaching sessions

The teacher candidates emphasized teaching methods and strategies, and classroom management. The codes of activity-based methods, traditional lecturing, student-centered methods, and question-answer methods as the teaching methods are presented in Table 4.

Table 4.
Reflections of Teaching Sessions

Theme	Codes	Samples from Unit of Analysis
Teaching methods and strategies	Activity-based methods	"I think this lesson was more fun and effective as opposed to the previous one, since I inserted activities and gave the chance for students to explore the concepts in the lesson plan"
	Traditional lecturing	"Since I conducted as a lecture, the lesson was a little monotonous"
	Student-centered methods	"I conducted student-centered method"
Classroom Management	Question-answer methods	"I thought that my lesson was effective since I conducted 'question and answer' method"
	Use of voice	"Sometimes I had to speak loud to make myself heard"
	Classroom domination?	"I thought that I was ineffective. I could not manage the class"
	Use of time	"The main problem in the classroom was I prepared for the sample lesson, but I could not conduct my lesson plan because of the time"
	Use of board	"The practicum teacher said that I used the whiteboard too much to write everything, turning my back too many times to students"

Theme	Codes	Samples from Unit of Analysis
	Lack of experience	“I have fears about managing the new age students since I had no teaching experience”

The teacher candidates stated that in general, their activity-based lesson plans and teaching caught their students’ attention and they learned the concepts without becoming bored. TC1, in one of his teaching sessions, used an activity to make his students produce their own knowledge. About his teaching session he inferred that;

I can exactly say that we did not understand how fast the time passed and I did not observe any students getting bored. Students got the idea of what was a determination through activities. In the next steps, they produced a connection with the founded result by themselves and moved forward to the conclusion.

In TC3’s reflective journal, it could be seen that teaching with an activity was very entertaining for the students. TC3 mentioned about how she had opportunities to take care of each of the student groups and the students enjoyed completing the activity. In addition to this, TC3 voiced that when starting her lesson, she shared daily life information with her class and this improved the student’s attention. TC3’s conclusion about her lesson is very interesting;

I thought mathematics to be a very serious job; that the classroom should be quiet and the teacher should not make any jokes. However, I now understood it is not like that. It can be very enjoyable and entertaining. Especially, during the topic of finding the properties of determination, although the properties already existed, they were happy to discover them again on their own.

The similar explanations are detected in the lines of TC7;

On the topic of ratio and proportion, over the years the definition was given and exercises conducted; but it was very interesting for my students to get the definition of geometric ratio and arithmetic ratio by using the circle. We reached meaningful learning and gains. I thought their attention could wane as they are teenagers; but on the contrary, students’ awareness about mathematics is about getting involved, they started to read mathematical articles, to research about different solutions, and to share their findings with their friends and teacher.

The aforementioned explanation of TC7 presents the importance of activity-based teaching. Similarly, one of the preservice teacher’s conclusions on the implication of his lesson plan conducted with activity-based methods is very important. TC16 underlined that “in the classroom, the application of effective teaching and learning can be achieved through activities”; and he continued with “I learned that if there are no attractive things for students, they are not interested in [learning]”.

In his teaching session reflections, TC18 observed that through activities conducted in the lesson, students could explain a right circular cylinder and produced surface area and volume formulas and conducted some applications; moreover, he specified that where students produced from their own knowledge, it improved the students’ motivation. Another teacher candidate, TC19, in his teaching session reflections, mentioned about teaching with explanations from nature in order to get the students’ attention; with students then also wanting to give their own examples and join in the lesson. TC21 also emphasized the importance of activity-based teaching in her teaching session reflections. She summarized this as, “activity works as making concrete of some abstract topics?” and she claimed that the lessons taught by activities made students learn without tedium and that it might help students to overcome mathematics anxiety.

Like TC21, TC24 also underlined the importance of activities in his reflections of teaching sessions. He thought that drawing an ellipse through an activity saved the lesson from becoming tedious. According to TC24, at the end of the lesson when the teacher candidate asked the questions, the active involvement to answer those questions by the students is a good sign that the activity reached its goal. The same teacher candidate conducted his teaching session with question-answer method, but stated

that it was not as effective as activity-based methods. In the teacher candidates' reflections on their teaching sessions, the inferences about classroom management experiences are also remarkable. It was observed that among the teacher candidates, the ones who had teaching experience had less problems teaching in the classroom, with management of the class and getting the attention of the students. It was also confirmed by the professor of the practicum course that the teacher candidates with no prior teaching experience suffered from intense nerves or excitement during their teaching, and that they could not obtain their students attention easily and from time to time lost focus on the topic being taught. In reflections on his own teaching session, TC23 stated that he had faced some problems during his teaching session because he had no previous teaching experience. Some of the candidate teachers were not getting the attention of their students during lessons, missing out some important points of the topic because of excitement, and losing eye contact/communication with students because of excessive board usage.

One teacher candidate specified that he would teach more effectively by using both the reflection of the practicum teacher and students; and give more attention to whatever issues were mentioned. TC24 explained that in one of her teaching sessions, she could not apply an activity because of a time problem, and continued her lesson with traditional lecturing, and thus she could not get her students attention easily and felt her classroom management was flawed.

Overall reflections of the practicum course

The teacher candidates specified their self-observations at the end of the course from the weekly journals they had kept and from 14 weeks of participant observations. It is possible that these observations can be also taken as significant contribution to their professional development procedure. Table 5 presents three main themes, and underneath each are codes related to changes in their behavior and attitudes after the practicum course, what they should be careful about, and what they were told to change in their own teaching process.

Table 5.
Overall Reflections of the Practicum Course

Theme	Codes	Samples from Unit of Analysis
Teaching Methods	Contemporary Approaches	Activity-based teaching, student-centered teaching: "I learned that the lessons are not only conducted by lecture, but learned about different methods and strategies"
	Traditional Approaches	Teaching by lecture, teaching by using only whiteboard: "Before this lesson and my observations, I had thought that the only materials for a lesson were a board, pencil and eraser"
Classroom Management	Authoritative Approaches	Authoritative attitudes : "From this program [pedagogical formation certificate program], my authoritative attitudes in the classroom have reduced"
	Democratic Approaches	Listens to students, understanding attitudes: "I thought that I observed my practicum teacher's experiences on classroom management very well. If there are no extreme circumstances, I will manage my classroom environment in a very democratic and equitable climate"

Teacher Characteristics	Personal Characteristics	<p>Patient, tolerant: “I am taking care of students closely and I am now more tolerant”</p> <p>Be careful about student differences, be capable of using different teaching methods: “Students used to be of one type to me. I had the comprehension that each student could understand every point; that if they could not, this was the student’s problem”</p>
	Professional Characteristics	<p>Patient, tolerant: “I am taking care of my students closely and I am now more tolerant.”</p> <p>Be careful about students’ differences, be capable of using different teaching methods: “Students used to be of one type to me. I had the comprehension that each student could understand every point; that if they could not, this was the student’s problem”</p>

Under the teaching methods theme, teacher candidates’ opinions about traditional and contemporary approaches were investigated; for the classroom management theme, teacher candidates’ views were classified in authoritative and democratic approaches; and lastly, under the teacher characteristics theme, the thoughts were considered under personal and professional characteristics. For teacher candidates, the most important reflections about themselves were the methods of teaching mathematics. Before taking this course, some of the preservice teachers thought that they could only teach mathematics in front of a board and that mathematics was a course that should be learned by only listening to a teacher. However, by the end of the course, they realized that mathematics course tuition also involved different teaching methods, and even these methods are more effective than the aforementioned. For example TC13 said that;

I learned that the lesson can be taught not only by lecturing, but also by using different strategies and methods. I was one of those teachers who thought that teaching with activities was a waste of time. This changed after my teaching session in which I used activity-based methods in the school. When the students explored some formulas on their own, they were more contented and showed their delight by applauding me. This is a kind of proof to me that it was the correct teaching approach, I guess.

A similar feedback was given by TC17;

I understood that mathematics is not taught by using only a whiteboard. On the very first day of this course, all the talk was of teaching that seemed so wrong to me. I always thought that there was never enough time, there were lots of topics and how we could teach mathematics to students by way of activities. But I saw that there were in fact many correct ways to teach.

TC22 wrote some self-reflections in her journal by underlining her practicum teacher’s strategies;

Before this course and observations of my practicum teacher, I thought that the only materials needed for the lesson were a whiteboard, pencil and eraser. I was wrong...concept maps, geoboards were materials just as important as the whiteboard.

With an interesting idea, TC22 revealed the relationship between content knowledge and pedagogical content knowledge, an area of ongoing discussion nowadays. “I thought that it was enough

to know mathematics to be a teacher. I was wrong. I realized from this course that besides knowing mathematics well, I need to have lots of abilities, such as the ability to teach". It is seen that the participants believed that the strategies for teaching mathematics were very limited; however, through observation and experience, there are in fact many strategies they can use. From the reflective journals it can be seen that almost all participants (19 of 24) feel anxious about classroom management.

Teacher candidates questioned ways of dealing with new generation students; even from time to time they admitted this problem to be one of their most challenging. They stated that they would handle these situations by using their practicum teacher's strategies.

For example, TC23 talked about new generation students and ways of handling them;

[This practicum] made me understand how difficult it is to adapt them [new generation students] and talking the same language with them is not as easy as in the old days. In fact, this scares me. For a long time, I did not know how I was going to keep in step with them, how I am going to make them listen to me, and how I am going to communicate with them. But in time, I have had the chance to get close to them; having observed the practicum teacher's strategies and tried myself to apply them.

In a similar comment, TC8 also said that;

I thought that I observed my practicum teacher's classroom management experiences very well. However, I thought that I would need at least two years to manage a classroom by myself, take care of each problem and at the same time continue to teach. In this short time, I do not think that I have become experienced.

TC17, who stated his opinion about democratic classroom management, realized that he followed an authoritative approach, but now he explained that he was more democratic and more tolerant to his students; "With this program, my authoritative approach has decreased. I now try to conduct a more student-centered lesson".

In fact, teacher candidates' reflections about the characteristics that any teacher should have, overlapped with the observed practicum teachers' characteristics and definitions of their 'ideal teachers'.

The parallel relationship between the ideal teacher image of the participants and the characteristics of their observed practicum teachers presented improved opinions of teacher candidates, and also highlighted the importance of the practicum course. The teacher candidates gave opinions about teachers' personal and professional characteristics. For example, TC17 explained that from now on, he is going to be more tolerant by saying, "I am dealing with the students more closely and I am more tolerant". Similarly, another one of the teacher candidates (TC6) said;

I personally experienced and observed that how tolerant a mathematics teacher can be. Students do not have standard properties like they are a factory-made product. I observed all of these, and I noticed that our practicum teacher also had a very strong and healthy relationship out of the classroom.

About the attitudes for their occupation, all of the participants chose to be a mathematics teacher by themselves and they love to be one. Nonetheless, teacher candidates realized that attitudes towards technology should also be important to them. One teacher candidate (TC23) quoted on his reflective journal;

Using these [technological devices such as smartboard and tablet], I thought that students understand more easily. I have no experience with a smartboard. I know a little, yet I did not have the courage to use it in a lesson. However, using it was really helpful in order to save time and to visually attract the students attention. When I started my practicum, I was terrified and actually I still am, but this practicum course has enabled me to gain so much. [This course] led me to understand what the important things are and how I am going to better communicate with the

students. When I have a chance to be a teacher in the future, I want to be a teacher just like my practicum teacher.

When we look at the professional characteristics, content knowledge and pedagogical knowledge which are involved in a teacher's understanding of the differences between students, it is clear that they are very important for a teacher in his/her profession. Teacher candidates realized that they need to have these kinds of knowledge, abilities and means during their practicum course. A teacher candidate (TC22) who realized the aforementioned things, stated that;

Before, students were all the same to me. I believed that each student understood what he/she was told; and even if they could not, this was his/her problem. Then, I changed this belief with the practicum course. Now I believe that every student is unique, that abilities and learning strategies are distinctive and the teacher should renew himself, and should realize that he is not teaching only one type of student, that he is teaching to all different types of students, and so he has to develop appropriate methods and strategies.

In general, it can be said that teacher candidates gained awareness about their own professional development. The very best example for that can be given from the excerpt of TC5; "as a teacher candidate, I realized that I want to conduct my profession, and in the practicum course I saw that my interest is very high". Consequently, it can be said that teacher candidates proceed notably in their awareness of professional development abilities with internship studies and theoretical parts of the practicum course (in-class discussions and writing reflective journals).

Discussion & Conclusion

In this study, reflective journals of candidate mathematics teachers undertaking a Pedagogical Formation Certificate Program were investigated. In these journals, teacher candidates commented on their professional developments, and these were investigated in four main themes. First of all, when teacher candidates were asked to write about their practicum teachers' personal and occupational characteristics, they reached some conclusions for themselves. Second, when the teacher candidates were asked to define an ideal teacher, it was observed that they gave characteristics which overlapped with their practicum teachers' characteristics, underlining that their ideal teacher definition involved the teacher model that they would like to be in the future. Third, the teacher candidates wrote their reflections on themselves after conducting three teaching sessions which were planned, prepared and presented in three different sessions.

The teacher candidates gave feedback about the planned teaching sessions and the applications that they thought they conducted deficiently and in which they were unable to conduct activity-based teaching. Finally, teacher candidates' opinions about the practicum course were examined and their observations and experiences in the schools at the end of the semester. According to most teacher candidates, there were very big changes seen in themselves between the beginning and the end of the practicum course. In terms of their professional development, this course made them aware of their improvements; with these experiences a milestone for their professional development.

As seen in the findings, frequently repeated personal characteristics of the practicum teachers were 'patient', 'tolerant', 'friend' and 'confidant'. These were also voiced with very similar terms (patient tolerant, merciful, confidential, honest, objective, confidant and friend, etc.) in the research of Çelikten and Can's (2003) study. Moreover, in their studies, Yalçın İncik and Akay (2015) and Yanpar-Yelken, Çelikkaleli, and Çapri (2008) identified that according to teacher candidates, the most important personal characteristics a teacher should possess are tolerance, respectfulness, being a humanist and having communication abilities. The current study aligns with these studies mostly regarding personal characteristics of practicum teachers. Sometimes, being tolerant and patient are seen as admirable characteristics by the teacher candidates; whereas at other times, having too much patience comes as an extraordinary property to them. Especially practicum teachers' behaviors, such as not shouting against the students' opinions and being very patient were impressed to the teacher candidates. In the informal

interviews with teacher candidates, when they compared the behaviors of their own teachers when they were students with the practicum teachers they observed, the teacher candidates stated that they admired their practicum teachers' behaviors. This may be because students of the Pedagogical Formation Certificate Program do not take any formal course about student-teacher communication and the information about this dependent on only their personal experiences and observations. In different universities and different Faculties of Education, teacher candidates (in their undergraduate education) take some course with different credits, either as a non-elective or elective course, such as 'Effective Communication', or 'The Abilities of Effective Communication and Conversation'. Therefore students from the Faculty of Education are already trained teachers, but the PFCP students are not yet trained; and so are unaware that communication is very important to their profession. Whereas in the study of Aspy and Roebuck (1983), the investigation into the effect of teachers with and without education on communication to students, revealed that those teachers with communication education had reduced absenteeism, and had raised the students' achievements of language and mathematics. It is very obvious that teacher candidates should have education about producing and having effective communication. Because of this, according to the findings of the current study, it can be said that students of the Pedagogical Formation Certificate Program require education in this context.

When teacher candidates' ideal teacher definition were investigated, the participants gave very similar explanations to their observations of the practicum teachers. For example, when they were explaining the ideal teacher's personal characteristics, they underlined that he/she should be patient and tolerant; also in the professional characteristics of the practicum teacher, they frequently underlined practicum teachers' content knowledge, pedagogical content knowledge and general pedagogical knowledge, as all related to being aware of student differences. Among the ideal teacher definitions by teacher candidates, the most conspicuous point is an ideal teacher who could construct a democratic classroom environment. This finding is aligned with the findings of Aarsal's (2004) study in which "having democratic behavior and attitudes" is the most important property of the 21st century teacher. Based on the teacher candidates' judgments, it can be deduced that they defined the student-centered teaching approach as among the best approaches. From this point of view, the focus of teacher education should be on the constructivist approach in which student learning is at the center; moreover, another focus should be on the teaching strategies, about how the power distribution in the classroom can be taught to teacher candidates.

The other concept is classroom management, which is the one of the professional characteristics of practicum teachers who are seen as an example/model by the teacher candidates. As in the study of Uline et al. (2004), teacher candidates thought that classroom authority and management are very important issues. The teacher candidates commented that the practicum teachers were very successful in classroom management. According to the teacher candidates' observations, they were using authoritative-based discipline style for classroom management. Moreover, some of the teacher candidates asserted that the practicum teachers were teaching very slowly and inactively, so that they were not that good at classroom control; underlining that classroom management with stricter discipline was more appropriate for them. It is observed from these findings that the teacher candidates had discourses which involved an approach that defined classroom management as a teacher having the control and directing the classroom (Aarsal, 2004). This kind of approach is expected and seen in the classrooms with mostly traditional teaching approaches. This inference created a contradiction with future teacher model that the teacher candidates aspired to. Although the teacher candidates were convinced about the success of activity-based teaching, they still cared for a strict discipline-centered form of classroom management. This contradiction may be resolved by extending the theoretical and application parts of the course. In the study of Hacıömeroğlu (2013), it was observed that the level of competence improved for the personal characteristics of teacher candidates, who in the practicum studies had the chance to apply the theoretical information gathered from their mathematics lessons. From this point of view, it is necessary to extend their experience period and the practicum course in which teacher candidates could apply theoretical knowledge gathered from the Pedagogical

Formation Certificate Program. This necessity is also revealed by the teacher candidates themselves, who declared an awareness of their being inexperienced.

The teacher candidates sometimes appreciated their practicum teacher for their content knowledge, but some said that although their content knowledge was good, their teaching ability or pedagogical content knowledge was insufficient. In many studies (e.g., Arsal, 2004; Çelikten, Şanal, & Yeni, 2005; Shulman, 1986) among the observations of professional properties of practicum teachers, their content knowledge, pedagogical content knowledge and general pedagogical knowledge are underlined. The frequent emphasis made by teacher candidates about the ideal teacher's professional characteristics was knowledge of teaching mathematics, or pedagogical content knowledge (Shulman, 1986). It can be said that the teacher candidates were aware of the fact that it is not enough for a teacher to just have a powerful content knowledge, but also pedagogical content knowledge too.

This awareness of pedagogical content knowledge not being enough, can be observed in their self-reflections and feedback. The teacher candidates were, as Science Faculty graduates, confident about their mathematical knowledge; however, in the classroom environment, they experienced that they may not have had enough knowledge about appropriate methods and strategies to transfer knowledge to their students. This finding showed the necessity of the Pedagogical Formation Certificate Program's number and time of courses such as 'Methods of Teaching Mathematics lesson', which relates to pedagogical content knowledge, and should therefore be extended.

After the three different lessons conducted by the teacher candidates, among their self-feedback, comments on teaching methods and classroom management were frequently observed. The teacher candidates realized that teaching at the whiteboard was boring for the students in comparison with activity-based teaching, and that even this situation affected the classroom management. Besides this, some of the teacher candidates wrote in their reflective journals that they improved themselves in the use of new methods. This can be taken as a sign that the new generation of teacher candidates are more open to change and ready to use contemporary teaching models. Especially within their own teaching sessions, teacher candidates tried to apply activity-based teaching and they observed that this process was more meaningful for the students as a result.

Teacher candidates claimed that their thoughts held before the course about teaching mathematics methods had changed, and that they realized there are indeed different methods having experienced them in the classroom, but admitted they were not that effective yet themselves. Aligned with this finding, Yalçınıncik and Akay's (2015) study presented that 72% of Pedagogical Formation Certificate Program students claimed that the education they received was not enough for the teaching qualification. There are two important reasons; these are the short timescale of the program, and a lack of applications (Yalçınıncik & Akay, 2015). Parallel to this finding, in the current study, teacher candidates also believed that the concepts for constructivism are built, but they felt insufficiently equipped to organize an environment in which students are active. In addition, the number of courses has increased in the Pedagogical Formation Certificate Program, hence it is therefore a necessity that the application time be extended. In fact, the teacher candidates who had previous teaching experience and those who were relatively experienced teachers tried to use activity-based teaching, and it is seen that they gathered positive outcomes from those experiences.

At the beginning of the semester, since they graduated from Science Faculty Mathematics Department, some of the teacher candidates believed that they were already very good mathematics teachers; but when the comments at the end of the course are investigated, it is seen that they had reflections on good mathematics teachers who not only knew mathematics, but also needed pedagogical content knowledge and general pedagogical knowledge. In this context, within the scope of the practicum course, the period of application should be extended, and that teacher candidates should be introduced to the real classroom environment with students and practicum teachers to gain more experience. Besides, the teacher candidates are told what they need to do during their teaching in the

theoretical courses, that they should experience what they need during their professional life and later realized that the practicum course is therefore very important. However, with such a short time for this kind of experience, it does not provide sufficient opportunity for students to re-apply inferences, which thereby reduces the effectiveness of the experience. As a result of this study, the teacher candidates implied in their reflective journals that in the process of their practicum course, their awareness about their own professional development increased. From this point, it may be stated that PFCP has an effect on teacher candidates. Especially the practicum courses are important in order to deliver a real school environment and to make them more aware of themselves. Having just a short learning period, teacher candidates should take more application courses for the sake of overall effectiveness of the program. It would be possible to increase the quality and evaluation of PFCP with both this current study and similar research.

For future studies, when the PFCP teacher candidates are assigned to teaching posts, research could be conducted on their experiences in an actual teaching role. With the current teacher candidates then actively involved in their occupation for a number of years, their changed and developed thoughts can be examined on balance. Finally, similar studies can be conducted across different discipline areas.

Türkçe Sürümü

Giriş

Türkiye’de öğretmen yetiştirme görevinin üniversitelere devredildiği 1982 yılından bu yana çok çeşitli eğitim politikaları gündeme gelmiştir. Özellikle alan öğretmeni yetiştirme konusunda oldukça farklı yaklaşımlar uygulamaya geçirilmiştir. Fen Fakültelerinin bir bölümü olarak başlayan öğretmen yetiştirme süreci, daha sonra gerek Fen Edebiyat Fakültesi mezunu gerek ise farklı fakültelerden mezun bireylere verilen pedagojik formasyon eğitimleri ile devam etmiştir (Kavcar, 2002). Yakın zaman öğretmen yetiştirme sürecine bakıldığında, önemli dönüm noktalarından biri olarak Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) ve Dünya Bankası’nın işbirliği ile 1997 yılında gerçekleştirilen “Eğitim Fakültelerinde Yeniden Yapılanma” çalışması dikkati çekmektedir (Kızılçaoğlu, 2005). Bu yeni yapılanmada en önemli unsurlardan biri de “Tezsiz Yüksek Lisans” programları olarak adlandırılan 1,5 yıllık (3-yarıyıl) bir süreçte eğitim fakültesi dışındaki fakültelerin lisans programlarından mezun olan öğrencilerin ortaöğretim alanında öğretmen olarak yetiştirilmelerini sağlayan programdır (YÖK, 1998). Bu program 2008-2009 öğretim yılından itibaren yapılan düzenlemeler ile iki dönem olarak devam etmiş ancak 28 Ocak 2010 tarihinde YÖK Genel Kurulu kararı ile kapatılarak yerine Pedagojik Formasyon Sertifika Programları (PFSP) açılmıştır.

Pedagojik Formasyon Sertifika Programlarına Eğitim Fakültesi dışındaki fakültelerden mezun olan öğrenciler başvurabilmekte ve programı tamamlamaları halinde Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) bünyesinde ortaöğretim kurumlarında öğretmen olabilmekteledir. Program incelendiğinde, toplamda 25 krediden oluşan 10 ders yer aldığı görülmektedir. Bu derslerin %56’sı genel eğitim bilgisi, %44’ü ise alan eğitimi bilgisi dersleri olarak kategorize edilebilmektedir (YÖK, 2014). Alan eğitimi bilgisi derslerinden biri olan 5 kredilik “öğretmenlik uygulaması” dersi, öğretmen adaylarının ortaöğretim kurumlarında staj yapmasını gerektirmektedir.

1998 yılı itibarı ile fakülte-okul işbirliği gereği öğretmen adaylarının okullarda gözlem ve uygulamaları başlamıştır (YÖK, 1998). Okul Deneyimi dersinin bulunmadığı PFSP’de öğretmen adayları sadece “Öğretmenlik Uygulaması” dersini almaktadır. Bu dersin içeriği öğretim elemanı gözetiminde haftada 2 saat teorik konuları ele almak ve 6 saat de uygulama okulunda uygulama öğretmeni gözetiminde gözlem ve uygulama yapmak üzere tasarlanmıştır. Buna dayanarak, öğretmen adayları dönemde toplam 90 saatlerini bir ortaöğretim kurumunda geçirmekle yükümlüdürler. Bu süreçte beklenen, öğretmen adaylarının o ana kadar aldıkları teorik derslerin uygulamalarını gözlemleyebilmeleri ve uzman bir öğretmenin ders içi ve dışı yaşantılarından kendilerine çıkarımlarda bulunabilmeleridir. Ancak eğitim fakültelerinden mezun olup hem okul deneyimi hem de öğretmenlik uygulaması derslerini farklı dönemlerde alan ortaöğretim alan öğretmenliği bölümlerindeki öğrencilere kıyasla, PFSP öğrencilerinin öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında ne derece kendilerini geliştirebildikleri ya da gelişimlerinin farkına varabildikleri araştırılması gereken ve sorgulanması gereken bir husustur.

Eğitim fakülteleri dışında öğretmen olmaya imkan sağlayan tezsiz yüksek lisans ve pedagojik formasyon sertifika programları üzerinde yapılan birçok çalışmanın genel olarak odak noktaları, bu programlara kayıtlı öğrencilerin öğretmenlik mesleğine dair tutumları (Eraslan & Çakıcı, 2011; Gürbüz & Kışoğlu, 2007; Oğuz & Topkaya, 2008; Öztürk, Doğan & Koç, 2005; Yüksel, 2004), programın içeriği ve süresinin kısalığına dair sorunların incelenmesi ve çözüm önerileri (Alev & Yiğit, 2006; Bümen, Ünver & Başbay, 2010), öğretmen adaylarının akademik başarıları (Özdemir-Alıcı, 2005) ile bazı duyuşsal özelliklerinin (örneğin, umutsuzluk düzeyleri, kişilik özellikleri vb.) incelenmesi (Ceyhan, 2004; Uslu, 2013) olarak sayılabilir. Ancak özellikle öğretmenlik uygulaması dersinde öğretmen adaylarının sürece ve kendilerine yönelik eleştirel bakış açılarını inceleyen araştırmalara rastlanmamıştır. Hâlbuki eğitim fakültelerindeki öğretim süreci göz önünde bulundurulduğunda, oldukça kısa bir sürede öğretmenlik eğitimi verilen bu programlarda öğretmenlik uygulaması dersinde, öğretmen adaylarının kendilerine ve

gözlemledikleri öğretim ortamlarına yönelik dönütleri ve yorumlarının kendi gelişimlerine etkisi büyük olacağı düşünüldüğünden bu durum incelenmeye değer görülmektedir.

Pedagojik Formasyon sertifika programlarının sadece ülkemizde olmadığı birkaç ülkede (Finlandiya, Singapur gibi) de uygulandığı görülmektedir (Erbilgin & Boz, 2013). Ancak Erbilgin ve Boz'un (2013) çalışmasında da vurgulandığı gibi bu ülkelerdeki öğretmenlik uygulaması dersinin tüm programdaki yüzdeleri miktarı ülkemizdekinden oldukça fazladır. Bu ülkelerde öğretmenlik uygulaması 1 yıllık programlarda bile önemli bir yer kaplarken ülkemizdeki pedagojik formasyon sertifika programında kıyaslamalı olarak daha az yer almaktadır. Bu durum da göz önünde bulundurulursa bu dersin içinde öğretmen adaylarının kazanımları, kendi söylemleri ve görüşleri bazında incelenmelidir. Öğretmenlik eğitimi kapsamındaki teorik ve uygulama derslerini, öğretmen adayları için daha kalıcı ve anlamlı olabilmesi için öğretmen adaylarının kendi deneyimleri üzerine düşünmesi ve kendilerine dair yorumlar yapabilmesine yani yansıtıcı düşünebilmesine fırsatlar verilmelidir. Yansıtıcı düşünmenin bu süreçlerde gözlemlenebilmesi için sıklıkla kullanılan araç ise yansıtıcı günlüklerdir (Altınok, 2002). Alanyazında, öğretmenlik uygulaması dersi aracılığıyla yansıtıcı günlüklerin incelendiği çalışmaların (Doyran, 2013; Hatton & Smith, 1995; Maarof, 2007; Şahin, 2009) yanı sıra öğretmenlik uygulaması dersini yansıtıcı günlükler vasıtasıyla değerlendirme ve iyileştirmeye yönelik çalışmalar da (Işıkoglu, İvrendi & Şahin, 2007; Koç% Yıldız, 2012; Köksal & Demirel, 2008; Maloney & Campbell-Evans, 2002; Uline, Wilson & Cordry, 2004) bulunmaktadır. Bu yapılan çalışmaların ortak amacı ise öğretmen eğitimini en iyi düzeye taşımaktır. Öğretmen eğitiminde yansıtıcı günlük kullanımına dair yapılan çalışmalarda; öğretmen adaylarının uyguladıkları öğretim yöntemlerinin eleştiriler yaparak iyileştirilmesine yarar sağladığı belirtilirken, öğretmenliğe dair kendi inanışlarının değerlendirilmesinde ve yeniden düzenlenmesinde, özellikle de sınıf yönetimi konusunda gerek kendi gerek başkalarının duruşlarını incelemenin mesleki gelişimine katkı sağladığı belirlenmiştir (Doyle, 1997; Ekiz, 2006; Maarof, 2007). Maarof (2007), öğretmen adaylarının kullandıkları yansıtıcı günlük yazma yönteminin, mesleklerinde güçlü ve zayıf yönlerine dair ya da öğretim yöntemlerinin verimliliğine dair farkındalıklarını arttıracaklarını öne sürmüştür. Ekiz (2006) ise çalışmasında, sınıf öğretmeni adaylarının kendilerini ve bir başka öğretmen adayını gözlemleyerek yazmış oldukları yansıtıcı günlükler yardımıyla incelemiş ve bu incelemeler sonucunda yansıtıcı günlüklerin, öğretmen adaylarının sınıf ortamında karşılaşılan güçlükleri düşünmelerine ve çözüm önerileri üretmelerine fırsat verdiğini vurgulamıştır.

PFSP'ne kayıt yaptıran öğrencilerin eğitim fakültesi dışındaki fakülte mezunları olması nedeniyle, bu öğrenciler eğitim fakültesi öğrenci profilinden oldukça farklıdır. Dolayısıyla öğrencilerin öğretmenlik mesleğine dair bakış açıları ve algıları da eğitim fakültesinde okumakta olan öğrencilerden farklı olması kaçınılmazdır (Köksal & Çınar, 2011; Öztürket al., 2005). PSFP öğrencileri de eğitim fakültesi öğrencileri gibi öğretmen olarak MEB'in ilgili kurumlarında görev alacaklardır. Bu nedenle matematik öğretmeni olma amacıyla eğitim fakültesi bünyesinde eğitim almaya başlayan PFSP öğrencilerinin aldıkları uygulama dersi çerçevesinde kendi öğretmenlik süreçlerini ve gelişimlerini değerlendirdikleri yansıtıcı günlükler üzerine incelemeler yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada da amaçlanan, PFSP öğretmen adaylarının kendi mesleki gelişimsel süreçlerine dair görüşlerinin daha ayrıntılı olarak incelenmesidir. Bu görüşlerin altında yatan sebepler, günlüklerden elde edilen dönütlere dayanarak ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Dolayısıyla bu çalışmada hedeflenen olgu, öğretmen adaylarının yazdıkları yansıtıcı günlükler aracılığıyla gelişimsel farkındalıklarını anlamaya çalışmak ve bu bağlamda değişim ile ilişkili olan öğretmen adaylarının düşüncelerini çözümlenektir.

Araştırmada pedagojik formasyon sertifika programında, matematik öğretmenliği bölümü öğretmen adaylarının derse ve mesleklerine dair görüşlerini anlamak için "Öğretmenlik Uygulaması" dersinde yazdıkları yansıtıcı günlükler kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının görüşleri temel olarak süreçte yaşadıkları değişimlerini dile getirmeleri, gözlemledikleri uygulama öğretmeni bağlamında öğretmenlik mesleği, iyi öğretmen olmaya dair görüşleri irdelenmiştir. Bunlara dayanarak çalışmayı yönlendiren araştırma problemi şöyledir: "Pedagojik Formasyon Sertifika Programı Matematik Öğretmenliği Bölümü öğretmen adaylarının yansıtıcı günlükler aracılığıyla mesleklerine dair düşüncelerindeki değişimler,

uygulama öğretmenlerinde gözlemedikleri öğretmen özellikleri ve kendi zihinlerinde oluşan ideal öğretmen algıları nelerdir?”

Yöntem

Bu çalışmada nitel araştırma modeli kullanılmış ve pedagojik formasyon sertifika programı matematik öğretmenliği bölümü öğretmen adaylarının mesleki gelişimleri öğretmenlik uygulaması dersi süresince yazdıkları yansıtıcı günlükler aracılığıyla incelenmiştir. Denzin ve Lincoln'e (1994) göre nitel araştırma, araştırmaya katılan katılımcıların herhangi bir konu üzerine değer yargıları, tavırları ve inanışlarını kendi yorumlamaları çerçevesinde araştırmacıların önüne sererek derinlemesine anlaşılmasını sağlamaktadır. Patton (2002) ise nitel araştırmanın odak noktasının, araştırmadaki katılımcıların bir durum ya da bir konu üzerine kendi bakış açılarına ve onların söz konusu duruma ve konuya olan yorumlarını anlamaya yarayan bir araştırma modeli olduğunu belirtmiştir. Nitel araştırma bulgularının daha önceden kestirilemezliği ve her bir bulgunun anlamını içinde bulunduğu bağlamda incelenmesine fırsat tanınması gibi özgün yönleri ile bu araştırmaya da güç katacağı düşünülmektedir

Katılımcılar ve Veri Toplama Süreci

Bu araştırmanın katılımcılarını, pedagojik formasyon sertifika programı matematik öğretmenliği bölümünde öğretmenlik uygulaması dersini alan 45 öğretmen adayı arasından amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik tekniği ile seçilen 24 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmanın amacı bağlamında, bilgi açısından zengin verilere ulaşmak ve derinlemesine araştırmak için bu örnekleme tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarının matematik öğretmeni adayları arasından seçilmesinin sebebi ise araştırmacılarından bir tanesinin uzmanlığının matematik eğitimi olması ve ilgili dersi kendisinin veriyor olmasıdır.

Katılımcıların her biri Fen Fakültesi Matematik Bölümünden mezundur. Araştırmanın yapıldığı üniversitenin PFSP'ne genel başarı ortalamaları sıralaması ile kayıt yaptırmış olup 24 katılımcının 10 tanesi hali hazırda dersane veya ücretli öğretmen olarak MEB'in kurumlarında görev yapmaktadırlar. Öğretmen adaylarına, öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında buldukları ildeki Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı liselerde staj imkanı verilmiş ve öğretmenlerden pedagojik formasyon sertifika programı kapsamında eğitimini aldıkları alan, alan eğitimi derslerinin ve özel öğretim yöntemlerinin sınıf içinde deneyimlemeleri beklenmiştir. Bu süreçte, öğretmen adaylarına hem dersin öğretim elemanı hem de uygulama yaptıkları okuldaki öğretmenleri, uygulama sınıflarında gözlemler ve uygulamalar yapmaları için destek olmuşlardır. Öğretmen adayları 14 hafta boyunca, önceden yapılandırılmış etkinliklere yönelik görüşlerini yansıtıcı günlüklerine yazarak öğretim elemanına teslim etmişlerdir. Bu etkinlikler aşağıdaki Tablo 1'de verilmiştir. Her hafta ilgili satırdaki etkinliğe dair öğretmen adayı sınıf içerisinde yaptığı gözlemi yazarak öğretim elemanına getirmesi istenmiştir. Her bir etkinlik 2 sayfa boşluk verilerek bir defter olarak hazırlanmış olan öğretmen adayı staj günlüğü adıyla ders başında öğrencilere dağıtılmış ve öğretmen adayları bu defterlerini her hafta yazdıkları kısımları öğretim elemanına göstererek haftalık ödevlerini tamamlamışlardır. 24 öğretmen adayı 5 farklı uygulama öğretmeni ve sınıfını gözlemlemişlerdir. Katılımcılara yansıtıcı günlük yazmak üzerine hiçbir eğitim verilmemiştir. Ancak dersin içeriği gereği her hafta fakültede yapılan teorik ders saatlerinde günlüklerinde yazdıklarını sınıf içerisinde tartışmaları ve paylaşımları beklenmiş ve bu paylaşımların gönüllü olması gözetilmiştir. Dersin öğretim elemanı, dönem başında öğretmen adaylarına araştırma ile ilgili bilgi vererek, öğretmen adaylarının mesleki gelişimlerini etkileyen farklı deneyim, görüş ve düşüncelerini paylaşacakları yansıtıcı günlüklerin incelenmesine dair gerekli katılım izinlerini her bir katılımcıdan ayrı ayrı almıştır.

Tablo 1.
Yansıtıcı Günlükteki Rapor Konuları.

Haftalar	Yansıtıcı Günlük etkinlikleri
1. Hafta	ETKİNLİK 1: Öğretmenlik Uygulaması dersinden beklentilerim başlıklı rapor
2. Hafta	ETKİNLİK 2: Okuldaki ilk günüm başlıklı rapor
3. Hafta	ETKİNLİK 3: Öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci iletişimi ve sınıfın genel iklimi ile ilgili rapor
4. Hafta	ETKİNLİK 4: Uygulama Öğretmeninin okuldaki bir günü, öğretmenler toplantısı, zümre toplantıları, sınıf defteri, yoklama defteri vb hakkında izlenimlerim raporu
5. Hafta	ETKİNLİK 5: Yıllık plan hazırlama aşamaları, günlük plan hazırlama aşamaları raporu
6. Hafta	ETKİNLİK 6: Öğretmenin kullandığı özel öğretim yöntem ve teknikler, sınıf yönetimi teknikleri ve iletişim teknikleri raporu
7. Hafta	ETKİNLİK 7: Uygulama Öğretmeninin kişisel ve mesleki özellikleri ile “ideal öğretmen nasıl olmalı?” raporları
8. Hafta	ETKİNLİK 8: Ders kitaplarının ve kaynak kitapların kullanımı raporu
9. Hafta	ETKİNLİK 9: Sınıftaki bir öğrencinin Gözlenmesi (bir ders boyunca sorduğu sorular, ders içi ve ders dışı yaşantısı) raporu
10. Hafta	ETKİNLİK 10: Birinci Ders planını hazırlama ve anlatımının dönüt raporu
11. Hafta	ETKİNLİK 11: İkinci Ders planını hazırlama ve anlatımının dönüt raporu
12. Hafta	ETKİNLİK 12: Uygulama öğretmeni ile mevcut ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin incelenmesi ve örnek bir sınav kâğıdının incelenmesi raporu
13. Hafta	ETKİNLİK 13: Üçüncü Ders planını hazırlama ve anlatımının dönüt raporu
14. Hafta	ETKİNLİK 14: Dönem değerlendirmesi raporu

Veri Kaynakları

Bu araştırmanın veri kaynaklarını öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersi süresince yazdıkları yansıtıcı günlükler oluşturmaktadır. 14 hafta boyunca yazdıkları 630 tane yansıtıcı günlük incelenmiş olmakla beraber, araştırmanın amacı doğrultusunda 24 öğretmen adayının yazdıklarından, seçilen haftalar (7, 10, 11, 13 ve 14. hafta) için toplanan 120 yansıtıcı günlük temel veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Bu haftalardaki etkinlikler; uygulama öğretmenin kişisel ve mesleki özellikleri, ideal öğretmen tanımı, hazırlanan ders planlarının sunumu sonrası dönütler ve dönem boyunca elde edilen genel deneyimler ve dönütleridir. Söz konusu etkinlikler, öğretmen adaylarının kendi mesleki gelişimlerini yansıtıcı bir dille anlatan ve araştırmacılara zengin içerik sunan etkinlikler olmaları dolayısıyla veri analizi için seçilmiştir.

Verilerin Analizi

Veriler, içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. İçerik analizi, incelenen veri kaynaklarındaki (örneğin, öğretmen adaylarının yansıtıcı günlükleri) birbiriyle ilişkili söz veya kavramları belirlemek amacıyla kullanılmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2006). Verilerin kodlanması aşamasında araştırmacılar, seçilen etkinlikler ışığında öğretmen adaylarının yazdıkları yansıtıcı günlükleri ayrı ayrı birkaç kez dikkatlice okuyup inceleyerek, öğretmen adaylarının görüş ve düşüncelerini anlamlı bölümlere ayırmaya

ve her yazılan bölümün kavramsal olarak ne anlam ifade ettiğini bulmaya çalışmışlardır. Birbiriyle anlamlı bulunan kısımlar kodlanmıştır. Her iki araştırmacı öğretmen adaylarının yansıtıcı günlüklerini birbirinden bağımsız olarak kodlamış ve kodların tutarlılıkları $[Görüş\ birliği / (Görüş\ birliği + Görüş\ ayrılığı) \times 100]$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles & Huberman, 1994). Başlangıç olarak kodlayıcılar arasındaki tutarlılık %90 çıkmıştır. Farklı kodlanan ve fikir ayrılığına düşülen %10'luk kısım için yapılan görüşmeler sonunda kodlayıcılar arası %100'lük fikir birliğine varılmıştır. İçerik analizinde ilk aşamada ortaya çıkan kodlardan yola çıkarak verileri, genel düzeyde açıklayabilen ve kodları belirli kategoriler altında toplayabilen temaların bulunması gerekmektedir. Bu bağlamda, araştırmada önce kodlar bir araya getirilmiş ve kodların detaylı bir şekilde incelenmesi ile ortak yönler bulunmaya çalışılmış ve temalar oluşturulmuştur.

Örneğin, uygulama öğretmenine dair dönütler başlığı altındaki yansıtıcı günlükler incelenmiş ve öğretmen adaylarının ifadelerinden (kullandıkları sözcükler, cümleler) yola çıkarak, uygulama öğretmenlerinin özellikleri kodlanmıştır. Uygulama öğretmenlerine dair dönütler, mizaç, vizyon, pozitif ve negatif karakter özellikleri, mesleğe dair tutumlar, alan/alan eğitimi bilgisi, sınıf yönetimi başlıkları altında kodlanmıştır. Ortaya çıkan mizaç, vizyon ve bazı karakter özellikleri başlıklı kodlar “kişisel özellikler”; mesleğe dair tutumlar, alan/alan eğitimi bilgisi ve sınıf yönetimi başlıklı kodlar ise “mesleki özellikler” temaları altında toplanmıştır.

İlk aşamadaki ayrıntılı kodlama ve ikinci aşamadaki tematik kodlama sonucunda, araştırmacılar öğretmen adaylarının yansıtıcı günlüklerdeki etkinlikler üzerine görüş ve düşüncelerini düzenleyebileceği bir sistem oluşturmuştur. Bu kodlar ve temalar, öğretmen adaylarının yansıtıcı günlüklerinden sağlanan doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Bulgular kısmında bu alıntılar ilgili öğretmen adayının numarası ile örneğin “ÖA1 der ki” şeklinde sunulmaktadır.

Öğretmen adaylarının yansıtıcı günlüklerinde yazdıkları “ideal öğretmen tanımları”, “hazırlanan ders planları uygulaması sonrası dönütler” ve “dönem boyunca elde edilen genel deneyimler ve dönütler” de kodlanmış ve temalara göre düzenlenmiştir. Uygulama öğretmenine dair yansıtıcı etkinlikte, analiz birimi olarak öğretmen adaylarının, uygulama öğretmenini ve sınıf içi-sınıf dışı uygulamalarını, davranış, hal ve hareketlerini niteleyen sözcükler (örn, sabırlı), sözcük grupları veya söz öbekleri (örn, yeni fikirlere açık) incelenmiştir.

Bir diğer etkinlikten elde edilen raporlarda ise öğretmen adaylarından, ideal öğretmen tanımlamalarını belirtmeleri istenmiştir. İdeal öğretmen tanımları, mizaç, vizyon ve pozitif karakter özellikleri, mesleğe dair tutumları, alan/alan eğitimi ve genel eğitim bilgileri ve sınıf yönetimi başlıkları altında kodlanmıştır.

Öğretmen adaylarının örnek ders anlatımlarına dair yansıtıcı günlerde yazdıklarında ise bir önceki temalarda belirtilenden farklı olarak analiz birimi olarak öğretmen adaylarının kendi ders anlatımına dair yansıttıkları cümleler incelenmiştir. Öğretmen adaylarının örnek ders anlatımlarına dair yansıttıkları ifadelerden yola çıkarak etkinlik temelli yöntemler, düz anlatım, öğrenci merkezli yöntemler ve soru-cevap yöntemleri başlıklı kodlar oluşturulmuştur. Anlam olarak birbiriyle alakalı olan kodlar ise öğretim yöntem ve teknikleri temasının altında birleştirilmiştir. Bununla birlikte, yine öğretmen adaylarının ifadeleri temel alınarak, ses kullanımı, sınıf hakimiyeti, zaman kullanımı, tahta kullanımı ve deneyim eksikliği kodları oluşturulmuş ve birbirleriyle ilişkili oldukları düşünülen bu kodlar sınıf yönetimi teması altında bir araya getirilmiştir.

Son olarak, öğretmen adaylarından dönem sonundaki genel düşüncelerini yansıtıcı günlüklerine yazmaları istenmiştir. Bu etkinlik kapsamında öğretmen adayları dönemin bütününe odaklanmış ve hazırladıkları yansıtıcı raporlarda uygulama öğretmenin genel özelliklerine, uygulama öğretmenin sınıf-içi ve sınıf-dışı uygulamalarına ve kendi öğretmenlik/ders anlatımı deneyimlerine dair düşüncelerini paylaşmışlardır. “Etkinlik temelli öğretim ve öğrenci merkezli öğretim” ifadeleri “çağdaş yaklaşımlar” başlıklı kod altında, “düz anlatımla öğretim ve tahtada anlatım” sözcük ögelerini içeren ifadeler ise

“geleneksel yaklaşımlar” başlıklı kod altında belirtilmiştir. Öğretmenin ders anlatım teknikleri ile ilgili olarak oluşturulmuş olan bu kodlar ise öğretim yöntemleri teması altında toplanmıştır.

Toplanan verilerin düzenlenmesi, verilerin belirli kodlar ve temalar çerçevesinde tanımlanması ile birlikte araştırmacılar verilerin anlamlandırılmasında yardımcı olabilecek görüş ve yorumlarını bulgular kısmında dile getirmişlerdir. Bulgular kısmında, öğretmen adaylarının kendi mesleki gelişimlerinde etkin rol oynayan temaların birbiriyle ilişkileri öğretmen adaylarının kendi yorumlamaları ışığında desteklenerek açıklanmıştır.

Bulgular

Bulgular uygulama öğretmenine dair gözlemler, ideal öğretmen tanımına dair düşünceler, örnek derslere dair düşünceler ve dönem sonundaki dönütler olmak üzere dört temel başlık altında sunulmuştur.

Uygulama Öğretmenine Dair Gözlemler

Öğretmen adayları gözlemledikleri uygulama öğretmenlerini, kişisel özellikleri ve mesleki özellikleri, olmak üzere iki kategoride değerlendirmişlerdir. Tablo 2’de görüldüğü gibi uygulama öğretmenlerinin mizacına yönelik birçok pozitif sıfat kullanılmıştır. Bunlar “hoşgörülü, sabırlı, anlayışlı, ılımlı, iyi, tatlı dilli, anaç bir yapıda, sevgi dolu vb.” olmak üzere sıralanabilir. Kişisel özellikler kısmında öğretmen adayları uygulama öğretmenlerinin pozitif olduğu kadar negatif özelliklerini de vurgulamışlardır. Negatif olarak yapılan bazı değerlendirmeler “yorgun, bıkkın, olumsuz isim takma ve öğrencilerin iyi niyetini kötüye kullanma” gibi ifadelerle anlatılmıştır. Örneğin, ÖA9 uygulama öğretmeni için “Bazen öğrencilere olumsuz isim taksa da öğrenciler öğretmenlerine sevgide, saygıda kusur etmiyorlar.” yorumunu yapmıştır. Bununla beraber negatif içeriği olan ancak pozitif özellikleri niteleyen tanımlamalar da vardır. Örneğin; “ani ses yükseltmeleri olmayan, öfkesini kontrol edebilen, yumuşak-sert bir yapıya sahip, kaprisli değil” ifadeleri bu kategoride sayılabilir.

Tablo 2.

Uygulama Öğretmenine Dair Gözlemler

Tema	Kodlar	Analiz biriminden örnekler
Kişisel Özellikler	Mizaç	Sabırlı, hoşgörülü
	Negatif özellikleri	Yorgun, bıkkın
	Negatif sözcüklerle ifade edilen özellikler	Ani ses yükseltmeleri olmayan
	Pozitif karakter özellikleri	Rehber, lider
Mesleki Özellikler	Vizyonu	Yeni fikirlere açık
	Mesleğe dair tutumları	Teknoloji kullanma isteği, mesleğini seven
	Alan, Alan Eğitimi ve Genel Eğitim Bilgileri	Bilgili matematikçi, Öğretim şeklini değiştiren ve çeşitlendiren, Seviyeye inebilme, Öğrencilerini tanıyan
	Sınıf Yönetimi	Otoriter sınıf yönetimi, Demokratik sınıf yönetimi, Sınıf hâkimiyeti sıkıntılı

Uygulama öğretmenlerini öğrencilerine karşı duruşları açısından değerlendiren öğretmen adayları onların “rehber, lider, sırdaş, kültürlü, arkadaş, cesaretlendiren, motive eden, özgüveni yüksek olan, iyi bir dinleyici olan, beden dilini etkin kullanan, iyi iletişim kuran” kişiler olduklarını belirtmiştir. Uygulama öğretmenin “kültürlü” olduğunu düşünen ÖA8 “gayet kültürlü ve gündemi takip eden bir öğretmen. Her gün güncel bir konu ile öğrencilerin ilgisini toplayıp konuyla ilişkilendirmek için uğraşiyor.” yorumunu yapmaktadır. Bununla beraber ÖA15 ise uygulama öğretmenine dair şu gözlemi ve yorumu

yapmaktadır: “Güncel olaylardan çok bahsetmemektedir. Öğrencilerin dikkatini çekecek güncel haberlerden ya da matematikle ilgili olaylardan pek bahsettiğini gözlemlemedim”.

Gözlemledikleri öğretmenlerin sahip oldukları vizyonlar ve öğrencilerine karşı sergiledikleri duruşu anlatan değerlendirmeler arasında dikkat çekenler “yeni fikirlere açık ve değişime açık” ifadeleridir. Bu ifadeleri kullananlardan biri olan ÖA2 uygulama öğretmeninin öğretim programlarındaki değişimlere olan tutumunu ve kendini geliştirme çabasını gözlemleyerek bu sonuca ulaştığını ifade etmektedir. ÖA15 ise şöyle demektedir: “[Uygulama Öğretmeni] Değişime açık ve yorumlama yeteneği yüksektir.”

Uygulama öğretmenlerinin kişisel özellikleri yanında mesleki özelliklerini de değerlendiren öğretmen adaylarının yorumları “Mesleğine dair donanımları, Alan ve Alan Eğitimi Bilgisi ve Sınıf Yönetimi” olmak üzere üç alt başlık altında incelenebilir. Mesleğe dair tutumlar kodlamasının altında öğretmenlik mesleğini severek icra etmesi başı çekmektedir. Hemen hemen tüm öğretmen adaylarının gözlemlediklerine göre uygulama öğretmenleri mesleklerini sevmektedirler. Örneğin, bu gözlemlerden birkaçı şöyledir; ÖA9: “Mesleğini seven ve saygı duyan biri”, ÖA15: “Mesleğini sevdiği her halinden bellidir.” Bir diğer mesleğe dair tutumlar teması, uygulama öğretmenlerinin teknolojiye dair tutumlarıdır. Aday öğretmenler gözlemledikleri uygulama öğretmenlerinin teknoloji kullanımına dair birbirinden farklı tutumları olduğunu gözlemlemiştirler. Örneğin, ÖA6 gözlemlediği uygulama öğretmeninin teknoloji kullanmaya hevesli olmadığı ve çoğu zamanda başarılı olamadığını “Bununla birlikte teknoloji kullanımına açık olmayan bir yapısı var.” diyerek belirtmiş ancak ÖA10 ise kendi uygulama öğretmeni için teknoloji kullanımındaki pozitif tutumunun ve kabiliyetinin onu etkilediğini belirtmiştir.

Uygulama öğretmenlerinin alan bilgilerini gözlemleyerek yorum yapan öğretmen adaylarının birçoğu (24 kişide 16’sı), gözlemledikleri öğretmenlerin alan bilgilerinin oldukça iyi olduğuna vurgu yapmışlardır. Örneğin, ÖA6, “Kendi alanına tam anlamıyla hâkim.” yorumunu yaparken, ÖA7 ise “Hocamız alanı ile ilgili geniş bir donanıma sahip. Tanıdığım birçok matematik öğretmeninden daha iyi bir alan bilgisine sahip.” gözlemi yapmış, ÖA8 de “Alan bilgisi çok iyi.” şeklinde kendi uygulama öğretmeninin alan bilgisini ifade etmiştir. Ancak bununla beraber bazı adaylar kendilerini bu konuda değerlendirme yapabilecek bir insan olmaya yeterli görmediklerini net bir şekilde ortaya koymaktadırlar. ÖA3’ün belirttiği gibi “Alan bilgisi hakkında konuşmak bana düşmez....bence çok bilgili bir matematikçi.” Bunlara ek olarak ise birkaç öğretmen adayı uygulama öğretmeninin alan bilgisinin yeterli olduğunu ancak kullanmadığını belirtmektedir. ÖA22 gözlemlediği uygulama öğretmenine dair şöyle yorumlar yapmıştır: “Alan bilgisi yönünde oldukça belirgin bir bilgi havuzuna sahip. Fakat bu havuzu en verimli şekilde kullanabilme konusunda eksiklikleri mevcut. Anlatım konusunda çok başarılı olduğu söylenemez.”

Öğretmen adayları, sınıf yönetimine dair “Tahtayı güzel kullanan,” “Dersin süresini etkili kullanabilen,” “Derse zamanında ve hazırlıklı gelen, yavaş ders işleyen” gibi farklı gözlemler yapmışlardır. Uygulama öğretmeninin yavaş ders işlediğini belirten öğretmen adayı (ÖA24) şu yorumu yapmıştır: “Genelde derse 5 dk falan geç gelir. Bu da dersi önemsememe olarak algılanabilir. Dersi genelde yavaş işler bu da kendisinin biyolojik yapısı ile ilgili olduğunu düşünüyorum. Çünkü yürürken ve konuşurken de genelde bunları yavaş yapıyor. Bu da derste çocukların çok çabuk dağılmasına sebep olabiliyor.” diyerek uygulama öğretmeninin dersi işleyiş tarzının ders kontrolünü kaybetmesine sebep olduğu tespitini yapmıştır. Bunun yanında uygulama öğretmenlerinin sınıf yönetiminin çok güçlü olduğunu gözlemleyen öğretmen adayları da vardır. Özellikle ÖA9 “Sınıfa ve öğrencilere hâkimiyeti yüksek, öğrendiğim yöntemler var.” ve ÖA3 “Sınıf yönetimi konusunda kendime örnek aldığım insan.” diyerek gözlemledikleri uygulama öğretmenlerinin bu konuda oldukça iyi olduklarını ve kendilerine örnek aldıklarını belirtmektedirler.

İdeal Öğretmene Dair Düşünceler

Katılımcıların ideal öğretmen tanımları gözlemledikleri Uygulama Öğretmene Dair Gözlemleri ile örtüşmektedir. Yapılan yorumlar ve kodlamalar Tablo 3’te de görülebileceği gibi bir önceki temanın

kodları ile paralellik göstermektedir. Bu örtüşmeden hareketle, öğretmen adaylarının uygulama öğretmenlerini gözlemleyerek ortaya koydukları bazı özellikler ile zihinlerinde canlandırdıkları ideal öğretmen tanımları arasında benzerlikler ya da farklılıklar olup olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 3.

İdeal Öğretmen Tanımına Dair Düşünceler.

Tema	Kodlar	Analiz biriminden örnekler
Kişisel Özellikler	Mizaç	Hoşgörülü, sabırlı, sevecen
	Vizyonu	Güncel olayları takip eden, yeniliklere açık olan
	Pozitif karakter özellikleri	Arkadaş, sırdaş, rehber
Mesleki Özellikler	Mesleğe dair tutumları	Mesleğini seven
	Alan, Alan Eğitimi ve Genel	Mesleki beceri ve yeterlilik olan, uygun öğrenme ortamlarını sağlayabilen
	Eğitim Bilgileri	Sınıf yönetimi konusunda yeterli olan, Derse hazırlıklı gelen
	Sınıf Yönetimi	

Öğretmen adayları, ideal öğretmenin öncelikle “hoşgörülü, sabırlı, sevecen, affedici ve esprili” olmasını beklemektelerdir. Buna göre ÖA1, “Hoşgörülü ve sabırlı, açık fikirli ve esnek, sevecen, anlayışlı, esprili, yüksek başarı beklentisi, cesaretlendirici ve destekleyici” sıfatları ile zihnindeki ideal öğretmeni tanımlamıştır. Bununla beraber ideal öğretmenin “pozitif ve kendisini sevdiiren bir öğretmen” olması gerektiğini söyleyen öğretmen adayları da bulunmaktadır. Bu durumu ÖA13 şöyle anlatmaktadır: “[İdeal öğretmen] öğrencilerine mutlaka pozitif yaklaşmalı, kendisini sevdirmeli”

İdeal öğretmenin kişisel özelliklerini tanımlarken aday öğretmenlerden birkaç tanesi öğretmenin psikolojik olarak da sağlıklı olması gerektiğine vurgu yaparak şunları söylemiştir. Örneğin ÖA6:

Bence diğer özellikler de psikolojik olarak sağlıklı olmalıdır öğretmenlerimiz. Şu ana kadar teorik bilgileri ölçen sınavlara tabi tutuluyoruz. Daha sonra okullarda hiç de öğretmenlere yakışmayan tutumlarla karşılaşılıyor. Velilerin rahat olması lazım, çocuklarını gönderdikleri kuruma tam anlamıyla güvenmeliler. Tereddüt güvensizlik başarıyı doğrudan etkiler. Öğretmenler sadece doğruyu aktaranlar değil model olması gerekir.

Diğer yandan yukarıdaki öğretmen adayının altını çizdiği “model olmak kavramı” öğretmen adaylarının yarısı (24 kişide 12 kişi) tarafından da ideal öğretmen tanımlarında farklı şekillerde kullanılmıştır. ÖA4 şu ifadeleri kullanmıştır:

Mesleğini severek yapan gönüllü eğitim aşığıdır.Çevresiyle uyumlu, sosyal ilişkilerde başarılı, yaptığı görevin bilincinde olan, öğrendiklerini öğretmeyi çevresine yaymayı seven, insanlara yön vermeyi seven, öğrenciler ve çevresi için her yönüyle örnek olan, konuşması düşünceleri kadar oturuşu, kalkışı görünüşü kısaca tüm haliyle öğretmenliği sezdirebilen bir kişi olmalıdır.

Tanımlanan ideal öğretmenin vizyonu hakkında öğretmen adayları bazı belirleyici özellikler kullanarak ideal öğretmenin sahip olması gereken vizyonu belirtmişlerdir. Bu özellikler; “yeniliklere açık olması, teknolojiye duyarlı ve açık olması, açık fikirli olması” olarak sayılabilir. Örneğin ÖA3’ün ve ÖA8’in yorumları sırasıyla şöyledir: “yeni şeyler öğrenmeye açık olmalı” ve “yenilikleri de bilmeli ve yeniliklere açık olmalı”. Yeniliklere açık olmayı, teknolojik gelişmeleri takip etmek ve ayak uydurmak olarak ifade eden bir öğretmen adayı (ÖA16) da şunları belirtmiştir: “İdeal öğretmen gelişen teknolojiye de ayak uydurabilmelidir. Günümüzün akıllı tahtalarını, dağıtılan tabletleri kullanabilmelidir. Kısacası yeniliklere ve öğrenmeye açık olmalıdır.”

Bu özelliklerin yanında birkaç öğretmen adayı negatif durum örneği üzerinden ideal öğretmenin yapmaması gereken bazı davranışlara örnek vermiştir. Örneğin, ÖA15 ve ÖA19’un söyledikleri sırasıyla şöyledir: “Öğrenciler sorulan soruya yanlış cevap verdiğinde kesinlikle sınıf içerisinde onları küçük düşürecek tavırlar sergilememelidir.” ve “[İdeal öğretmen] sert davranmaktan kaçınır.”

İdeal öğretmen tanımlarının içinde kişisel özelliklerinin yanı sıra mesleki özelliklere de yer verilmiştir. İdeal öğretmenin mesleğine dair tutumu hakkında en çok vurgulanan unsur mesleğine dair sevgi duyması olmuş ve bu durum hemen hemen bütün katılımcılar tarafından ideal öğretmenin sahip olması gereken özellik olarak sayılmıştır. Buna örnek olarak ÖA23 ve ÖA15'in yorumları verilebilir: "İdeal öğretmen en başta mesleğini severek yapmalı ki öğrencilere anlattığı dersten zevk almalıdır. İlk başta kendi yaptığı işi sevmeli daha sonra öğrencilere sevdirmelidir." ve "Her şeyden önce öğretmen mesleğini sevmeli ve kendini branşında söz sahibi olmalıdır."

ÖA15'in alıntısından da anlaşılacağı gibi meslek sevgisinin hemen ardından ya da aslında eş zamanlı olarak öğretmenin alanına dair bilgisinin olması eklenmiştir. Yine tüm katılımcılar ideal bir matematik öğretmenin alan, alan eğitimi ve genel eğitim bilgilerinin olması gerektiğini belirtmişlerdir. Öncelikle iyi bir matematikçi olması gerektiğini vurgulayan katılımcılar şunları ifade etmiştir: "Öncelikle alan bilgisi tam olmalı, kendi branşıyla ilgili konulara hâkim olmalı." ve "öğretmenin mutlaka alan bilgisi ve mesleki yeterliliği olmalı, kendisi alanı ile ilgili ne bilinmesi gerekiyorsa fazlasıyla bilmelidir." İdeal öğretmenin alan bilgisinin yeterli olmasının yanı sıra bu bilgiyi öğrenciye aktarabilmesi aşamasının yani alan eğitimi bilgisine de sahip olması gerektiği katılımcılar tarafından vurgulanmıştır. ÖA15 bu durumu şöyle ifade etmiştir: "Günlük hayattan örnekler vererek dersi somutlaştırmalı ve matematiği günlük hayatta nerelerde kullanabileceklerini öğrencilere göstermelidir. Öğrencilerin dikkati dağıldığında bunu anlayabilmeli ve farklı yöntemlerle onları derse çekmelidir."

Alan bilgisi ve bunun en etkili şekilde kullanılmasını içeren alan eğitimi bilgisinin yanı sıra genel eğitim bilgisi olarak tanımlanan; öğrencileri tanıma, onlara kendi yaş düzeylerini temel alarak davranma da ideal öğretmen tanımında yer almıştır. Aslında sınıf yönetimini de kapsayan genel eğitim bilgisi kavramı dışına taşınan "Sınıf Yönetimi" teması, katılımcılar tarafından ideal öğretmen tanımında üzerinde ayrıca fazlaca durulmuştur. Bu nedenle sınıf yönetimi bu kategoride ele alınmamıştır. Genel eğitim bilgisine yapılan vurgular şöyledir: "Öğretim sürecini planlama, süreyi etkili kullanma, öğrencilerdeki gelişimi izleme. Sıkıcı ve geleneksel yaklaşımdan uzak, zevkli ve eğlenceli ortamları sınıflarda oluşturabilmeli, bir öğretmen." ve ÖA2'ye göre;

İdeal bir öğretmendepedagojik eğitimi iyi, genel kültürü üst düzeyde olmalı, çevresinde olan ve değişikliklere kulak kapamamalı, toplumsal bilince uygun, ülkesine ve milletine yararlı biridir. Öğrencinin ilgi, ihtiyaç ve gelişim düzeyine uygun olan gerekli yöntem ve teknikleri uygun şekilde kullanan, öğrencilerin yaşam becerileri kazanmasına önem veren öğrencilerin duyuşsal yöntemlerine önem veren bir eğitimci olmalıdır.

Son olarak ideal öğretmen tanımlarının içeriğinde sınıf yönetimine atfen yapılan tanımlar bulunmaktadır. Aday öğretmenler tanımlarında sınıf içinde disiplin ortamının sağlanması konusunda aşağıdaki gibi yorumlar yapmışlardır: ÖA1: "Bana göre ideal öğretmen çocukların başında bir otorite olmadan gerekli disiplin ortamını sağlamalı, çok serbest de bırakılmamalı, çok baskıcı da olmamalı... Öğrencilerin üretken yönlerini geliştirebilecekleri uygun öğrenme ortamlarını sağlayabilen örnek bir yol gösterici olmalı." İdeal öğretmen tanımları incelendiğinde en çok dikkati çeken unsur gözlemledikleri öğretmenlerin tanımları ile ideal öğretmen tanımları arasında oldukça fazla sayıda benzerliklerin olmasıdır. Örneğin ÖA1 uygulama öğretmeni için "stajdaki danışman öğretmenimiz yılların da vermiş olduğu tecrübeyle sabırlı, öğrencilere karşı hoşgörülü ve anlayışlı bir öğretmen..." yorumu yaparken ideal öğretmen tanımı için de "Hoşgörülü ve sabırlı, açık fikirli ve esnek, sevecen, anlayışlı, esprili, yüksek başarı beklentisi, cesaretlendirici ve destekleyici olmalıdır" demektedir. Bununla beraber ÖA2 staj öğretmeni;

Hocanın kişisel özellikleri en başta çok iyi ve anlayışlı bir insandır, kendisine özgüveni yüksek, davranışlarında tutarlı ve dürüst yeni fikirlere ve değişime açık çocukları seven insandır. Mesleki özellikleri, bireysel gücünün ve alan uzmanlığının farkında, mesleğini seven ve yapmaya istekli, her öğrencisinin başarısını ön plana çıkarmaya çalışan bir öğretmendir.

diyerek tanımlarken, aynı öğretmen adayı ideal öğretmenin tanımı yaparken de aşağıdaki ifadeleri kullanmıştır:

İdeal bir öğretmende olması gereken özellikler alan bilgisi iyi olmalı, pedagojik eğitimi iyi, genel kültürü üst düzeyde olmalı, çevresinde olan ve değişikliklere kulak kapamamalı, toplumsal bilince uygun, ülkesine ve milletine yararlı biridir. Öğrencinin ilgi, ihtiyaç ve gelişim düzeyine uygun olan gerekli yöntem ve teknikleri uygun şekilde kullanan, öğrencilerin yaşam becerileri kazanmasına önem veren öğrencilerin duyuşsal yöntemlerine önem veren bir eğitimci olmalıdır.

Sonuç olarak; aday öğretmenlerin gözlemedikleri uygulama öğretmenlerinin özelliklerini temel alarak ideal öğretmeni tanımladıkları oldukça açıktır.

Örnek Derslere dair Görüşler

Öğretmen adayları günlüklerinde, öğretim yöntem ve tekniklerine ve sınıf yönetimine dair vurgular yapmışlardır. Öğretim yöntemlerinde etkinlik temelli yaklaşımlar, düz anlatım, öğrenci merkezli yöntemler ve soru-cevap kodları Tablo 4'te de görüldüğü gibi kullanılmıştır.

Tablo 4.

Örnek Derslere Dair Görüşler.

Tema	Kodlar	Analiz biriminden örnekler
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Etkinlik Temelli Yöntemler	"Etkinliklerle süslediğim öğrencilerin kavramları kendilerinin keşfetmelerine imkân verdiğim bu plan, diğerine göre öğrenciler açısından daha eğlenceli ve verimli geçti sanki."
	Düz anlatım	"Klasik anlatımdan dolayı ders biraz monoton tarzda devam etti."
	Öğrenci merkezli yöntemler	"Öğrenci merkezli ders işledim."
	Soru-cevap yöntemleri	"Dersi soru-cevap tarzında işlediğim için etkin olduğunu düşünüyorum."
Sınıf Yönetimi	Ses kullanımı	"Bazen sesimi duyurmak için yüksek sesle konuşmak zorunda kaldım"
	Sınıf hâkimiyeti	"Ben biraz etkisiz kaldığımı düşünüyorum. Sınıfı idare edemedim"
	Zaman kullanımı	"Ders anlatmak içi girdiğim ve ders planımı istediğim gibi uygulamadığım sınıfta maalesef en büyük sıkıntıyı zaman ile alakalı yaşadım."
	Tahta kullanımı	"Öğretmen, her şeyi yazacağım derken çok fazla tahtayı kullandığımı ve öğrencilere arkamı çok fazla döndüğümü söyledi."
	Deneyim eksikliği	"Öğretmenlik tecrübem olmadığı için yeni nesil çocukları idare etmeye dair korkularım var."

Öğretmen adayları genel olarak etkinlik temelli hazırladıkları ders anlatımlarının öğrencilerin ilgisini daha çok çektiğini ve kavramları sıkılmadan öğrendiklerini belirtmişlerdir. Uygulama yaptığı bir dersinde etkinlik kullanarak öğrencilerine bilgiye kendilerinin ulaşmasına yönelik imkan tanıyan ÖA1, kendi uygulama dersine dair yaptığı dönütlerde şu çıkarımlarda bulunmuştur.

Şunu net olarak söyleyebilirim ki zamanın nasıl geçtiğini anlamadık ve öğrencilerin hiçbirinin de sıkıldıklarına dair herhangi bir durum gözlemedim. Determinant kavramının ne olduğuna öğrenciler yaptığımız etkinlikle ulaştılar. Bundan sonraki adımlarda kendi buldukları sonuçla bağlantılar kurarak ve ilerleyerek diğer sonuçlara ulaşabildiler.

Etkinlik ile ders anlatmanın ne kadar eğlenceli olduğunu ÖA3'ün yansıtıcı günlüğünde de görmek mümkündür. ÖA3, etkinlik süresince her bir grup öğrenci ile tek tek ilgilenme fırsatını yakalamış olduğundan ve öğrencilerin etkinliği zevk alarak yaptıklarından bahsetmiştir. Bunun yanı sıra ÖA3, derse başlarken güncel hayata dair bilgileri sınıfla paylaştığını anlatmış ve bunun öğrencilerin ilgilerini arttırdığından bahsetmiştir. ÖA3'ün kendi uygulama dersine dair çıkarımları çok ilgi çekicidir;

Matematiğin ciddi bir iş olduğunu düşünürdüm. Sınıf sessiz olmalı, öğretmen şaka yapmamalı falan. Ama aslında öyle değilmiş onu anladım. Eğlenerek daha zevkli oluyormuş. Özellikle determinanın özellikleri konusunda öğrenciler, var olan özellikleri bulmuş olmalarına karşın bunları sanki kendileri bulmuş gibi seviniyorlardı.

Benzer ifadelere ÖA7'nin satırlarında da rastlanmıştır.

Yıllar boyunca sadece tanımı verilip uygulamaya geçilen oran orantı konusunda; geometrik orantı ile aritmetik ortalama tanımlarına çember yardımıyla ulaşmak çok ilginç geldi öğrencilerime. Anlamli öğrenmeler anlamli kazanımlar oluştu. Belki yaşları gereği matematik dersine olan ilgilerinin azalip kaybolacağı düşünülürken bir anda farkındalık oldu ve matematik alanı ile ilgili yazılar okumaları ve farklı çözüm yolları araştırmaları, bunları benimle paylaşmaları noktasında olumlu ve güzel bir uygulama olduğunu düşünüyorum.

Yukarıdaki söylemi ile ÖA7 etkinlik ile ders anlatımının önemini gözler önüne sermektedir. Benzer şekilde, bir diğer öğretmen adayının etkinlik temelli bir ders planı uygulamasının ardından yaptığı çıkarımlar oldukça önemlidir. ÖA16'nın, "öğrencilerin ilgisini çeken bir şey de olmayınca, öğrencinin de [öğrenmek için] üstüne düşmediğini öğrendim" ifadesi, öğrenmeyi ve öğretmeyi en etkin bir biçimde sınıf içinde uygulama yönteminin etkinliklerden geçtiğinin altını çizmektedir. ÖA18, kendi uygulama dersine dair verdiği dönütte, derste yaptıkları etkinlik sayesinde öğrencilerin dik dairesel silindiri açıkladıklarını ve yüzey alanı ve hacim bağıntılarını oluşturup uygulamalar yapabildiklerini gözlemlemiş ve bu deneyimlerden yola çıkarak, öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşmalarının motivasyonlarını arttırdığını belirtmiştir. Bir diğer aday öğretmen ÖA19 ise bir uygulama dersine dair verdiği dönütlerde, doğadan örnekler vererek matematik dersini anlatmanın öğrencilerin dikkatini çektiğinden ve öğrencilerin de örnekler vermek istemelerinden bahsetmiştir.

ÖA21 de uygulama derslerine dair yapmış olduğu dönütlerde etkinlik temelli ders işlenişinin önemini vurgulamıştır. Bunu "etkinlik ile konunun soyut olarak kaldığı noktalarda biraz daha somut bir örnek gibi işlev gördü" diyerek özetlemiş ve etkinlik ile anlattığı dersin öğrencilerini sıkmadan konu öğrenmelerini sağladığını ve matematik kaygılarını yenmelerinde önemli bir adım olarak öne çıkabileceğini belirtmiştir. ÖA21 gibi, ÖA24 de kendi ders anlatıma dair yapmış olduğu dönütlerde, etkinliğin rolüne değinmiştir. Öğrencilere uygulamalı olarak elips çizdirerek dersin sıkıcılıktan kurtulduğunu düşünmektedir. Aday öğretmenin, dersin sonuna doğru sorduğu sorulara sınıfın etkin bir şekilde katılmış olması ise ÖA24'e göre etkinliğin hedefine ulaştığının iyi bir göstergesidir. Aynı aday öğretmen, bir başka ders anlatımını soru-cevap tarzında uygulamış, ancak etkinlik yaptığı ders kadar verim alamadığını belirtmiştir.

Öğretmen adaylarının kendi uygulama derslerine dair yaptıkları dönütlerde sınıf yönetimi deneyimleri ve bu konu ile ilgili çıkarımları da dikkat çekicidir. Öğretmen adaylarından daha önce öğretmenlik deneyimi olanlarının sınıf içi ders anlatımı, öğrenci hâkimiyetini sağlama, dikkati üzerine çekme gibi konularda daha rahat oldukları ve daha az sorun yaşadıkları görülmüştür. Daha önce öğretmenlik deneyimi olmayan öğretmen adaylarının ders anlatımı sırasında yoğun heyecan yaşadıkları, öğrencilerin dikkatini kolayca toplayamadıkları ve anlattıkları konuya odaklanamadıkları uygulama dersi öğretim elemanı tarafından tespit edilmiştir.

ÖA23, kendi ders anlatımına dair yapmış olduğu dönütlerde, daha önce öğretmenlik deneyimi olmamasından kaynaklanan bazı sorunlara değinmiştir. Öğrencilerinin derse olan ilgilerini toplayamaması, heyecanından konu ile ilgili önemli noktaları atlaması ve tahtayı çok fazla kullanmasından dolayı öğrencilerle iletişimin/göz temasının kopması bunlardan bazılarıdır. Öğretmen adayı, hem uygulama öğretmeninden hem de öğrencilerden aldığı dönütlere dayanarak, söz konusu

sorunlara dikkat ederek daha etkili ders anlatmaya çalışacağını belirtmiştir. ÖA24 de bir uygulama dersinde zaman sıkıntısı yaşadığı için ders süresince etkinlik uygulayamadığını ve dersine klasik ders anlatımıyla devam ettiğini ve bundan dolayı öğrencilerin dikkatini kolay çekemediğini ve sınıf yönetimi konusunda biraz eksik kaldığını anlatmıştır.

Dönem Sonundaki Dönütler

Öğretmen adayları, 14 haftalık katılımlı gözlemleri ve yazdıkları haftalık günlükler aracılığıyla dönem sonunda kendilerine dair bazı gözlemlerini dile getirmişlerdir. Bu gözlemlerini mesleki gelişimlerine katkılar olarak da ele almak mümkündür. Öğretmenlik uygulaması dersi yardımıyla gelecekte kendi öğretmenlik süreçlerinde dikkat edeceklerini söyledikleri ya da değiştireceklerini ifade ettikleri davranış ve tutumları için Tablo 5’te de görülebileceği gibi üç ana tema ve her birinin altında kodlar tanımlanmıştır.

Tablo 5.

Dönem Sonundaki Dönütler.

Tema	Kodlar	Analiz biriminden örnekler
Öğretim Yöntemleri	Çağdaş Yaklaşımlar	Etkinlik temelli öğretim, öğrenci merkezli öğretim “Derslerin sadece düz anlatım yöntemiyle değil farklı yöntem ve tekniklerle de olduğunu öğrendim”
	Geleneksel Yaklaşımlar	Düz anlatımla öğretim, tahtada anlatım “Bu dersten ve gözlemlerimden önce dersler için yeterli olan materyalin yazı tahtası, kalem ve silgi olduğunu düşünürdüm.”
Sınıf Yönetimi	Otoriter yaklaşımlar	Diktatörce tutumlar “Bu program sayesinde sınıf içindeki diktatörlüğüm azaldı.”
	Demokratik yaklaşımlar	Öğrenciyi dinleyen, anlayışlı tutumlar “Uygulama öğretmenimin sınıf yönetimi tecrübelerini çok iyi gözlemlediğimi, çok uç bir sorun olmazsa sınıf ortamını demokratik ve ılıman iklimle yönetebileceğimi düşünmekteyim.”
Öğretmen Özellikleri	Kişisel özellikler	Sabırlı, hoşgörülü “Çocuklarla daha yakından ilgileniyorum ve daha hoşgörülüyüm.”
	Mesleki Özellikler	Öğrenci farklılıklarına dikkat eden, farklı öğretim yöntemleri kullanabilen “Öğrenciler benim için tek bir kalıpta idi. Anlatılanları her öğrenci anlayabilir, eğer anlamıyorsa öğrencindedir mantığına sahiptim.”

Öğretim yöntemi teması ile aday öğretmenlerin geleneksel ve çağdaş yaklaşımlara dair görüşleri irdelenmiş, sınıf yönetimi teması ile otoriter ve demokratik yaklaşımlara dair görüşleri yorumlanmış, en son olarak da öğretmen özellikleri temasının içerisinde kişisel ve mesleki özelliklere dair yansıtıcı düşünceleri ele alınmıştır.

Katılımcıların kendilerine dair en önemli gelişimsel dönütlerinden biri, matematiği öğretme yöntemlerine ilişkin olmuştur. Bu dersi almadan önce matematiğin sadece tahtada anlatılabilecek ve öğrencinin dinleyerek öğrenmesi gereken bir ders olduğunu düşünen bazı öğretmen adayları, bu ders sonunda başka öğretim yöntemlerinin de kullanılabileceğini, hatta bu yöntemlerin çok daha etkili olduğunu fark ettiklerini söylemişlerdir. Örneğin ÖA13 şunları ifade etmiştir:

Derslerin sadece düz anlatım yöntemiyle değil farklı yöntem ve tekniklerle de olduğunu öğrendim. Etkinliklerle ders anlatmanın zaman kaybı olduğuna inanan birçok öğretmenden biriydim. Bu fikirlerim okulda anlattığım etkinlikli dersten sonra değişti. Öğrencilerin kendilerinin bir şey keşfetmeleri kendi hoşlarına da gidip beni alkışlamaları sanırım bu anlatım biçiminin ne kadar doğru olduğunu ispatlar gibiydi.

Benzer bir dönütü ÖA17 şöyle ifade etmiştir: “matematığın sadece tahtaya yazılarak öğretilmeyeceğini anladım. İlk geldiğim günlerde çok ters geliyordu yapılanlar. Yeterli zaman yok, konu çok, nasıl öğretebiliriz öğrencilere böyle matematiği diye düşündüm hep. Fakat gördüm ki çok fazla yolu yordamı varmış.” ÖA22 ise uygulama öğretmenin kullandığı bazı uygulamalara dikkat çekerek yine kendine benzer dönütler vermiştir: “Bu dersten ve gözlemlerimden önce dersler için yeterli olan materyalin yazı tahtası, kalem ve silgi olduğunu düşünürdüm. Yanılmışım, kavram haritaları, geometri tahtaları da en az yazı tahtası kadar önemli birer materyal.” ÖA22, ilginç bir görüş ile aslında günümüzde süregelen tartışmalarda başı çeken alan bilgisi ve alan eğitimi bilgisi arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur. “Öğretmenlik yapabilmek için aslında iyi matematik bildiğini sanmanın yeterli olduğunu düşünürdüm. Yanılmışım, iyi matematik bilmenin yanı sıra daha birçok özelliğe sahip olmanın gerekliliğini, mesela öğretebilme becerisi gibi, bu uygulama sayesinde öğrendim” demiştir. Görülen o ki katılımcılar aldıkları bu dersten önce matematik öğretim yöntemlerinin daha sınırlı olduğunu düşünürken yaptıkları gözlemler ve kendi deneyimleri bağlamından aslında birçok farklı öğretim yönteminin kullanılabileceğini fark etmişlerdir.

Hemen hemen bütün katılımcıların (24 kişide 19 kişi) en tedirgin oldukları konunun sınıf yönetimi olduğu yansıtıcı günlüklerinden görülmektedir. Öğretmen adayları yeni nesil öğrencilerle baş etme yollarını sorgulamış hatta zaman zaman bunun onlar için en sıkıntılı unsur olduğunu itiraf etmişler ve uygulama öğretmenin stratejilerini kullanarak bunun üstesinden geleceklerini belirtmişlerdir. Örneğin, ÖA23 yeni nesil öğrencileri ve onları idare etme hususunda şunları belirtmektedir:

[Bu staj] onlara [öğrencilere] ayak uydurmanın çok zor olduğunu onlarla aynı dili konuşmanın eskisi kadar kolay olmadığını görmemi sağladı. Aslında bu beni çok korkuttu. Sınıfa girip de bu şekilde yetişen bir nesile nasıl ayak uyduracağımı, onlara nasıl kendimi dinlettireceğimi, nasıl iletişim kuracağımı bilemedim uzun süre. Ama zamanla biraz daha yaklaşma fırsatı buldum. Uygulama öğretmenin taktiklerini gözlemlerim ve onları uygulamaya çalıştım.

Benzeri bir yorumu ÖA8 de şöyle dile getirmiştir:

Uygulama öğretmenin sınıf yönetimi tecrübelerini çok iyi gözlemlendiğimi, çok uç bir sorun olmazsa sınıf ortamını demokratik ve ılıman iklimle yönetebileceğimi düşünmekteyim. Tüm bunlara rağmen tek başıma bir sınıf yönetebilmek her sorunla ayrı ayrı ilgilenebilmek ve bir yandan dersimi işleyebilmek için en az iki yıl aktif olarak çalışıp tecrübe kazanmam gerektiğini düşünüyorum. Bu kadar kısa sürede tam olarak piştiğimi sanmıyorum.

Demokratik sınıf yönetimi yaklaşımına dair görüş belirten ÖA17, daha önce diktatörce bir yaklaşım izlediğini fark ederek şimdi daha demokratik ve öğrencilere daha hoşgörülü yaklaştığını şöyle açıklamıştır: “Bu program sayesinde sınıf içindeki diktatörlüğüm azaldı. Öğrenci odaklı dersler işliyorum.”

Bir öğretmenin sahip olması gereken özelliklere dair öğretmen adaylarının kendilerine dönütleri ise aslında yukarıda incelenen uygulama öğretmenin özellikleri ile ideal öğretmen tanımlarındaki ifadelerle örtüşmektedir. Katılımcıların zihinlerinde canlandırdıkları ideal öğretmen ile gözlemlene fırsatı buldukları uygulama öğretmenin özellikleri arasındaki paralellik aday öğretmenlerin uygulama dersi içerisinde geliştirdikleri bakış açısını ve bu dersin önemini ortaya koymaktadır.

Öğretmen adayları öğretmen özelliklerine dair kişisel ve mesleki özellikler kategorilerinde görüş bildirmişlerdir. Kişisel özelliklere dair görüşlerin başında uygulama öğretmenin sabırlı, hoşgörülü ve esprili olmasından etkilenecek kendisinin de bu özelliklere sahip olduğunda iyi bir öğretmen olabileceğini fark ettiğini belirttiği yansımalar mevcuttur. Örneğin, ÖA17 bundan sonra öğrencilere daha hoşgörülü yaklaşacağını şöyle açıklamıştır: “Çocuklarla daha yakından ilgileniyorum ve daha hoşgörülüym.” Benzer

şekilde bir başka öğretmen adayı, (ÖA6), “Ne kadar hoşgörülü bir matematik öğretmeni nasıl olur bizzat yaşayıp gördüm. Öğrenciler bir fabrikadaki gibi belirli bir standarda sahip değiller. Bunları gözlemlerim. Hocamızın ders dışında da öğrencilerle iletişiminin ne kadar güçlü ve sağlıklı olduğunu gördüm.” şeklinde yorum yapmıştır.

Mesleğine dair tutum konusunda bütün öğretmen adayları matematik öğretmenliği bölümünü isteyerek ve severek geldiklerini belirtmişlerdir. Bununla beraber, kodlar arasında yer alan teknolojiye dair tutum için ise öğretmen adayları bu tutumun kendileri için önemli olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bir öğretmen adayı (ÖA23) şunları yansıtıcı günlüğüne aktarmıştır:

Ve bunları kullanarak [akıllı tahta ve tablet gibi teknolojik cihazlar] daha kolay anladıklarını düşünüyorum. Aynı şekilde akıllı tahtayı da. Ben akıllı tahta konusunda çok deneyimli değilim. Çat pat bildiğim için derste kullanmaya cesaret edemedim. Ama kullanılması gerçekten zaman açısından ve görsellik açısından etkili oluyor. Staja başladığım gün çok korkmuştum hala da korkuyorum heyecanımı yenemiyorum tam olarak ama bu staj dönemi bana çok şey kattı. Nelere dikkat etmem gerektiğini, öğrencilerle nasıl daha iyi iletişim kurabileceğim konusunda bana yol gösterdi. Bir gün ben de öğretmenlik yapma fırsatı bulursam uygulama öğretmenim gibi bir öğretmen olmak istiyorum.

Mesleki özelliklere baktığımızda alan eğitimi bilgisi ve öğrenciler arasındaki farklılıkları kavramasını sağlayacak genel eğitim bilgisine sahip olmanın bir öğretmenin mesleki özellikleri açısından önemli olduğunu ve bu ders yardımıyla kendisinin de bu tarz bilgi, beceri ve donanımlarının olması gerektiğinin farkına vararak görüş bildiren bir öğretmen adayı (ÖA22) şunları söylemiştir;

Öğrenciler benim için tek bir kalıpta idi. Anlatılanları her öğrenci anlayabilir, eğer anlamıyorsa öğrencindedir mantığına sahiptim. Bu mantığı öğretmenlik uygulaması dersi ile yerle bir ettim. Her öğrenci kendi adına tektir, yetenekleri, öğrenme yöntemleri öğrencilerin kendine özgüdür ve öğretmen ise kendisini yenilmeli, çeşitlendirmeli, tek tip öğrenci modeline değil, farklı güdülerdeki öğrencilere ders anlattığının farkında olmalı ve buna uygun yöntem ve teknikler geliştirebilmeli düşüncesi daha baskın hale geldi bu uygulama sayesinde.

Genel olarak dönem sonunda öğretmen adaylarının kendilerine dair mesleki gelişimsel farkındalıklarına vardıkları söylenebilir. Buna en güzel örnek 5 numaralı öğretmen adayının (ÖA5) yorumu olacaktır: “Bir öğretmen adayı olarak bu mesleği gerçekten yapmak istediğimi ve uygulama dersinde merakımın üst düzeyde olduğunu gördüm.” Dolayısı ile öğretmen adayları katıldıkları staj çalışmaları ve öğretmenlik uygulaması dersi teorik çalışmaları (sınıf içi tartışma, yansıtıcı günlük yazımı) ile mesleki becerilerinin gelişimlerini gözlemleyebilmeleri adına oldukça yol kat ettikleri söylenebilir.

Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada, pedagojik formasyon sertifika programı matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin öğretmenlik uygulaması dersi için yazdıkları yansıtıcı günlükler incelenmiştir. Bu günlüklerde, öğretmen adaylarının kendi mesleki gelişimlerini yorumlamaları dört ayrı başlık altında incelenmiştir. İlk olarak, öğretmen adaylarından uygulama öğretmenlerinin kişisel ve mesleki özelliklerini yazmaları istendiğinde, gözlemledikleri öğretmenlerin özelliklerini temel alarak kendilerine dair nasıl bir çıkarımda buldukları ve en çok hangi özelliklere değindikleri tespit edilmiştir. İkinci olarak, öğretmen adaylarının ideal öğretmen tanımı yapmaları istendiğinde uygulama öğretmenlerinin özellikleri ile oldukça örtüşen özellikleri belirttikleri görülmüş ve ideal öğretmen tanımlarının öğretmen adaylarının gelecekte olmayı planladıkları öğretmen modeli olduğuna vurgu yapılmıştır. Üçüncü olarak, öğretmen adayları üç farklı zaman diliminde önceden hazırlanarak üç ders anlatmışlar ve bu anlatımların sonunda kendilerine dair dönütlerini yazmışlardır. Öğretmen adayları, kendilerinin etkinlik temelli uygulamaları yapamadıklarını ve planladıkları uygulamalar ile eksik yaptıklarını düşündükleri uygulamaları karşılaştırarak kendilerine dönütler vermişlerdir. Son olarak ise öğretmen adaylarının dönem sonunda genel olarak öğretmenlik uygulaması dersi ve uygulama okullarındaki gözlem ve deneyimleri üzerine görüşleri incelenmiştir.

Birçok öğretmen adayının belirttiğine göre, öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersine başladıkları zaman ve yılsonunda deneyim kazanmış olan halleri arasında, mesleki gelişimleri açısından, bu dersin kendi farkındalıklarının artmasını sağladığı ve bu deneyimlerin mesleki gelişimlerinde önemli bir dönüm noktası oluşturduğu söylenebilmektedir.

Gözlemedikleri öğretmenlerin özelliklerine dair çalışmanın bulgularında oldukça sık tekrar edilen “sabırlı, hoşgörülü, dost, sırdaş” gibi öğretmen özellikleri, Çelikten ve Can’ın (2003) çalışmasında olduğu gibi benzer terimlerle (sabırlı, hoşgörülü, sevecen, güvenilir, dürüst, objektif, sırdaş ve dost olmalı vb.) ifade edilmiştir. Ayrıca Yalçın İncik ve Akay (2015) ile Yanpar-Yelken, Çelikkaleli, ve Çapri (2008), yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının görüşlerine göre öğretmenlerde bulunması gereken en önemli kişilik özellikleri olarak hoşgörülü, saygılı, hümanist ve iletişim becerisine sahip olma şeklinde sıralamışlardır. Bu araştırmacıların bulgularına paralel olarak, bu çalışmada da öğretmen adaylarının uygulama öğretmenlerinde en çok dikkat ettikleri nitelikler kişisel özellikler olarak ortaya çıkmaktadır. Öğretmenlerin sabırlı ve hoşgörülü olması bir taraftan aday öğretmenlerin takdir ettiği bir unsur olarak görülürken bir taraftan da bazı durumlarda şaşırtıcı da bulunmuştur. Özellikle öğretmenlerin seslerini yükseltmiyor olması ve oldukça sabırlı olmaları öğretmen adayları tarafından dikkate değer bulunmuştur. Buna dair yapılan kayıt dışı görüşmelerde öğretmen adayları kendi öğrencilik yıllarındaki öğretmen figürü ile uygulama öğretmenlerinin aynı durumlar karşısındaki davranışlarını karşılaştırdıkları ve uygulama öğretmenlerinin bu davranışlarını hayranlıkla izlediklerini belirttikleri görülmüştür. Bu durumun, pedagojik formasyon sertifika programı öğrencilerinin öğretmen-öğrenci iletişimi konusunda herhangi bir eğitim almamalarından ve bu bağlamdaki donanımlarının sadece kişisel deneyim ve gözlemlerine bağlı kalmasından dolayı olduğu düşünülebilir. Farklı üniversitelerin farklı eğitim fakültelerinde öğretmen adayları (lisans eğitimi sürecinde), öğretmen-öğrenci iletişimini temel alan “Etkili İletişim, Etkili İletişim Becerileri ve İletişim” gibi isimlerle, farklı kredilere sahip ve gerek seçmeli gerek ise zorunlu olmak üzere bazı dersleri almaktadırlar. Bu durum eğitim fakültesi öğrencilerini bu bağlamda daha eğitilmiş kılarken, PFSP öğrencilerinin ise sadece gözlemlerine dayalı bir farkındalık yaşamalarına sebep olmaktadır. Hâlbuki Aspy ve Roebuck (1983) tarafından bir çalışmada da ortaya konulduğu gibi, iletişim becerileri konusunda eğitim alan ve almayan öğretmenlerin öğrenciler üzerindeki etkileri incelendiğinde bu eğitimi alan öğretmenlerin öğrencilerinin devamsızlıklarının azaldığı, dil ve matematik başarılarının da arttığı gözlemlenmiştir. Bu derece önemli olduğu gözlemlenen etkili iletişimin, nasıl kurulması gerektiğine dair bilgiye öğretmen adaylarının sahip olmaları yadsınamaz bir gerçektir. Bu nedenle pedagojik formasyon sertifika programı öğrencilerinin de bu bağlamda eğitime ihtiyaçlarının olduğu araştırmanın bulgularından gözlenmektedir.

Öğretmen adaylarının ideal öğretmen tanımları incelendiğinde, katılımcıların uygulama öğretmenini gözlemediği ve buna dair yazdıklarına oldukça benzer yorumlarda buldukları tespit edilmiştir. Örneğin, ideal öğretmenin kişisel özelliklerini dair görüş bildirirken, sabırlı ve hoşgörülü olması gerektiği vurgulanmış, mesleki özelliklerinde ise alan bilgisi, alan pedagojisi ve öğrencinin bireysel farklılıklarına dikkat edilmesi gibi genel eğitim bilgisini ilgilendiren bazı özel durumların oldukça fazla kullanıldığı gözlemlenmiştir. Bu ideal öğretmen tanımlarında en çok dikkat çeken unsur ise öğretmenin demokratik bir sınıf ortamı oluşturması gerektiğidir. Bu bulgu Arsal’ın (2004) çalışmasında da ortaya koyulduğu gibi 21. Yüzyıl öğretminde en çok olması beklenen özelliğin “Demokratik tutum ve davranışlara sahip” olma bulgusu ile paralellik göstermektedir. Öğretmen adaylarının görüşlerinden yola çıkarak, öğrenciyi merkeze alan öğretmen yaklaşımlarının ideal olarak tanımlandığı çıkarımını yapmak mümkündür. Bu noktadan hareketle, öğretmen eğitimlerinin odak noktasında öncelikli olarak öğrenciyi merkeze alan yapılandırmacı yaklaşımların ve öğretmen-öğrenci ilişkilerindeki demokratik güç dağılımının sınıf içinde uygulanabilir hale getirilmesine yönelik yöntem ve tekniklerin öğretimi olmalıdır.

Uygulama öğretmenin mesleki özellikleri arasında öğretmen adaylarının örnek aldıklarını belirttikleri diğer bir unsur ise öğretmenlerin sınıf yönetimi yaklaşımlarıdır. Uline ve arkadaşları (2004) tarafından yapılan çalışmada da ortaya koyulduğu gibi öğretmen adayları, sınıf hâkimiyeti ve yönetiminin oldukça önemli bir unsur olduğunu düşünmekteledir. Öğretmen adayları uygulama öğretmenlerini sınıf

yönetimi ile ilgili konularda oldukça başarılı bulmuştur. Yapılan gözlemler incelendiğinde uygulama öğretmenlerinin otoriter bir disiplin anlayışı odaklı bir sınıf yönetimi kullandıkları çıkarımı yapılmıştır. Bununla beraber birkaç öğretmen adayı uygulama öğretmenin yavaş ders işlemesi ve ağırkanlı olmasına değinerek sınıf hâkimiyetini çok iyi başaramadığını belirtmiş ve daha sıkı disiplin/otoriter anlayışlı bir sınıf yönetiminin kendisine daha uygun olduğunu belirtmiştir. Bu bulgudan da gözlemlendiği gibi öğretmen adayları, öğretmen rolünün sınıfı kontrol etmek ve disiplini sağlamak olarak tanımlayan sınıf yönetimini disiplin olarak kabul eden yaklaşıma uygun söylemlerde bulunmuşlardır (Arsal, 2004). Bu tarz bir yaklaşım ise geleneksel öğretim yöntemlerinin temel alındığı sınıflarda uygulanması beklenen ve gözlemlenen bir durumdur. Bu çıkarım ise öğretmen adaylarının olmayı beklediği öğretmen modeli ile örtüşmemekte ve bir çelişki yaratmaktadır. Öğretmen adayları etkinlik temelli ders anlatımlarının olması gerektiğine ikna olmuş ve deneyimlemiş olmasına rağmen sınıf yönetimi konusunda disiplin odaklı yaklaşımları önemsemektedirler. Bu çelişkili durumunun ortadan kaldırılması için teorik derslerin ve uygulama derslerinin sürelerinin arttırılması ile sağlanabilir. Çünkü Hacıömeroğlu'nun (2013) da yaptığı araştırmada ortaya koyulduğu gibi öğretmen adaylarının matematik öğretimi derslerinin kapsamında edindikleri teorik bilgileri okul uygulama çalışmalarında uygulama fırsatı bulmaları sayesinde kendilerine dair kişisel yeterlik düzeylerinin arttığı gözlemlenmiştir. Buradan hareketle, pedagojik formasyon sertifika programı kapsamında öğretmen adaylarının edindikleri teorik bilgileri uygulayabilecekleri okul uygulaması dersinin daha uzun sürece yayılması ve deneyim kazanma süresinin uzatılması gerekmektedir. Bu gerekliliği öğretmen adayları da tecrübesiz olduklarının farkında olmalarını dile getirerek ortaya koymuşlardır.

Öğretmen adayları bazen uygulama öğretmenlerini alan bilgisi açısından takdir etmiş, bazen de uygulama öğretmenlerinin alan bilgisi açısından iyi olduklarını ancak bunu öğretebilme becerisi olarak tanımlanan alan eğitimi bilgisinin yetersiz olduğu yorumlarını yapmışlardır. Birçok çalışmada da (Arsal, 2004; Çelikten, Şanal& Yeni, 2005; Shulman, 1986) uygulama öğretmenlerinin mesleki özellikleri hakkında yapılan gözlemlerde alan bilgisi, alan pedagojisi ve genel pedagoji bilgilerine vurgu yapıldığı tespit edilmiştir. İdeal öğretmenin mesleki özellikleri üzerine sıklıkla yapılan vurgu, Shulman (1986) tarafından tanımlanan alan eğitimi bilgisi olarak tanımlanan matematik öğretebilme bilgisine olmuştur.

Öğretmen adaylarının, bir öğretmenin sadece güçlü bir alan bilgisinin yeterli olmadığını bunun yanında alan eğitimi bilgisinin de önemli olduğunu farkına varabildikleri söylenebilir. Bu farkındalıkları aynı zamanda kendilerine dönük yaptıkları eleştirilerde de alan eğitimi bilgilerinin yeterli olmadığı yorumlarında da yer almaktadır. Öğretmen adayları Fen Fakültesi Matematik Bölümü mezunu olarak matematik bilgilerine güvenmelerine rağmen, sınıf ortamında bu bilgilerini öğrencilere aktarabilecek yöntem ve teknikleri de öğrenmelerinin gerekli olduğunu deneyimlemişlerdir. Bu durum, pedagojik formasyon sertifika programının alan eğitimi derslerinin (Özel Öğretim Yöntemleri gibi) sayısının arttırılması ve süresinin de uzatılmasının gerekliliğini göstermektedir.

Öğretmen adaylarının yapmış oldukları üç farklı ders anlatımlarında kendilerine dair görüşleri arasında sıklıkla göze çarpan konular, öğretim yöntemleri ve sınıf yönetim şekillerine dair olmuştur. Öğretmen adayları, tahtada ders anlatmanın etkinlik temelli ders anlatmaya göre sınıftaki öğrencileri oldukça sıkı olduğunu hatta bu durumun da sınıf yönetimini etkilediğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte kendilerini yeni yöntemleri kullanma konusunda geliştirdiklerini de yansıtıcı günlüklerine yazan öğretmen adayları yer almaktadır. Bu süreç yeni nesil öğretmen adaylarının değişime daha açık ve çağdaş öğretim modellerini kullanmaya hazır olduğunu gösteren bir işaret olarak ele alınabilir. Özellikle kendi ders anlatımlarında etkinlik temelli ders anlatmaya çabalayan aday öğretmenler, bu sürecin öğrenci açısından daha anlamlı olduğunu gözlemlenmiştir. Öğretmen adayları, yazdıkları günlüklerde matematik öğretme yöntemleri hakkında önceden sahip oldukları düşüncelerin bu ders ile değiştiğini ve farklı yöntemlerin farkına vardıklarını ve sınıf içinde farklı öğretim yöntemlerini deneyimlediklerini ancak yeterli derecede etkili olmadıklarını belirtmektedirler. Bu duruma paralel olarak, Yalçın İncik ve Akay (2015), araştırmalarına katılan pedagojik formasyon sertifika programı öğrencilerinin %72'sinin aldıkları eğitimin öğretmenlik mesleği yeterliliklerini karşılamadığını söylediklerini ortaya koymuştur. Programın

kısa zamana sıkıştırılmış olması ve uygulama eksikliği bu durumun en önemli iki gerekçesi olarak sayılmaktadır (Yalçın İncik & Akay, 2015). Bu bulguya paralel olarak çalışmadaki öğretmen adayları da kavramsal olarak yapılandırmacı yaklaşımın temellerini oluşturan bilginin yapılandırıldığı ve öğrencinin aktif olduğu bir ders ortamı düzenleme konusunda kendilerini yetersiz bulmuş ve uygulamaya geldiğinde bu kavramlara dair donanımlarının eksik kaldığını fark etmişlerdir. Bu nedenle pedagojik formasyon sertifika programının ders sayısının artırılmasının yanı sıra uygulama süresinin de uzatılması gerekliliği göze çarpmaktadır. Hatta daha önceden öğretmenlik yapan ve göreceli olarak deneyimli öğretmen adaylarının da özellikle öğrenci merkezli yaklaşımlar ile etkinlik temelli ders öğretim yöntemlerini kullanmayı deneyimledikleri gözlenmiş, bu deneyimlerinden olumlu çıkarımlarda buldukları tespit edilmiştir. Dönem başında Fen Fakültesi Matematik Bölümü mezunu oldukları için kendilerinin oldukça iyi birer matematik öğretmeni olduğunu düşünen birkaç öğretmen adayının dönem sonuna dair yorumlarına bakıldığında iyi matematik öğretmenin sadece matematik bilmek olmadığını bunun yanı sıra alan eğitimi bilgisi ve genel eğitim bilgilerinin gerekliliğine dair yansıtıcı ifadelerine rastlanmaktadır. Bu bağlamda, öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında uygulamaya dönük ders saatlerinin artırılarak, öğretmen adaylarına gerçek sınıf ortamlarında öğrencilerle ve uygulama öğretmenleri ile daha fazla deneyim kazandırılması önem taşımaktadır. Bu deneyim öğretmen adaylarına teorik derslerde yapılması gerekenleri söylemenin yanı sıra, bu gerekliliği yaşayarak farkına varmalarını sağlamak adına önemli bir deneyimdir. Ancak bu deneyimin süresinin azlığı ve öğrencilerin bu deneyimden çıkarımlarını tekrar uygulayabilecekleri yeni bir fırsat verememek bu etkililiği azaltacaktır.

Sonuç olarak bu çalışmada öğretmen adayları yansıtıcı günlükler aracılığıyla öğretmenlik uygulaması dersi süresince mesleki gelişimleri ile ilgili farkındalıklarının arttığını belirtmişlerdir. Bu noktadan hareketle, PFSP'nin öğretmen adaylarının üzerinde etkisi olduğundan bahsetmek mümkün olabilir. Özellikle uygulama derslerinin onlara gerçek ortamlardan kesitler sunması ve bu ortamlarda kendi davranışlarının farkına varabilmeleri açısından oldukça önemlidir. Öğrenim süresinin kısalığı göz önünde bulundurulduğunda öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine dair daha fazla uygulama dersleri almaları bu programın verimliliğini arttırabilecektir. Yapılan bu ve buna benzer çalışmalar ile PFSP'nin değerlendirilmesi ve kalitesinin artırılması hususunda önemli adımlar atılması mümkündür.

Bu çalışmanın devamı olarak, ileride yapılacak çalışmalarda PFSP öğretmen adaylarının atandıklarında öğretmenlik üzerine deneyimleri üzerine çalışmalar yapılabilir. Aday öğretmenlerin öğretmenlik uygulaması deneyiminden sonra aktif olarak mesleklerini icra etmeye başladıkları yıllar boyunca değişen ve gelişen düşünceleri incelenebilir. Son olarak ise benzer çalışmalar farklı disiplin alanlarında da yapılabilir.

References

- Alev, N.,&Yiğit, N. (2006). Tezsiz yüksek lisans (TYL) programındaki Uygulamalı derslerde uygulamanın bir parçası olan ödevler Hakkında öğretmen adaylarının Görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(3), 275-285.
- Altınok, H. (2002). Yansıtıcı öğretim: önemi ve öğretmen eğitimine yansımaları. *Eğitim Araştırmaları*, 2(8), 66-73.
- Arsal, Z. (2004). 21. Yüzyıla hazırlayacak ve kalkındırarak öğretmen tipinin özellikleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(7), 99-116.
- Aspy, D., &Roebuck, F. (1983).Researching person-centered issues in education.In C. R. Rogers(Ed.),*Freedom to learn for the 80's*(pp. 199-217). Columbus, Ohio: Charles E. Merrill.
- Bümen, N. T., Ünver, G., & Başbay, M. (2010). Ortaöğretim alan öğretmenliği tezsiz yüksek lisans programı derslerinin öğrenci görüşlerine göre incelenmesi. *Ege Üniversitesi örneği. Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 9(17), 41-62.
- Ceyhan, A. A. (2004). Ortaöğretim alan öğretmenliği tezsiz yüksek lisans programına devam eden öğretmen adaylarının umutsuzluk düzeylerinin incelenmesi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1, 91-101.
- Çelikten, M.,& Can, N. (2003). Yönetici, öğretmen ve veli gözüyle ideal öğretmen. *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 253-267.
- Çelikten, M., Şanal, M., & Yeni, Y. (2005). Öğretmenlik mesleği ve özellikleri. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 207-237.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1994).Introduction: Entering the field of qualitative research.In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 1-17). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Doyle, M. (1997). Beyond life history as a student: Pre-service teachers' belief about teaching and learning. *College Student Journal*, 31, 519-532.
- Doyran, F. (2013).Reflective journal writing on the way to becoming teachers.*Cypriot Journal of Educational Sciences*, 8(1), 160-168.
- Ekiz, D. (2006). Kendini ve başkalarını izleme: Sınıf öğretmeni adaylarının yansıtıcı günlükleri. *İlköğretim Online*, 5(1), 45-57.
- Eraslan, L.,& Çakıcı, D. (2011). Pedagojik formasyon programı öğrencilerinin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 427-438.
- Erbilgin, E.,& Boz, B. (2013). Matematik öğretmeni yetiştirme programlarımızın Finlandiya, Japonya ve Singapur programları ile karşılaştırması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education], Special Issue* (1), 156-170.
- Gürbüz, H.,&Kışoğlu, M. (2007).Tezsiz yüksek lisans programına devam eden fen-edebiyat fakültesi öğrencilerinin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları. *Erzincan Eğitim Dergisi*, 9(2), 71-83.
- Hacıömeroğlu, G. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin yeterlik ve sınıf yönetimi inançları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1),1-18.
- Hatton, N., & Smith, D. (1995). Reflection in teacher education: Towards definition and implementation. *Teaching and Teacher Education*, 11, 33-49.
- Işıkoğlu, N.,İvrendi, A., & Şahin, A. (2007). Öğretmenlik uygulaması sürecine öğretmen adaylarının gözüyle derinlemesine bir bakış. *Eğitim Araştırmaları*, 26, 131-142.
- Kavcar, C. (2002). Cumhuriyet döneminde dal öğretmeni yetiştirme. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 35(1), 2-14.

- Kızılçaoğlu, A. (2005). Eğitim fakültelerinde yeniden yapılandırma sürecine ilişkin eleştiriler ve öneriler. *Balikesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(1), 132-140.
- Koç, C., & Yıldız, H. (2012). Öğretmenlik uygulamasının yansıtıcıları: Günlükler. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 223-236.
- Köksal, N., & Çınar, M. (2011). Eğitim fakültesi öğretmen adaylarının ve fen edebiyat fakültesi öğrencilerinin “öğretmen” kavramıyla ilgili metaforlara ilişkin görüşleri. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 10, 19-34.
- Köksal, N., & Demirel, Ö. (2008). Yansıtıcı düşünmenin öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulamalarına katkıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 189-203.
- Maarof, N. (2007). Telling his or her story through reflective journals. *International Education Journal*, 8(1), 205-220.
- Maloney, C., & Campbell-Evans, G. (2002). Using interactive journal writing as a strategy for professional growth. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 30(1), 39-50.
- Miles, M.B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, California: SAGE. Morahan- Martin.
- Oğuz, A., & Topkaya, N. (2008). Ortaöğretim alan öğretmenliği öğrencilerinin öğretmen özyeterlik inançları ile öğretmenliğe ilişkin tutumları. *Akademik Bakış*, 14, 23-36. Retrieved August 01, 2016, from <http://www.akademikbakis.org/eskisite/14/ozyeter.pdf>
- Özdemir-Alıcı, D. (2005). Ortaöğretim Alan Öğretmenliği Tezsiz Yüksek Lisans Programlarında akademik Başarının Çeşitli Değişkenlere Göre incelenmesi: Mersin Üniversitesi Örneği. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 141-151.
- Öztürk, B., Doğan, O., & Koç, G. (2005). Eğitim fakültesi öğrencileri ile fen-edebiyat fakültesi mezunlarının öğretmenlik mesleğine yönelik algılarının karşılaştırılması (Gazi Üniversitesi örneği). *Türk Eğitim Bilimleri*, 3, 1-22.
- Patton, M.Q. (2002). *Qualitative Research & Evaluation Methods*. Thousand Oaks: Sage.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Şahin, Ç. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme yeteneklerine göre günlüklerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 225-236.
- Uline, C., Wilson, J. D., & Cordry, S. (2004). Reflective Journals: A Valuable Tool for Teacher Preparation. *Education*, 124(3), 456-460.
- Uslu, M. (2013). Pedagojik formasyon öğrencilerinin kişilik özellikleri ve öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *International Journal of Human Sciences*, 10(2), 233-245.
- Yalçın İncik, E., & Akay, C. (2015). Eğitim Fakültesi ve Pedagojik Formasyon Sertifika Programlarında Öğrenim Gören Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleği Yeterliklerine Yönelik Görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 16(2), 179-197.
- Yanpar Yelken, T., Çelikkaleli, Ö., & Çapri, B. (2008). Eğitim Fakültesi Kalite Standartlarının belirlenmesine yönelik öğretmen adayı görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 191-215.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, (5th ed.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK)[Council of Higher Education], (1998). *Eğitim Fakülteleri Öğretmen Yetiştirme Programlarının Yeniden Düzenlenmesi*. Ankara: Mart. Retrieved February 2, 2016, from https://www.yok.gov.tr/documents/10279/30217/Egitim_fakultesi_ogretmen_yetistirme_lisan_s_programlari_mart_98.pdf/5e166018-b806-48d5-ae13-6afd5dac511c.

Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK)[Council of Higher Education], (2014). *Pedagojik formasyon eğitimi sertifikası programına ilişkin usul ve esaslar*. Retrieved November 02, 2016, from http://www.yok.gov.tr/web/guest/icerik/journal_content/56_INSTANCE_rEHF8BIsfYRx/10279/7052802.

Yüksel, S. (2004). Tezsiz yüksek lisans programının öğrencilerin öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumlarına etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 355-379.



Reflection of Explicit-Reflective Argumentation Based and Explicit-Reflective Nature of Science Teaching on Prospective Science Teachers' Written Arguments

Emrah HİĞDE^{a*}, Hilal AKTAMIŞ^a

^aAdnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Aydın/Türkiye



Article Info

DOI: 10.14812/cufej.309431

Abstract

In this study, it was investigate that the reflection of explicit-reflective nature of science (NOS) teaching and explicit-reflective argumentation based NOS teaching on prospective science teachers' written arguments about NOS. The reflection of different teaching methods about NOS on prospective science teachers' written arguments was assessed by using open-ended VNOS-C questionnaire (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell, & Schwartz, 2002). Sample of the study was composed of 70 prospective science teachers and two experiment groups. It was tried to bring NOS aspects to prospective science teachers, when first experiment group was enrolled in explicit-reflective argumentation based NOS teaching, other experimental group was participated in explicit-reflective NOS teaching during a semester. These experimental groups was decided to randomly assigned as first and second experimental groups from intact groups at department of science education in a public university. Prospective science teachers' views about NOS were evaluated by using VNOS-C as before and after implementation. Findings of the study showed that second experimental group participating explicit-reflective teaching about NOS had difficulties in constructing arguments before implementation but they showed development in constructing argument and constructing a low quality of scientific data and evidence after implementation. Another finding of the study showed that when explicit-reflective argumentation based NOS teaching experimental group constructed low level of arguments before implementation, most of the participants constructed high level of arguments by using sound evidence and scientific data after implementation. Also, it was seen that a small number of prospective science teachers in this group used weak backing to questions about socially and culturally embedded NOS and creativity NOS aspects. As a result it was found that prospective science teachers get educated via argumentation based NOS teaching constructed more sound arguments about NOS than ones get educated via explicit-reflective based NOS teaching about NOS.

Keywords:

Argumentation, explicit-reflective, nature of science, written argumentation.

Argümantasyon Temelli Açık Düşündürücü ve Açık Düşündürücü Bilimin Doğası Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Yazılı Argümanlarına Yansıması

Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cufej.309431

Öz

Bu çalışmada, açık düşündürücü bilimin doğası (ADBD) ve argümantasyon destekli açık düşündürücü bilimin doğası (ADADB) öğretiminin fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin yazılı argümanlarının yapısına ve kavramsal anlamalarına yansımaları incelenmiştir. Öğretmen adaylarının ADBD ve ADADB öğretiminin bilimin doğasına yönelik yazılı argümanlarının yapısına ve kavramsal anlamalarına yansımaları

* Author: emrah.higde@adu.edu.tr

Anahtar Kelimeler:
Argümantasyon,
açık düşündürücü,
bilimin doğası,
yazılı argümantasyon.

açık uçlu VNOS-C (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell, & Schwartz, 2002) anketi ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın katılımcıları 70 kişiden (iki deney grubundan) oluşmaktadır. Birinci gruba ADADBD etkinlikleriyle bilimin doğası özellikleri kazandırılırken, diğer gruba ADBD etkinlikleriyle bilimin doğası özellikleri bir dönem (3 ay) süresince kazandırılmaya çalışılmıştır. Bu gruplar bir devlet üniversitesinde var olan fen bilgisi eğitimi bölümündeki iki şubenin rastgele deney gruplarına atanmasıyla belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçları ADBD uygulanan grubun uygulama öncesinde argüman kurmada zorlandıkları uygulama sonrasında ise zayıf kanıt ve veriler geliştirerek uygulama öncesine göre az da olsa bir gelişim gösterdikleri bulunmuştur. Çalışmanın bir diğer sonucu ise ADADBD uygulanan grubun uygulama öncesinde çok zayıf argümanlar oluşturduğu görülürken uygulama sonrasında çoğunluğun güçlü kanıt ve bilimsel veriler ile daha güçlü argümanlar kurduğu bulunmuştur. Ayrıca az sayıda da olsa bilimin, bilimsel bilginin sosyal ve kültürel değerlerden etkilenmesi ve hayal gücü ve yaratıcılığın bilimsel bilginin oluşmasındaki rolüne yönelik sorulara ilişkin zayıf destekleyicilerin ADADBD grubunda kullanıldığı görülmüştür. ADADBD uygulanan grubun, ADBD uygulanan gruba göre bilimin doğası özellikleri hakkında daha güçlü argümanlar kurduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Introduction

Today, the changes in attitudes towards education cause significant changes in the aims of science education. It is clear that all of this information cannot be taught to all students when the rate of emergence of new scientific information is taken into consideration (Ministry of National Education [MONE], 2013). For this reason, in Turkey, as in many countries, the skills of reaching this information have been taken into the foreground of science literacy and science (Ministry of National Education [MONE], 2013), instead of transferring all the information in new education programs. One of the important sub-titles of scientific literacy, which is a top title that includes scientific concepts and skills, is the nature of science (Köseoğlu, Tümay & Budak, 2008). In general, it refers to the values and beliefs inherent in the nature of science and epistemology of science, the development of science or scientific knowledge as a way of knowing (Lederman, 1992). McComas & Olson (1998) concludes that science brings together various fields of science such as the nature of science, psychology, sociology, history of science and philosophy, and “what is science?, how do science work?, how do scientists work?, what is the influence of social and cultural contexts?” was addressed.

When the relevant studies in the literature in recent years about the nature of science are examined, it is seen that there is not a single definition accepted by all. However, when studies on the nature of science are examined, it can be said that the following general points best reflect the nature of science and the aspects of the nature of science;

- Scientific knowledge is being tested with experiments. So, scientific knowledge is factual. Observation and inferences are different from each other. Scientists also attach importance to how to justify the arguments of the evidence to make a claim using observation and data. In this process, scientists make inferences about observations and data, and therefore scientific knowledge is subject to change (McComas, 2004, Scwartz, Lederman & Crawford, 2004; Lederman, 2007; Bell, 2009).
- Although the same data for a topic can be found in different inferences, different theoretical theories may arise. For this reason, when scientists decide which of these theories to support, they choose the theory that best fits the existing evidence, constantly question, develop and change knowledge. Therefore, scientific knowledge has a clear nature to change (Abd-El-Khalick, Bell & Lederman, 1998, Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002, McComas, 2004, Scwartz, Lederman & Crawford, 2004, 2009).
- Scientists are influenced by imagination and creativity while creating scientific knowledge (Abd-El-Khalick, Bell & Lederman, 1998, Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002; McComas, 2004; Scwartz, Lederman & Crawford, 2004; Bell, 2009). In addition, scientists are also influenced by the social

and cultural values of the society in which the scientific knowledge, science, and knowledge are built (McComas, 2004, Schwartz, Lederman & Crawford, 2004, Lederman, 2007; Bell, 2009).

In addition, Driver, Newton & Osborne (2000) proposed the teaching of the nature of science in science education as a way to understand and follow the norms and ethical rules of the scientific community, to understand and follow sociological and scientific issues and processes which it is necessary for the content to be taught successfully. There are many different approaches to how nature of science is taught in science education as well as What is the nature of science in science education. When the literature is examined, approaches used in teaching nature of science; Historical, indirect and open-minded (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000, Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002). However, in recent years, it has been seen that teaching with argumentation-oriented and argumentation-oriented teaching, together with scientific argumentation focused on explicit-reflective approach, is the subject of research in teaching (Çetin, 2014, Demircioglu & Uçar, 2014). In the science curriculum of elementary education institutions, the basic approach is the argumentation that the teacher, who is actively involved in the planning and implementation of the lessons, assumes more guidance role. It is therefore expected that teachers should create an environment in which students can freely express their thoughts, defend these thoughts for different reasons, and create counter arguments in order to refute opposing views. It is also expected that teachers will take the role of guiding and guiding the students to support the claims they have made and their counterclaims with reasonable justification. As a result, the importance of argumentation based teaching emerges in science education.

Science teaching with explicit-reflective scientific argumentation

Common misconception about scientific argumentation was that scientific argumentation was seen as simple discussion and claims. Actually, argumentation could be defined as configuration process of suitable warrants which associated with the data they are based on claims (Toulmin, 2003). Actually, there is not only one definition about argumentation but also according to Toulmin (2003), argumentation was defined as claim and accompanying justifications. Jimenez-Alexandre and Erduran (2007) have identified argumentation two ways in terms of individual and social. From the individual perspective, argumentation was thought as any claim was justified by person, any opinion about this claim was formed by person or argumentation process of person. From the social perspective, argumentation was defined as discussion and rebuttal of opposite opinions about same topic. Studies about argumentation practices in science education showed some limitations related with poor argumentation skills, disregarding to data and warrant, lack of inferences and comments about claim sufficiently, achieving results by not using warrant and data and limitations about assessing of opposite opinions (Driver, Newton, & Osborne, 2000). Studies about classroom practices of argumentation showed that classroom was suitable for teacher-centered education and there was no necessary discussion atmosphere for argumentation to incorporate students in argumentation process (Newton, Driver, & Osborne, 1999). Argumentation based classroom practices in science education has been shifted explicit-reflective argumentation education in time (Cetin, 2014, Khishfe, 2014; Zohar & Nemet, 2002). Inexplicit-reflective strategy, argumentation was introduced explicitly and taught students in terms of structural, functional and application based on assessment criterions (McDonald, 2010). In studies, implemented in scientific context and with explicit argumentation, development of argumentation skills and quality of arguments was realized (Bell & Linn, 2000; McDonald, 2008; Yerrick, 2000; Zohar & Nemet, 2002). For this reason, it can be said that explicit argumentation and scientific context used in studies were effective to improve quality of arguments and students argumentation skills. Also, considering history of science, scientists assert different theories by using and looking at same data. In addition, when scientists decide which theories can be supported, they pay attention to which one is consistent with existed evidences. Similarly, it was expected from students that they can improve own claim which was consistent with existing evidences, include rebuttals of opposite claims and high quality of justifications instead of asserting claims and conclusions (Driver et al., 2000). Scientific argumentations can be seen as process of students reveal scientific claims about science topic,

support, criticize, assess and revision and correction of asserted claim. At the end of this process, students can see science as a process including proposed claims continuously, questioning of these claims and generally developments and changing of these claims (Cetin 2014; Khishfe, 2012). Evolving, changing and inquiry aspects of science can be seen as combining characteristics of nature of science and scientific argumentation. In addition, some studies (Jimenez-Aleixandre & Erduran, 2007; McDonald, 2008; McDonald & McRobbie, 2011; Khishfe, 2014) investigated the combinations of nature of science and scientific argumentations and results supported nature of science education with argumentation.

Recently, argumentations based studies in the context of nature of science showed that argumentation based explicit-reflective teaching was effective to improve students' views towards nature of science and quality of argumentations (Cetin 2014; Khishfe, 2012, 2014; McDonald, 2008; McDonald & McRobbie, 2011). Considering literature review about nature of science and argumentation studies was collected together under two headings. Studies in the first heading investigated how students' views about nature of science influence on quality of their arguments and problems of students in forming argumentation (Bell & Lederman, 2003; Sadler, Chambers, & Zeidler, 2004; Walker & Zeidler, 2004). Studies in the second headings researched on how argumentation teaching reflect on and influence on students' views about nature of science (Bell & Linn, 2000; Yerrick, 2000; Ogunniyi, 2006). In addition to these studies, argumentation can be seen as mechanism to learn scientific epistemology (Sandoval & Millwood, 2007). One of the objectives of argumentation in the context of science education is the development of the ability of use evidence and backings to support their claims about a scientific topic (Kelly, Regev, & Prothero, 2008; McDonald, 2008; Sandoval & Millwood, 2007; Yore, Florence, Pearson, & Weaver, 2006). The results of studies about oral argumentation showed that students in cooperative learning or problem solving education generally make claims without using backings and evidences in group works (Erduran, Simon & Osborne, 2004; Jimenez-Aleixandre, Rodriguez, & Duschl, 2000; Kelly et al., 2008). It was seen that studies about written argumentation also provide opportunity to investigate students' argumentation structure, to decide students' thinking schema about claims, to evaluate the others studies (Bell & Linn, 2000; Kelly et al., 2008; Sandoval, 2003). If students were wanted to educate as scientifically literate person or scientists, it was needed that students should have improved nature of science opinions, creativeness, and sophisticated argumentation skills. For this reason, the most important mission in the training of these individuals falls to teachers and the education institutions that will train these teachers.

To comprehend above mentioned new teaching approach related with nature of science, one of the best effective teaching approaches is to engage students in explicit-reflective argumentation based science education process. In this context, the aim of this study was to investigate that the reflection of explicit-reflective nature of science (NOS) teaching and explicit-reflective argumentation based NOS teaching on prospective science teachers' written arguments about NOS.

Method

Research Design

In this study, pretest-posttest without control group experimental design was used to determine the quality of prospective science teachers' their written arguments about the nature of science. In this research model, cause-and-effect relationship between variables is determined (Campbell & Stanley, 1963). When explicit reflective argumentation based nature of science education was implemented in first experimental group, explicit reflective nature of science education was implemented in second experimental group. Qualitative techniques were used to collect data. By using VNOS-C scale, students' written arguments about nature of science view was collected and descriptive analysis was used.

Participants

Sample of the study was composed of 70 (52 female, 18 male) prospective science teachers and two

experiment groups. These prospective science teachers were 3rd grade level students and firstly they attended “nature of science and history of science” course during their undergraduate education. Participants were divided into 30 prospective science teachers (26 female and 4 male) in first experimental group and 40 prospective science teachers (26 female and 14 male). Classrooms were randomly assigned into first and second experimental groups. First experimental group were attending explicit-reflective argumentation based NOS teaching. Second experimental group were attending explicit-reflective nature of science (NOS) teaching. Reflection of implemented teachings in experimental groups to structure of prospective science teachers’ written arguments and conceptual understandings of them was determined as comparing before and after practice.

Data Collection

Views of Nature of Science Questionnaire (VNOS) was developed by Lederman and colleagues (2002), translated and adapted in Turkish by Küçük (2006), was used to determine prospective science teachers’ views of nature of science at the beginning and ending of spring semester in 2013-2014 year. The View of Nature of Science Questionnaire (VNOS-C) was composed of 10 open-ended questions about aspects of nature of science. Questionnaire was implemented as pretest and posttest before and after practice. The scale was aimed to find out students’ views about aspects of nature of science such as empirically based, differences between observation and inference, differences between theory and laws, creativity, subjectivity or theory-laden, culturally and socially embedded, tentative. Example question from questionnaire was “Is there a difference between a scientific theory and a scientific law? Illustrate your answer with an example.”

Procedure and Administration

In nature of science and history of science course, explicit-reflective argumentation based NOS teaching and explicit-reflective nature of science (NOS) teaching based on seven aspects of nature of science activities were prepared for experimental implementations. Also, history of science activities was implemented in this course. In addition, the historical development of science for prospective teachers were processed as Egypt-Mesopotamia, Ancient Greek, Medieval, Science in Islam, Renaissance, Science in the 17-18th century, Science in the 19-20th century and science periods in Turks. Each week, the discussion activities focused on the philosophical features of the period and the developments that were being processed.

Prepared activities were aimed to bring prospective science teachers aspects of nature of science and argumentation skills. All activities include group works and beginning with prospective science teachers’ questions and presentations about nature of science. Activities were designed to explicitly present seven aspects of nature of science and actively explain and discuss participants’ ideas about nature of science and history of science. The Great Fossil Find and tricky tracks activities were used from literature (Lederman & Abd-El-Khalick, 1998; Doğan, Çakıroğlu, Bilica & Çavuş, 2012). Discussions of content and science process skills were based on reflective nature of science teaching. After each activity, nature of science aspects were especially paid attention and reflection opportunity about relations about nature of science aspects were given to students under guidance of instructor. These activities based on seven aspects of nature of science;

- Scientific knowledge is tentative (subject to change).
- Science is empirically based (based on or derived from observation of the natural world).
- Science is inferential, imaginative and creative.
- Science is subjective and theory laden.
- Science is socially and culturally embedded.
- The distinction between observation and inferences.
- The relationships between scientific theories and data.

Main concepts and other concepts related with nature of science aspects focused in activities also were explained. Subject, content and implementation of activities were presented below.

Explicit-reflective argumentation based NOS teaching activities in first experimental group

Following activities only were presented in first experimental group via explicit-reflective argumentation based NOS teaching. During implementation period, only one activity was presented for each week.

1. Activity: Does the scientific knowledge change?

In this activity, it is aimed to give students the opportunity to experience the changes of scientific knowledge by making claims about whether the prospective teachers have changed their scientific knowledge. Two proposals were given to the prospective teachers (scientific knowledge changed and scientific knowledge did not change) and they were asked to give evidence and to reason with which they participated and why they supported it. Then, it is desirable to refute the claims against their own views. At the end of the activity, it was aimed that the prospective science teacher would learn the claim of “scientific knowledge is change” through an explicit-reflective argumentation approach.

2. Activity: is scientific knowledge subjective?

In this activity, it is aimed that prospective science teacher should experience why scientific knowledge is subjective by making claims about whether or not scientific knowledge is subjective. In the activity, it is desirable that prospective science teachers were given two arguments (scientific knowledge is subjective and scientific knowledge is not subjective) and they are asked to present evidence and reasoning which one they are agreeing and why they support it. Later, they were asked to give refutations against the claims of opposition. At the end of the activity, it was aimed that prospective science teachers would learn the argument that scientific knowledge is subjective through explicit-reflective argumentative approach.

3. Activity: Will there be a big earthquake in Istanbul?

In this activity, it is aimed that prospective science teachers should experience scientific knowledge and knowledge about whether scientific knowledge is subjective and whether scientific knowledge can be affected from the social and cultural environment. In order to understand whether scientific knowledge is subjective, two readings were given to prospective teachers. These readings were describing the reports of two different professors who claim to have an earthquake or not until 2015 in Istanbul. One of the readings claimed that a major earthquake would be realized until 2015 in Istanbul with scientific evidences, while another reading claimed that there is no evidence that there would be an earthquake in Istanbul until 2015. As a result of these readings, it is aimed to apply the explicit-reflective argumentation based nature of science teaching approach so that prospective science teachers learn that scientific knowledge can be affected from the social and cultural environment and scientific knowledge is subjective.

4. Activity: Do we need evidence from experiments and observations for scientific knowledge?

In this activity, it was aimed that prospective science teachers should make a claim about whether or not scientific knowledge is based on experiments and observations, so that they should experience why scientific knowledge needs evidence from experiments and observations. In this activity, two proposals were given prospective science teachers (evidence from experiments and observations is needed for scientific knowledge and evidence from experiments and observations is not required for scientific knowledge) by asking them which one they participated in and why they supported it, and they were asked to provide evidence and to reason. Then, they were asked to present rebuttal against their opposing views. At the end of the activity, it was aimed that the prospective science teachers would learn the claim that scientific knowledge is based on experimentation and observation, with an explicit-

reflective argumentation based nature of science teaching approach.

5. Activity: Tricky Tracks

This activity aims to inform prospective science teachers about differences between observation and inference in a scientific research and the uncertain aspects of nature of science. In the first part of the activity, it was attempted to give the prospective science teachers the message that "all the different opinions about a subject are not representative of the correct answer". In this activity, different shapes were projected onto the screen with the help of the projector and asked students to explain what they might have been in each case. Firstly prospective science teachers wrote explanations on worksheet, and then they were encouraged to share their explanations with the class. Focusing on the scenarios of the students about these pictures, they were taught the concept of difference between observation and inference. Again, it is reasonable to have different inferences about the same data (picture) but it is emphasized that these inferences cannot be fully explained the data (picture). At the end of this activity, it has been stated that many inferences can be made at the same level on the same question based on the same data. It is stated that while scientists are trying to find answers to the questions about natural phenomena, they make similar inferences. Scientists have been argued that a single answer cannot explain it alone, even though the given answers to the questions are consistent with existed data. Throughout the event, it is desirable that prospective science teachers present their own assertive evidence for their own claims and present their counter-arguments and qualifiers. At the end of the activity, it was aimed that prospective science teachers understand difference between observation and inference by the explicit-reflective argumentation based nature of science teaching approach.

6. Activity: Fossils

This activity is aimed that prospective science teachers recognize the importance of imagination and creativity in a scientific research. In the first part of the activity, prospective science teachers were given a picture of a fossil piece so that they could figure out what kind of creature it might belong to and draw it. Then, prospective science teachers are asked to present qualifiers and rebuttals that defend their own beliefs. At the end of this activity, the prospective science teachers are presented with a picture of fossil belongs to which organism.

Prospective science teachers are guided through the discussion of why different creatures' pictures were plotted and are able to realize that different results can be reached from the same data while generating scientific knowledge. Prospective science teachers completed fossil piece by using their own imagination and they were asked to argue whether scientists are using their imagination and creativity while creating scientific knowledge like themselves or not. At the end of the activity, it was aimed that prospective science teachers understood that scientists were influenced by the imagination and creativity in the creating of scientific knowledge.

7. Activity: Relationship Between Law and Theory

This activity aims that prospective science teachers comprehend the differences between theory and law in a scientific research. Prospective science teachers are given two theories and a list of evidence supporting any of these two theories at the beginning of the activity (Theory 1-Theories turn into laws when they are adequately supported by new evidence, and Theory 2-Laws and theories represent different scientific knowledge and there is no hierarchical order between them). Prospective science teachers were asked to discuss the theories using these evidences. Prospective science teachers either accepted or rejected the theories using the evidence. As a result of this activity, it is aimed that prospective science teachers will understand the relation between theory and law. In the course of this activity, it was emphasized that students could be given a reading that explains the historical change of a changing physics law and that scientific laws may change in the light of the new data.

Explicit-reflective NOS teaching activities in second experimental group

In the following activities using in this experimental group, explicit-reflective NOS teaching approach was used.

1. Activity: Spontaneous Formation Theory

In this activity, the experiments of Louis Pasteur and previous experiments in a historical order were given to prospective science teachers with explicit-reflective teaching approach to grasp how scientific knowledge changed in the course of time. Then, it was asked prospective science teachers to give a similar example by asking whether the scientists change experiments and other theories over time. Louis Pasteur proved that in the experiments, there was no spontaneous formation of living things in the environment with water and adequate nutrients. Because the experiments carried out in the early years, it is argued that the frogs pass to the soil by rain water. Louis Pasteur has refuted this theory with his experiments. As a result of this activity, it was aimed that prospective science teachers comprehended how scientific theories could change in the light of new knowledge and experiments.

2. Activity: Is it scientific or not?

In this activity, prospective teachers are requested to give scientific and non-scientific expressions to determine whether they are scientific and to explain the reasons. In this way, it is ensured that the prospective teachers can decide about the characteristics of scientific knowledge by arguing. The conclusion of this activity is that science uses experiments, logical debates and doubts to distinguish itself from other research fields and information.

3. Activity: Teaching the Nature of Science Using Newspaper News

In this activity, prospective science teachers were given a reading that explains the discovery of the scientists who produce water-free and dirty-free surface coating material by observing and experimenting with the lotus flower that was published in the National Geographic News magazine. Through this activity, it was tried to be understood that the science was based on experiments. As a result of this activity, it was aimed that prospective science teachers should understand that scientific knowledge based on experiments, logical discussions and observations in nature.

4. Activity: Science with roundhouse diagram

In this activity, prospective science teachers are given a roundhouse diagram, asking what the science is and demanding them to fill in the roundhouse diagram. Everybody's definition is different because they will fill the roundhouse diagram themselves. Each prospective science teacher conceptualize that scientific knowledge is subjective and properties of scientific knowledge by filling roundhouse diagram because they fill title of roundhouse diagram and properties of scientific knowledge in the roundhouse diagram. As a result of this activity, it was aimed that prospective science teachers conceptualize the characteristics of scientific knowledge.

5. Activity: New fossils

This activity is aimed that prospective science teachers recognize the importance of imagination and creativity in a scientific research. In this activity, prospective science teachers were given a reading about the new fossil of the eye. Different interpretations have been made about which organism fossil of the eye belongs to. Scientists have decided which organism fossil of eye belongs to using their own imagination and creativity. As a result of this activity, it was aimed that prospective science teachers conceptualize the influence of imagination and creativity in the formation of scientific knowledge.

Data Analysis

Answers of prospective science teachers about nature of science questionnaire were read and investigate by two experts for science education and nature of science to improve validity and reliability

of the study and categorized into “none”, “weak”, “strong” categories. Categories of the experts were found to be coherent among categories of experts. As a result of the analysis made, consistency among experts was found to be 75%. If answers of prospective science teachers include accurate and sufficient claim, data, warrant and rebuttal components, it was categorized as strong, if accurate but not enough, it was categorized as weak, if not accurate and not enough or not answered, it was categorized as none (Table 1). Also, “Argumentation Levels” (Osborne, Erduran, & Simon, 2004) and other studies (Driver et al., 2000; Zohar & Nemet, 2002) got referenced and it has been taken into account consistency with Turkish argumentation model (Aktamiş & Hiçde, 2015), conceptual understanding and whether reasoning was used or not (Sampson & Clark, 2008) to assess the quality of argumentation. According to these evaluation criteria, the frequency distributions according to the argument components of the categorized answers are given in Table 2. In order to demonstrate the change in the written arguments that teacher candidates use to express their views on the nature of science, frequency distributions of pre- and post-implementations are given separately. While the frequency distributions in Table 2 and Table 4 constituted the quantitative part of the study, quotations supporting this frequency distribution composed the qualitative part of. Supportive findings were included through qualitative and quantitative findings.

Table 1.*Evaluation criteria*

Components		0 (none)	1 (weak)	2 (strong)
Claim		None claim or uncertain claim	Certain but incomplete claim	Certain and complete claim
A claim and result answers original question				
Evidence scientific data supports claim. Data was suitable and enough to support claim.	a. data data supports the claim	Wrong or none	Data from experience in everyday life	Give data by comparison with others. Utilizing experimental and scientific data.
	b. reasoning the statement connect data and claim each other	Wrong or none	Insufficient reasoning	Sufficient reasoning supported by scientific data
Warrant		None warrant-wrong or none	A warrant	More than one warrant
Conceptual quality of warrant				
rebuttals explanations and claims to opponents claims		None rebuttals-wrong or none	A rebuttals	More than one rebuttal

Findings

The frequency distributions of the answers to the VNOS-C questionnaire by students in the explicit-reflective argumentation based nature of science teaching implemented experimental group and explicit-reflective nature of science teaching implemented experimental group before and after the science courses. The frequency distributions of the explicit-reflective argumentation based nature of science teaching implemented experimental group are given in Table 2, while the distributions of the explicit-reflective nature of science teaching implemented experimental group are given in Table 4.

a) Results of the explicit-reflective argumentation based nature of science teaching experimental group

The frequency distributions of the participants' responses to the VNOS-C questionnaire before and after the nature and history of science lessons supported by explicit-reflective argumentation based activities were given below (Table 2). The second question on the VNOS-C questionnaire, "What is an experiment?" is not included in analyses. Because this question is a question of information, it is not a suitable question for students to make arguments and to reason.

Table 2.

Frequency distribution of prospective science teachers' VNOS-C results pre and post explicit-reflective argumentation based NOS teaching implementation

Components	Timing		Scientific enterprise Experiments and place in science	Tentativeness	Theories and laws	Scientific models	Observation and inference	Subjective	Socially and culturally embeddedness	Creativeness and imagination	
Claim	Pre-implementation	None	17	5	2	7	6	8	17	8	4
		Weak	9	17	17	18	21	16	12	17	18
		Strong	4	8	11	5	3	6	1	5	8
	Post-implementation	None	6	1	2	0	5	4	0	1	0
		Weak	5	3	4	11	9	12	10	3	6
		Strong	19	26	24	19	16	14	20	26	24
Reasoning	Pre-implementation	None	24	16	10	19	20	16	25	14	18
		Weak	6	10	19	10	8	14	4	16	12
		Strong	0	4	1	1	2	0	1	0	0
	Post-implementation	None	7	1	3	5	7	7	6	2	5
		Weak	9	8	10	10	8	10	8	6	6
		Strong	14	21	17	15	15	13	16	22	19
Data	Pre-implementation	None	27	22	15	19	17	18	26	17	22
		Weak	3	4	13	10	11	12	3	13	7
		Strong	0	4	2	1	2	0	1	0	1
	Post-implementation	None	16	9	12	12	12	7	13	5	7
		Weak	6	7	11	7	5	13	9	8	7
		Strong	8	14	7	11	13	10	8	17	16
Warrants	Pre-implementation	None	30	29	30	30	28	30	30	29	29
		Weak	0	0	0	0	2	0	0	1	0
		Strong	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	Post-implementation	None	30	24	26	25	24	26	27	20	25
		Weak	0	0	1	1	2	2	1	4	1
		Strong	0	6	3	4	4	2	2	6	4
Rebuttals	Pre-implementation	None	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		Weak	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Strong	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	None	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Post-implementation	Weak	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Strong	0	0	0	0	0	0	0	0	0

When Table 2 is examined, it can be seen that most of the prospective teachers are able to make weak arguments before application, but they can establish strong arguments after the application. When the reasoning component is taken into consideration, it has been determined that the majority of the prospective teachers failed in reasoning, but more than half of the participants were able to provide strong reasoning after the application. It has been determined that more than half of the participants are able to provide more powerful data than participants who are not able to show much improvement compared to the preliminary data, but who are influenced by the social and cultural values of scientific knowledge and the role of imagination and creativity in the formation of scientific knowledge. Taking into account the reasoning and data components, it is seen that the majority of the prospective teachers failed in evidence but more than half of the participants were able to provide strong evidence after the implementation. Very few of the prospective teachers have been found to be in a supportive position. Participants were found to have never improved in the refutation step. In order to support these frequency data, the following are cited for each questionnaire and they are given under separate titles before and after the application.

Table 3 gives a summary of the answers given by prospective teachers regarding the questionnaire of the nature of science applied before and after argumentation based explicit-reflective nature of science education. In the preliminary application, participants gave answers such as science being based on more experiments, questionable, objective, and prone to reason and conjecture. The majority of participants think that experiments are needed to develop science. They have supported these claims with the need for experiments for the observability, verifiability, experimentability, development and change of science. A large part of the participants thought that scientific theories will change over time. They have supported these claims by the fact that scientific knowledge can be refuted by the developments. If it were certain, it was found that there were misconceptions about the transition to the law. The vast majority of prospective teachers state that there is a difference between theory and law. At the same time, it has been seen that the vast majority of prospective teachers have the conceptual misconception that scientific theories will eventually turn into laws. Participants were convinced that theories for which theories are not definitive are precise information, so theories that the laws cannot refute will eventually be refuted. Teacher candidates questioned how scientists use specific information about the atom and how confident they are about the structure of the atom, by means of the experiments and the advanced tools used, and by the theories developed over a long period of time, they have been able to assure themselves of atomic structure. Teacher candidates have tried to support how scientists are confident about a species by showing examples of external appearance, genes, chromosome numbers, progeny, and experimentation in peas. Teacher candidates often fail to answer the question of how scientists reach different outcomes by looking at the same results and the same data, or they have stated that the event may have multiple causes. The majority of prospective teachers claim that science is universal about whether science is universal. Very few prospective teachers have claimed that science can be influenced by personal values and the values of society. Teacher candidates express the fact that imagination and creativity play an active role in science. They claimed that imagination and creativity played an active role in almost every phase.

Teacher candidates claimed that in their post-application answers, science is different from other fields of research, that science is more objective, provable, and tested with scientific process skills than verbal fields such as religion and philosophy. Teacher candidates expressed the need for experimentation for the development, validation and realization of science. The vast majority have also tried to support the importance of experimenting with the formation of scientific knowledge by giving examples from scientific experiments and inventions. Teacher candidates have been arguing that scientific theories may change over time. In addition, according to the preliminary application, it has

been found that the teacher candidates mostly try to give evidence, data and supporting examples and examples from the scientific history and scientific theories they have encountered in practice. Teacher candidates state that the difference between scientific law and theory is that there is still a hierarchical relationship between them and that the law cannot be changed. However, according to the answers before implementation, they tried to support their claims with scientific theories, laws and examples from the history of science, even though their claims in post-implementation answers are wrong. Teacher candidates have long argued the different perspectives, many experimental results, technological advances and new experiments, in short, the knowledge of atomic structure, can be assured by the accumulation of scientific knowledge. Prior to application, the teacher candidates used scientific theories and development to further support their claims and provide evidence. Teacher candidates have stated that scientists are observing species when researching species, using features similar to species, and being able to make certain of the inferences and species based on them. They also said that they considered the ability of the species to yield fertile fertilizers when they mated. Prior to the application, it was found that the prospective teachers tried to support their claims by giving more scientific examples and knowledge and tried to provide evidence. Teacher candidates have tried to explain how scientists reach different results using the same data, with scientists having their own individual views and assumptions. They have tried to support these claims by using different scientific theories. The majority of prospective teachers stated that scientific knowledge is objective, that science is influenced by social and cultural values, and by the philosophical and religious values and economic conditions of the society it is in. Prior to the application, it was seen that the participants had changed both in their views and tried to provide evidence and evidence by giving examples and theories from the history of science. They claim that science is based on imagination and creativity. Prior to the application, the teacher candidates pointed out the importance of creating more scientific knowledge of imagination and creativity with stronger claims. They tried to support and prove their claims by exemplifying the discoveries and inventions of scientists such as Newton, Archimedes, Einstein, Mendel and Thomson. In Table 3 below, the pre- and post-implementation views of students whose answers are conspicuous and understandable are given.

Table 3.

Quotations of teacher candidates' opinions Pre- and Post-implementations in argumentation based explicit-reflective nature of science teaching group

	Opinions before implementation	Opinions after implementation
Scientific enterprise	<p>ÖP: "Science examines the nature and nature of nature. It also explains the situations that cause this behavior. (Law, theory, etc.), it is in the framework of cause-and-effect when making explanations of different situations from other research fields, and if there is a lawful case, it is explained by experiments, with evidence."</p> <p>ÖZ: "The science means knowing nature, universe and environment. What makes science different from other fields is experimentally provable."</p> <p>ÖÜ: "After science has existed, it examines the events that occur in nature. It is the object. It depends on reason and judgment. Religion and philosophy examine the cause of existence. He is subjective."</p>	<p>ÖA: "Scientific nature is a field of interest that creates definitions of living things, lifeless assets, and concepts that explore the living environment. Verbal fields such as religion and philosophy are more subjective than object. It can vary depending on the experience of the person's ideas and his past experience. Areas such as physics, chemistry and biology are tested with scientific process skills. They pass to the objective dimension."</p> <p>ÖS: "The science means the process of reaching a wisdom or discovery as a result of the curiosity of the scientist with the observations, the experiments, the discoveries. The feature that distinguishes science from other research areas is that it can be tried and proved. It is desired to reach certain knowledge in the frame of certain reason and logic."</p>

Experiments and place in science	<p>ÖZ: "Yeah. Because scientific knowledge must be observable or provable. Experiments are needed because experiments made reveal different information. Smooth surface makes movement difficult."</p> <p>ÖB: "Yes there is. For example, the information given in the first atomic model is insufficient and more advanced results have emerged in the direction of scientists' researches."</p> <p>ÖG: "Yes there is. The experiment proves the information. True and false information are separated in this way. In this way scientific knowledge develops."</p> <p>ÖD: "Yes, experiments are needed. Scientific knowledge is knowledge that is supported and this is often through experimentation. For example, atomic theory is the scientific knowledge obtained from experiments and observations."</p> <p>ÖN: "Is necessary. The best way to have knowledge is to try and observe. For example, students want to learn how to lift water. We can show them by putting some water into the cabinet with the simplest arrangement and leaving a few light objects on it."</p>	<p>ÖP: "Yes there is. Because experiments are scientific steps that are made to confirm the observations made. The scientific process is the third step to experiment. For example, if Faraday did not experiment, he could not reach the laws that show the relationship between the magnetic field and electricity."</p> <p>ÖZ: "We can exemplify many things we use in our everyday life. Pendulum clocks, car wheels, acid and base reactions. We can learn all of this by applying scientific knowledge to experiments."</p> <p>ÖH: "Yes, because there is a need for experimentation to be able to research a claim with evidence and supporters. It is easier to prove and defend scientific knowledge made with experiments. For example, Newton's experiments with gravity."</p> <p>ÖBA: "Yes there is. Scientific knowledge evolves by doing experiments. For example, the lifting force of fluids has evolved through experiments. Newton's gravity law is an example. Evidence of scientific knowledge can be defended by conducting experiments."</p> <p>ÖM: "Yeah. Because scientific evidence requires evidence to prove it. As an example, gravity force, experiment and observation, Newton's head falls into apples."</p>
Tentativeness	<p>ÖG: "Yes, a scientific theory can change over time. Because the theory can be refuted after a long period of time over the theory that was created according to the conditions of that time."</p> <p>ÖM: "Because the theory does not become a direct law when we find many experiments are done through the theories. Finally, the theory, which is the right theory, becomes legal. Therefore, different theories can be written constantly, the theories can be changed."</p> <p>ÖGA: "Yes, it may change. For example, when we look at atomic models, it begins with Dalton. Until Bohr, the errors are noticed and changed. The theories were never looked at. There must be a law to not change. Theories may change."</p> <p>ÖA: "Theories may change. The laws do not change. Although the Newtonian laws of motion are everywhere the same, the theory of evolution is not accepted. It provides contributions to them by examining the regulation of theories. A scientist presents a new theory that deals with a previous theory and fixes its deficiencies."</p> <p>ÖMA: "It may change. Because, in the atomic theories, every scientist has been influenced by each other from the very beginning and has disproved their theories. While there was no concept of orbit in the first atomic theory, other scientists found orbit. We need to learn theories. Because the next theories are formed from the first theories."</p>	<p>ÖM: "Scientific theories may change. Theories can be affected from time to time. For example, even the culture structure of that period is influential. The tool-restraint theories that can be used indicate that theories may change. For example, the atomic theories Dalton-Thomson-Rutherford atom theories evolved over time. Because the tools they use are influential. Science progresses cumulatively. Each theory has set the ground for the other. Theories also bring a sense of curiosity."</p> <p>ÖBB: "Scientific theories change. Atomic theory and the theory of evolution add new information on the progress of science and the development of technology. As time progresses, new evidence emerges. So scientific theories can change."</p> <p>ÖH: "Theories are changing. For example, new ideas emerge every day into the atom and the theory of evolution, changing the theories. The current theory of evolution is a clear theory. It has opened to the new investigations because the theory is open-ended. In these new researches, theory is changing by joining theory."</p>

<p>Theories and laws</p>	<p>ÖS: "It certainly exists. Scientific theory can be proved by experiment or it may be wrong. But the law certainly does not change. Darwin's theory is not certain." ÖU: "There is a difference. Although the theory is changeable, the law cannot be changed. For instance, despite the emergence of different thoughts despite the theory of evolution, no such contrary ideas have been put forward in Newton's time. It was just supportive. It is accepted and final." ÖB: "A scientific theory can be refuted, but the law cannot be refuted. The Ohm law and the theory of evolution are examples."</p>	<p>ÖA: "The theory may lose its validity, but the law is unchangeable. The Thomson atomic model has changed and evolved into Bohr. The theory of evolution is not widely accepted. The gravity is accepted by everyone." ÖMA: "A scientific theory can change. But a scientific law cannot change. For example, it is enacted that the speed of light will not change in any reference system. However, the concept of "captive" is still a theory. Because there are still doubts as to whether or not they exist."</p>
<p>Scientific models</p>	<p>ÖBA: "After they have done so many experiments, they come to such a judgment. After researching with advanced instruments, they reveal this information." ÖD: "The discovery of atoms and particles by scientists has not been rapid. This can be understood from the various atom models (Bohr, Dalton, Thomson) as well as the gradual trial-and-error method. For example, the Millikan experiment has shown us that electrons have also a mass. Each subsequent scientist has produced new theories in light of this information, paying attention to this information." ÖA: "The data obtained as a result of the experiments made in that area are used. But it turns out that even the atom has come to form smaller constructions (quarks). This information may change in the future."</p>	<p>ÖMA: "Scientists have expressed the atom's structure in different ways. For many years different opinions have been raised about atomic structure. For example, Thomson, Dalton, Bohr atomic model. Today, as technology advances, atomic structure becomes definite. For example, Thomson, who simulates atom as a grape cake, thinks grapes as an electron." ÖR: "Scientists are confident about the atom by doing many experiments. In order to say this state of atom, many theories have been formed experiments have been developed with the most comprehensive information obtained by the development of science. While scientists decided what the atom looked like, previous scientists' experiments on the atom investigated and did information. As a result, the atomic structure has been changed by correcting the wrong places. The atom is already simulated with grape cake etc. This thought has changed with science and today's situation has occurred." ÖH: "Of course, they have done a lot of experiments about these scientific considerations. They were very impressed by each other's previous scientists before they could be sure. For example, there are many atom models. Thomson, Bohr, Dalton, modern atom theory. They have all conducted research in turn and have been finalized by adding the work of previous scientists. Just like the grape cake model ..." ÖS: "Atom was first described as bubbles in a mushroom stopper. Grape cake, Dalton atom model, Thomson atom model, Rutherford atom models were developed with microscope. As time goes by, the points for which the adequacy of information is unexplained are determined. Thanks to the developing technological materials they are sure of themselves."</p>

Observation and inference

ÖBA: “Similar features are set out. Look at information such as appearance, genes, chromosome numbers.”

ÖAA: “To be able to decide whether or not they are species, efficient fertilization can be obtained when they are mated with each other, Such a description has been made by taking advantage of these properties.”

ÖP: “Of course, according to the law, which are in the direction of the studies done, they become evidence. For example, experiments are being made by crossing the peas. Then it is done with different plants and the results are compared and a certain traits are revealed.”

ÖBB: “Scientists have set out from the similarities between species. They can determine which species belongs to each other by looking at whether or not living things are tailed or living in poultry, hair, water, or land. For example, they can determine which species belongs by comparing them. For example, felids, tears, monocotyledons, dicotyledonous plants can be divided into species according to their different characteristics.”

ÖS: “Experiments were sure to observe to be sure. This judgment is reached as a result of observations made in the laboratory or in the natural environment. For example, horse and donkey mating does not produce fertile progeny. But the mating between the wolf and the dog produces fertile progeny. As a result of long-term observations and follow-up, special evidence is reached.”

Subjectivity

ÖAA: “An event can have multiple causes. If a law is reached, the theories can be reached by going out of the way. Having two different theories brings more than one cause and hypothesis.”

ÖA: “They have to have different thoughts and investigate different assumptions because they make different judgments despite reaching the same data. One of the characteristics of being a scientist believes. Different scientists believe in different assumptions and pursue their work in this framework. This situation is like the situation between the coming of man and the theory of creation.”

ÖR: “Every scientist's personal opinion is an event such as scientific knowledge transfer. The data used and the same data obtained indicate that the dinosaurs have disappeared with too much temperature and extinction. Whether it's a volcano or a meteor is the science's thought. This event cannot be tried and the evidence of that time or the narrative of the story cannot be found.”

Socially and culturally embeddedness	<p>ÖM: "Science is universal. Although social and cultural values try to influence science, it is universal. For example; Gravity exists for a culture and cannot disappear for a different culture."</p> <p>ÖT: "Science is universal. Because there is no science that changes according to environmental conditions. There is a science that everyone accepts (universal gravitation - gravity is an example)."</p> <p>ÖR: "I think science is universal because scientific phenomena are studied by scientists in many different cultures and societies. Scientific events are always accepted by all societies as they are true and are expressed with proofs."</p> <p>ÖG: "Science is influenced by the society we are in. Everything that a person has is the effect of his life. Even what he wondered may change according to the social life. People living in the poles may be interested in ice structure. Ice can build houses, tools."</p>	<p>ÖZ: "It is influenced by the social and cultural values of science. Because science is made to improve living conditions to improve people, it is affected by the environment. For example; He published his Copernican work towards the end of his life. Because he knows the reactions of the church and its surroundings. For this reason, he stated that the information he wrote in his foreword is only correct as philosophy. So he did not want to take the reaction. We can give Galileo the same status."</p> <p>ÖBB: "Science is influenced by social and cultural values. It may remain in the face of the world. Factors that occur with social and cultural values can affect knowledge positively or negatively. For example, in the 19th century, religion and science were in war. The greatest reaction to Darwin's theory of evolution came from religious circles. Here we come to the conclusion that religion is influenced by consciousness."</p> <p>ÖM: "Science has been influenced by social and cultural values in the first years. There is a great deal of influence especially on religion. For example, observations made with the Galileo telescope found Jupiter in various jurisdictions such as the moon, the earth turning around the sun. But at that time the church put it before the court twice, saying it was contrary to the sacred book Joshua."</p>
Creativeness and imagination	<p>ÖGA: "Yes they are. Examples are Rutherford's grape cake model, Newton's gravity finding, Pythagorean's formula founding on his donkey back."</p> <p>ÖM: "Scientists, unlike other humans, have created many inventions using their imagination and creativity because of their curiosity and their desire to make new information. Sometimes they use their imagination to work out how they should be when they cannot make observations."</p>	<p>ÖP: "It's based on your imagination. They imagine the answer to a curious question before actually hypothesizing it. They use their creativity and imagination during planning and editing. The result of setting up the experiment setup and the result of the experiment are actually using the creativity. Einstein created the magnetic field created by magnetism with imagination in his head and achieved it."</p> <p>ÖBB: "Yes, scientists use imagination and creativity. If not, many laws would not exist. They experimented and explored something abstract using their own wisdom, creativity and imagination, and turned it into a concrete truth. For example, in the Thomson atomic model, the grape cake converts the abstract atomic structure into a concrete wisdom by visualizing it."</p> <p>ÖH: "They are using it. Every scientist was wondering about using his imagination. For example, as Newton wonders how he would fall into his head while sitting under a tree, as Archimedes wonders how the stone could survive on the water. Newton has found its gravitational force with this curiosity, and Archimedes has found the force of lifting water."</p>

b) Results of the explicit-reflective nature of science teaching experimental group

The frequency distributions of answers given by the participants to the VNOS-C questionnaire before and after the explicit-reflective nature of science teaching course are given below (Table 4).

Table 4.

Frequency distribution of prospective science teachers' VNOS-C results pre and post explicit-reflective NOS teaching implementation

Components	Timing		Scientific enterprise	Experiments and place	Tentativeness	Theories and laws	Scientific models	Observation and	Subjective	Socially and culturally	Creativeness and	imagination
			in science				inference		embeddedness			
Claim	Pre-implementation	None	18	3	10	3	20	22	25	17	19	
		Weak	18	31	23	33	17	13	15	19	17	
		Strong	4	6	7	4	3	5	0	4	4	
	Post-implementation	None	12	0	3	2	11	11	16	7	10	
		Weak	12	27	21	20	28	25	19	20	19	
		Strong	16	13	16	18	1	4	5	13	11	
Reasoning	Pre-implementation	None	36	23	25	34	32	30	38	31	31	
		Weak	3	14	13	5	4	9	2	9	9	
		Strong	0	3	2	1	4	1	0	0	0	
	Post-implementation	None	15	2	7	12	22	14	23	14	20	
		Weak	23	33	26	20	18	25	17	22	17	
		Strong	2	5	7	8	0	1	0	4	3	
Data	Pre-implementation	None	39	35	35	36	35	38	39	34	36	
		Weak	1	5	4	2	3	2	1	6	4	
		Strong	0	0	1	2	2	0	0	0	0	
	Post-implementation	None	29	17	19	18	30	34	31	28	28	
		Weak	11	22	18	16	10	5	9	11	11	
		Strong	0	1	3	6	0	1	0	1	1	
Warrants	Pre-implementation	None	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
		Weak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Strong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Post-implementation	None	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
		Weak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Strong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rebuttals	Pre-implementation	None	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
		Weak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Strong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Post-implementation	None	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
		Weak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Strong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

When Table 4 is examined, it can be seen that the majority of prospective teachers are able to make weak arguments before the application, but the number of participants with weak arguments is still high despite the increase in the number of strong arguments. Considering the reasoning component, it was determined that the majority of the prospective teachers failed in reasoning, but more than half of the participants did poorly reasoning after the application. It has been determined that the teacher candidates cannot show much improvement compared to the data prior to the application but only one

fourth of the teacher candidates can provide weak data. When the reasoning and data components are evaluated together, it has been determined that the majority of the prospective teachers failed in evidence but more than half of the participants were able to provide weak evidence after the application. It was found that none of the prospective teachers showed improvement in providing and refusing support. In order to support these frequency data, the following citation is given for each questionnaire and given under separate columns before and after the application.

Table 5 summarizes the answers given by the participants to the questionnaires on the nature of science applied to prospective teachers before and after explicit-reflective nature of science education. In the preliminary application, teacher candidates were given answers such as science, which is based on experimentation and observation based on scientific knowledge, which is different from other research areas. The majority of participants think that experiments are needed to develop science. They have supported these claims with the need for experiments for the demonstrability, experimentability, development and change of science. A large part of the teacher candidates think that scientific theories will change over time. They have supported these claims with the technological developments brought about by the time of scientific knowledge. They said that they could change over time because they could not explain some events exactly. The vast majority of prospective teachers state that there is a difference between theory and law. Teacher candidates are convinced that theories for which theories are not definitive are precise information, so theories that the laws cannot refute will eventually be refuted. The question of how the prospective teachers are using scientifically specific information about the atom and how confident they are about the structure of the atom is that they use evidence that confirms this knowledge through experimentation as a result of time-developed theories and models. Teacher candidates have tried to support how scientists are certain about a species by examining the genetics of the organism, the offspring they give, and the experiments they have done, as to how they are confident about what they are about. Teacher candidates generally did not respond to the question of how scientists achieved different outcomes by looking at the same results and the same data, and respondents expressed that the scientists were influenced by the culture they were living in and the working environment. The majority of prospective teachers claim that science is universal whether science is universal. Besides, they expressed that science is influenced by society and cultural values. Teacher candidates claimed that imagination and creativity play an active role in almost every stage of science.

Teacher candidates stated that in their post-application answers, science made experiments and research instead of accepting different characteristics from other research fields directly as in the verbal fields such as religion and philosophy. Teacher candidates expressed the need for scientific experimentation to develop science and obtain valid and reliable information. The vast majority have also tried to support the importance of experimenting with the formation of scientific knowledge by giving examples from scientific experiments and inventions. Teacher candidates have been arguing that scientific theories may change over time. Some of the prospective teachers state that there is still a hierarchical relationship between them, as it was before applying it, and that the law is unchangeable, in relation to the difference between scientific law and theory. However, according to the answers before the application, some of the teacher candidates in the post-practice answers were often said to be unable to be changed and that it could change in the light of the new evidence. Teacher candidates have argued that can be sure based on the results of hypotheses, experiments, and observations. Teacher candidates have stated that scientists are observing species when researching species, using features similar to species, and being able to make certain of the inferences and species based on them. They also said that they considered the ability of the species to yield fertile fertilizers when they mated. Teacher candidates have tried to explain to scientists how different individuals reach different results using the same data, from the difference between the preliminary of the scientists, because each individual has different imagination. The majority of teacher candidates expressed that scientific knowledge is influenced by social and cultural values and the philosophical and religious values of the society in which they are in. They also expressed that science is influenced by imagination and creativity.

They have tried to exemplify these claims by using inventions and inventions of scientists such as Einstein and Newton. In Table 5 below, the pre- and post-implementation views of students whose answers are conspicuous and understandable are given.

Table 5.
Quotations of prospective science teachers' opinions about nature of science Pre- and Post- implementations in argumentation based explicit-reflective nature of science teaching group

	Opinions before implementation	Opinions after implementation
Scientific enterprise	<p>EE: "Science is an effort to find laws linking the world's events through reasoning based on observation and observation. One of the greatest features that distinguishes it from other research is experimentation and observation. It is information that is made by doing and living and science is a constantly changing concept."</p> <p>FÖ: "It is the sum of the information that makes the research, investigates the cause-effect relation of the events, produces the solutions, and provides the meaning of the environment. What makes science different is the gathering of information with observations and experiments."</p>	<p>H: "Science is a process that results in people approaching nature with an outlook contrary to the views accepted as a result of observing their environment. Religion is different from a science of physics. The physicist does not accept an event directly. He conducts experiments and research in that subject. In the science of religion there are some definite judgments which are not subject to experimentation."</p> <p>S: "Science; Researching the phenomenon with curiosity, is a branch that contains many subjects designed to facilitate human life. While these phenomena are being investigated, various experiments and observations are used. What makes a physics branch different from philosophy or religion is based on experiments."</p>
Experiments and place in science	<p>EK: "Experiments are needed to develop scientific knowledge. For example, Magellan proved by experimenting that the Earth is round. When Newton dropped apples, he proved this idea by doing a series of new experiments."</p> <p>MU: "Experiments are needed. Experiments are conducted to develop scientific research. Without experiments, there is no definite opinion. Going to the Moon is not known without trial, for example."</p>	<p>C: "Experiments are needed to develop scientific knowledge. Because scientific information must be valid and reliable information. Experiments are needed to ensure that valid and reliable information cannot be obtained precisely through observations."</p> <p>EK: "The development of scientific knowledge requires experimentation. Because after Newton has fallen the apple, he investigated whether the fall of the objects was related to altitude. Then another scientist proved it by dropping the ball from different heights into the clay."</p>
Tentativeness	<p>EE: "Yes scientific theories may change. Because science is a constantly changing concept. As technology progresses, people may find that it is not the case when they examine the previously accepted theories. Thus theories may change."</p> <p>DK: "Theories cannot be changed like laws. There is validity, but there are cases where he cannot explain exactly. We strive to learn quantum theory. Because there are more things that cannot be achieved, the matter behaves differently in that dimension. Theories can be refuted, developed."</p>	<p>CK: "After scientists have developed a scientific theory, the theories may change. The number of planets was 7 while it was be 6. The theory here has changed. Because the observations or studies made when the theories are introduced may not be definite. But today's scientists may have proven them by making them more sensitive."</p> <p>HY: "Scientific theory, other validity can be changed with high evidence. Although the theory of evolution seems to have proved valid, it may change with the investigations made. For example, the theory that the Earth is like a round tray has changed."</p>

Theories and laws	<p>ZG: "The theory may change, but the law is accepted. For example, Newton's law of gravity was accepted when the theory of evolution was constantly changing."</p> <p>BP: "Scientific law is a proven theory, yet an unproven scientific compilation. For example, the gravitation law, the Newtonian law of motion, the theory of special relativity and the theory of evolution can be given as examples."</p>	<p>BP: "Yes there is. The theory of evolution is an unproven and controversial issue. The Kepler Law is a proven knowledge of the world's movement and has been accepted by all."</p> <p>FÖ: "Both can change. The law is known as unchangeable. But with new information they can change. Newton's first law and atomic theory are examples of this."</p> <p>DK: "Yes there is a difference. A scientific law usually does not change. Newton's laws of motion, for example, are always in every case. A scientific theory can be refuted as it can be developed. For example, we say that there is a particle that passes the speed of light."</p>
Scientific models	<p>DK: "Scientists have done a lot of work when deciding about the structure of the atom, and these studies have always progressed in a gradual way. The precedent is likened to the model of the atomic grape cake model solar system, which is likened to an empty sphere. Each work contributed to the development of scientific knowledge about the atom. Work has been done by taking advantage of the special cases of the material."</p> <p>Y: "Researches have been done for many years about atomic structure. Atomic structure was revealed by prediction. First of all, scientists started by imagining that electrons could be mobile and then supported it with experiments. Scientists have discovered the shape of an atom because of the charge of protons, neutrons, and electrons. They came out of the action of these particles."</p>	<p>HY: "They put scientific theories into scientific law by making experiments and observations. Of course, this proposal was formed at the end of their experiments. It can be so sure. They used the information generated by protons and neutrons around a core nucleus in the center and electrons circulating around it."</p> <p>TA: "Experiments, assumptions, observations, hypotheses they make are sure of what they do. The result is concrete information on your hands. They have the chance to prove it right or wrong."</p>
Observation and inference	<p>DK: "Scientists have observed that this group makes observations and that the other group does not give fruitful fertility to the mating group. They have interpreted according to the situations that are made as a result of the work done. When deciding, they used the structure of the living thing, their genes, and the progeny they gave."</p> <p>CS: "They did experiments. For example, we are observing that the offspring who are breeding when they accept the same species as the donkey and the horse are inefficient. Scientists are also on the road from hypotheses."</p>	<p>YY: "They may have learned this by pairing animals. Because species can make efficient prostitution among themselves. Horses and donkeys are separate species and live mules born in their mating. Mule is a vicious animal. There is no efficient prostitution here. Scientists explain the concept of logic and a series of experiments."</p> <p>BK: "It has been understood that many species of fertile offspring have been tried to learn by many experiments, and it has been understood that similar organisms will produce fertile ones only by their own species. By looking at the gene maps of all the organisms, their characteristics can be revealed and it can be concluded which kind of product is fertile."</p>

Subjectivity	<p>AE: "We can say that scientists have different theories. The fact that hypotheses reach the same data and produce different results may depend on the place, culture, working environment, thought style of these scientists."</p> <p>SA: "Because the idea that everyone is trying to achieve is different and precisely because science has not improved so much, there are differences. The exact results, the evidence is not as good as the old one."</p>	<p>YY: "Especially everyone's forecast and imagination are different from each other. There are different predictions in both groups. Two hypotheses describe how dinosaurs disappear from Earth."</p> <p>TA: "Differences arise from interpretations. Ultimately, the thinking and interpreting skills of the scientists who put forward these ideas are different from each other. They are also influential in the environment and conditions they are in. Some can raise such thoughts (science of the medieval era) because some of them are able to put their ideas in a relaxed environment while others have to stay connected to a certain authority."</p>
Socially and culturally embeddedness	<p>SB: "Actually it reflects both. In other words, it reflects social and cultural values. Therefore, science can also shape the social structure of a person's culture. Science must be universal. It is not true that it is entirely connected to the sociocultural structure. The cultural social structure of each community may be different. But everyone on science can join in the same place. Because science is based on evidence and facts."</p> <p>BP: "It is influenced by social and cultural values. In the light of science, it is dominant that there is no other occupation by science in distant parts. This prevents the acceptance of science from developing in place."</p>	<p>A: "Science is influenced by the social and cultural environment. Because the effects of science are different in places where there is scientific work in Europe and Islam at that time. In the Dark Age, Arab and Turkish scientists have developed in the field of science while there has not been any improvement in the name of science in Europe. In addition, church coercion has also influenced science."</p> <p>S: "Science and biology do not reflect social and cultural ones in medicine. Because when they are experimented in two places with different social and cultural environments, they both give the same result. But philosophy is influenced by religion. Science is universal. The same judgments are accepted by everyone."</p>
Creativeness and imagination	<p>AY: "Yes, scientists use their imagination and creativity at every step. Scientists decide to investigate objects that are interested in objects around them. He designs the experiment on creative thinking. They perform experiments by collecting data accordingly. Because if they do not have the imagination, they do not know how to go about their curiosity. Creativity is the foundation of experiments."</p> <p>CS: "Scientist is curious. He dreams. Yes he uses imagination and creativity. For example, they imagined its structure without seeing the sun. They use their powers more in the planning phase."</p>	<p>YA: "Yes, scientists use hypotheses and imagination and creativity at all stages. He designs experiments to solve problems with his creativity. Einstein would not have found the speed of light if he had imagined how fast he would go if he got into a beam of light."</p> <p>SB: "Yes they have to use their imagination. Because we have to look past and imagine the future to learn the future. For example, Einstein says, "logic takes us from A to B, dreams take us everywhere." To understand what kind of light is, we have to imagine what kind of structure the light has."</p>

Discussion, Conclusion and Implementation

Argumentation was seen as an effective way of analyses and interpretation of expressions in science classes. Using of scientific argumentation in courses help evaluation and formation of students' and teachers' scientific knowledge claims (Duschl, 2007). Similarly, it was investigate how affect on conceptual understanding prospective science teacher engage in nature of science teaching approaches and how reflect on formation of written arguments about prospective science teachers' nature of science opinions. Prospective science teachers' written arguments about nature of science were investigated by using Turkish argumentation model (Aktamiş & Hiçde, 2015). Prospective science teachers were engaged in implementation courses including Turkish argumentation model.

Written arguments about prospective science teachers' opinions towards nature of science were investigated in accordance of claim, data, evidence (data and reasoning), warrant and rebuttals. Consistent with the findings of previous studies, the results of the present study demonstrated those

prospective science teachers' written arguments towards views about nature of science before implementation were found weak but strong ability to make argumentation was found after implementation. This findings could not be explained by not only engaging in argumentation based teaching but also related with development of epistemological knowledge about nature of science (Bell & Lederman, 2003; Sandoval, 2003; McDonald, 2010).

Prospective science teachers enrolled in argumentation based teaching could not provide evidences for their claim before implementation but more half of participants could provide strong evidence for their claim after implementation, only small number of participants could not provide evidences. Also, participants in explicit-reflective teaching could provide weak evidences for their claim. It can be inferred that argumentation based explicit-reflective NOS teaching and explicit-reflective NOS teaching were effective to represent appropriate data by using reasoning ability for prospective science teachers. Argumentation based experiment group provide more evidence than explicit-reflective group because argumentation experiment group enrolled in argumentation and history of science embedded activities. Therefore, argumentation group participants used more evidence about history of science and more examples form history of science. Consistent with these findings of the current study, McDonald (2010) found that prospective teachers enrolled in explicit-reflective nature of science teaching and argumentation based teaching could provide evidences by using appropriate data.

It was found that participants enrolled in argumentation based teaching stronger data than ones enrolled in explicit-reflective based teaching. These findings could be explained with using examples from history of science and experimental data properly to support own their claims. Also, development of prospective science teachers' ability to use data may be associated with engaging in argumentation based historical activities and examples related with formation of scientific knowledge (Sandoval, 2003). In addition, prospective science teachers provide examples from engaged in activities during argumentation based teaching data (Khishfe, 2014).

In providing warrants, argumentation based group showed a few development but explicit reflective group did not show any development. In providing rebuttal, each of groups did not show any improvement. Because prospective science teachers firstly engaged in argumentation based teaching, providing rebuttal in written arguments about nature of science was difficult, the lack of prior learning about argumentation among students, prospective science teachers' knowledge about nature of science was not improved to provide warrants and rebuttals (Kelly et al., 2008). In addition, there was pedagogical lacking of teachers to use argumentation in their class and lacking of experience of teachers about argumentation (Driver, Newton & Osborne, 2000). Students and teachers have not been improved to assess scientific topic and knowledge with multiple perspectives so they could not provide advance level of argument and not reasoning (Demircioğlu & Uçar, 2014). In the light of findings of this study, engaging in argumentation based teaching cause not advance level but intermediate level of development of written arguments about nature of science. In a similar study, teachers improve intermediate level of argumentations to increase the quality of argumentation in two and a half years of project (Erduran, Simon & Osborne, 2004). When compared with this study and current study time, current study realized in a short time such as three months can be regarded as a significant constraint. To improve argumentation level of prospective science teachers, it was suggested that they engage in activities developing conceptual and epistemological perspectives for science and increasing metacognitive awareness towards nature of science. Instead of direct questions about the nature of science, prospective sciences teachers can justify their own views about nature of science by using activities including separated into argumentation components easily and distinguish the argumentation components (claim, data, evidence, warrant and rebuttal). The current study can be tested with middle school and high school students. While this study can be experimental support for studies work together about nature of science and argumentation, it was suggested to study about how teachers can use argumentation to teach nature of science in their classrooms.

Türkçe Sürümü

Giriş

Günümüzde eğitime yönelik bakış açısında ortaya çıkan değişiklikler fen eğitiminin amaçlarında da önemli değişimlere sebep olmaktadır. Yeni bilimsel bilgilerin ortaya çıkma hızı dikkate alındığında tüm öğrencilere bu bilgilerin hepsinin öğretilmeyeceği açıktır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Bu sebeple birçok ülkede meydana geldiği gibi Türkiye’de de yeni öğretim programlarında tüm bilgileri aktarmak yerine bu bilgilere ulaşma becerileri, bilim okuryazarlığı ve bilimin doğası ön plana alınmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Bilimsel kavramlar ve becerileri içeren bir üst başlık olan bilim okuryazarlığının önemli alt başlıklarından birisi de bilimin doğasıdır (Köseoğlu, Tümay & Budak, 2008). Genel olarak ele alındığında, bilimin doğası ile bilim epistemolojisi, bilmenin bir yolu olarak bilim veya bilimsel bilginin gelişiminin doğasında var olan değerler ve inançlar kastedilmektedir (Lederman, 1992). McComas & Olson, (1998) ise bilimin doğasının, psikolojisi, sosyolojisi, bilim tarihi ve felsefesi gibi bilimin çeşitli çalışma alanlarını bir araya getirdiğini ve “bilim nedir, nasıl işler, bilim insanları nasıl çalışır, sosyal ve kültürel bağlamların bilime etkisi nedir?” gibi konuları ele aldığını ifade etmiştir.

Bilimin doğası ile ilgili son yıllarda literatürdeki ilgili çalışmalar incelendiğinde herkes tarafından kabul gören tek bir tanım olmadığı görülmüştür. Ancak bilimin doğası hakkında yapılan çalışmalar incelendiğinde aşağıda verilen genel hususların bilimin doğasını ve bilimin doğasının unsurlarını en iyi şekilde yansıttığı söylenebilir;

- Bilimsel bilgiler deneylerle test edilmektedir. Bu yüzden bilimsel bilgi olgusal temellidir. Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır. Bilim insanları da gözlem ve verileri kullanarak bir iddia oluşturmak için delillerin iddialarını nasıl gerekçelendireceğine önem verirler. Bu süreçte bilim insanları gözlem ve veriler hakkında çıkarımlar yaparlar ve bu nedenle bilimsel bilgi sübjektiftir (McComas, 2004; Scwartz, Lederman & Crawford, 2004; Lederman, 2007; Bell, 2009).

- Bir konuya yönelik aynı veriler bulunsa da farklı çıkarımlarda bulunulabileceğinden farklı yarışan teoriler ortaya çıkabilir. Bu nedenle bilim insanları da bu teorilerden hangisini destekleyeceğine karar verirken mevcut kanıtlara en uygun olan teoriyi seçer, devamlı sorgular, bilgiyi geliştirir ve değiştirir. Bu yüzden bilimsel bilgi değişime açık bir doğaya sahiptir (Abd-El-Khalick, Bell & Lederman, 1998; Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002; McComas, 2004; Scwartz, Lederman & Crawford, 2004; Lederman, 2007; Bell, 2009).

- Bilim insanları bilimsel bilgiyi oluştururken hayal gücü ve yaratıcılığın etkisinde kalırlar (Abd-El-Khalick, Bell & Lederman, 1998; Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002; McComas, 2004; Scwartz, Lederman & Crawford, 2004; Lederman, 2007; Bell, 2009). Ek olarak bilim insanları da toplumun ve bir kültürün parçası olduğu için bilimsel bilgi, bilimin, bilginin oluşturulduğu toplumun sosyal ve kültürel değerlerinden etkilenir (McComas, 2004; Scwartz, Lederman & Crawford, 2004; Lederman, 2007; Bell, 2009).

Ayrıca, Driver, Newton & Osborne (2000) fen eğitiminde bilimin doğasının öğretimini insanların bilimi ve teknolojik değişimleri takip etmek ve anlamak için, sosyo-bilimsel konularda ve süreçlerde karar verebilmek ve değerlendirebilmek için, bilimsel toplumun normlarını ve ahlaki kurallarını anlamak için ve fen eğitiminde fen içeriğinin başarılı şekilde öğretilmesi için gerekli olduğunu ileri sürmüştür. Bilimin doğasının fen eğitimindeki öneminin ne olduğunun yanında nasıl öğretileceğine ilişkin birçok farklı yaklaşım bulunmaktadır. Alan yazın incelendiğinde bilimin doğası öğretiminde kullanılan yaklaşımların; tarihsel, dolaylı ve açık-düşündürücü yaklaşım olduğu görülmektedir (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002). Ancak son yıllarda sorgulama odaklı ve argümantasyon odaklı öğretimin öne çıkmasıyla birlikte açık-düşündürücü yaklaşım odaklı bilimsel argümantasyon ile öğretimin araştırma konusu olduğunu görülmektedir (Çetin, 2014; Khishfe, 2014; Demircioğlu ve Uçar, 2014). İlköğretim kurumları Fen Bilimleri ders programında da temel yaklaşım olarak derslerin planlanmasında ve

uygulanmasında öğrencinin aktif katılımının sağlandığı öğretmenin ise daha çok rehber rolünü üstlendiği argümantasyona yer verilmiştir. Dolayısıyla da öğretmenlerden, öğrencilerin düşüncelerini özgürce açıklayabildikleri, farklı gerekçelerle bu düşüncelerini savunabildikleri ve karşıt görüşleri çürütmek amacıyla karşıt iddialar oluşturabildikleri ortamı oluşturmaları beklenir. Ayrıca bu süreçte öğretmenlerden öğrencilerin oluşturdukları iddia ve karşıt iddialarını uygun gerekçelerle desteklemelerini sağlayıcı rehber ve yönlendirici rolü üstlenmeleri beklenmektedir. Bunun sonucu olarak fen eğitiminde argümantasyon destekli öğretimin önemi ortaya çıkmaktadır.

Açık-Düşündürücü Bilimsel Argümantasyon ile Bilim Öğretimi

Bilimsel argümantasyon hakkında yaygın bir kavram yanlışlığı bilimsel argümantasyonun basitçe tartışma veya karşılıklı iddialar öne sürme olarak görülmesidir. Aslında argümantasyon, iddiaları dayandırdıkları veriler ile ilişkilendiren uygun gerekçeleri yapılandırma süreci olarak tanımlanabilir (Toulmin, 2003). Argüman ve argümantasyonun literatürde kesin bir tanımı olmamakla birlikte Toulmin (2003) tarafından bir iddia ve beraberindeki gerekçelendirmeler olarak tanımlanmaktadır. Jimenez-Aleixandre ve Erduran (2007) argümantasyonu bireysel ve sosyal açıdan iki şekilde tanımlamıştır. Bireysel açıdan bir kişinin gerekçelendirdiği herhangi bir iddia, bu iddia hakkında kişinin oluşturduğu bir görüş veya kişinin bir argüman oluşturma süreci olarak düşünülebileceği tanımını yaparken, sosyal açıdan bir konuya yönelik karşıt görüşlere sahip kişilerin tartışması ve birbirlerini çürütmesi olarak tanımlamıştır. Argümantasyonun fen eğitimindeki uygulamaları incelendiğinde ise yapılan çalışmalar zayıf argümantasyon becerileri, verileri ve destekleyicileri önemsememe gibi özel sınırlılıkları, çıkarımlara ve yorumlamalara çok yer verilmesi, gerekçe ve veri kullanmadan sonuca gitme, karşıt kanıtları değerlendirmedeki eksiklik gibi sınırlılıkların olduğu görülmüştür (Driver, Newton, & Osborne, 2000). Ayrıca yapılan çalışmalarda sınıf içi uygulamaların öğretmen merkezli öğretime uygun olduğu, öğrencilere daha az tartışma ortamı sağlandığı, öğrencileri argümantasyona dâhil edecek ortam oluşturulmadığı bulunmuştur (Newton, Driver, & Osborne, 1999). Fen eğitiminde argümantasyon odaklı sınıf içi uygulamaların zamanla açık-düşündürücü argümantasyon eğitimine doğru kaydığı görülmektedir (Cetin, 2014; Khishfe, 2014; Zohar & Nemet, 2002). Açık düşündürücü yaklaşımda argümantasyon yapısal, işlevsel ve uygulama olarak öğrencilere argümantasyonu değerlendirme kriterleri temel alınarak açıkça direkt olarak tanıtılır ve öğretilir (McDonald, 2010). Bilimsel bağlamda yapılan ve açık argümantasyonun uygulandığı araştırmalarda öğrencilerin argümantasyon becerilerinde ve argümantasyon kalitelerinde artışın olduğu saptanmıştır (Bell&Linn, 2000; McDonald, 2008; Yerrick, 2000; Zohar & Nemet, 2002). Bu nedenle açık düşündürücü argümantasyon yaklaşımı ve kullanılan bilimsel bağlamın öğrencilerin becerilerini ve oluşturdukları argümantasyonların kalitelerini geliştirmek için etkili olduğu görülmektedir. Ayrıca bilim tarihini göz önüne alındığında, bilimde incelenen fenomenle ilgili aynı verilere bakılarak farklı teorilerin öne çıktığı görülmektedir. Bilim insanları da bu teorilerden hangisini destekleyeceğine karar verirken, argümanların hangisinin var olan kanıtlara uygun olduğuna dikkat eder. Benzer şekilde öğrencilerde sadece iddiaları ve sonuçları öne sürmek yerine iddialarını en iyi şekilde kanıtlara uygun oluşturmayı ve diğer karşıt iddialarında zayıflıklarını belirleyerek eldeki kanıtlara dayalı doğru gerekçelendirme ile kendi iddialarını oluşturabilmelidir (Driver ve diğ., 2000). Bilimsel argümantasyonda öğrenciler bilimsel bir konuda iddialar ortaya koyar, destekler, eleştirme, değerlendirme ve gözden geçirip düzeltmeyi içeren bilimsel argümantasyon sürecine katılırlar, bilimi devamlı olarak iddiaların öne sürüldüğü, sorgulandığı ve genellikle geliştirildiği veya değiştirildiği bir süreç olarak görebilirler (Cetin 2014; Khishfe, 2012). Bilimin bu değişen, gelişen ve sorgulanan yapısı bilimin doğası ve bilimsel argümantasyonu birleştiren özellikler olarak görülmekte, argümantasyonun öğrencilerin bilimin doğasını anlamasına yardım ettiği belirtilmekte ve ikisinin birleştirildiği birçok çalışmayla karşılaşılmaktadır (Jimenez-Aleixandre& Erduran, 2007; McDonald, 2008; McDonald & McRobbie, 2011; Khishfe, 2014).

Son zamanlarda bilimin doğası bağlamında yapılan argümantasyon temelli çalışmalarda öğrencilerin hem bilimin doğasına yönelik görüşlerini hem de oluşturdukları argümantasyon kalitelerini artırmada açık düşündürücü argümantasyon odaklı öğretimin uygulanmasının etkili olduğu görülmektedir (Cetin

2014; Khishfe, 2012, 2014; McDonald, 2008; McDonald & McRobbie, 2011). Literatür incelendiğinde bilimin doğası ve argümantasyonun bir arada araştırıldığı çalışmalar iki başlık altında toplanmaktadır. Birinci gruptaki çalışmalar, öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin argümantasyon kalitesi üzerindeki etkisini ve öğrencilerin argümantasyon oluşturmadaki problemlerini incelemektedir (Bell & Lederman, 2003; Sadler, Chambers, & Zeidler, 2004; Walker & Zeidler, 2004). İkinci gruptaki çalışmalar argümantasyonun öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerine yansımalarını ve etkilerini araştırmaktadır (Bell & Linn, 2000; Yerrick, 2000; Ogunniyi, 2006). Bu çalışmalara ek olarak argümantasyon bilimsel epistemolojiyi öğrenmek için bir mekanizma olarak görülmektedir (Sandoval & Millwood, 2007). Bilimsel argümantasyon üzerindeki etkisinin incelendiği birçok çalışmada sözlü ve yazılı argümantasyona yansımalar olarak yoğun şekilde çalışılmıştır. Fen eğitimi bağlamında argümantasyonun amaçlarından biri de öğrencilerin iddialarını desteklemek için kanıtları ve destekleyicileri kullanma yeteneklerinin geliştirilmesidir (Kelly, Regev, & Prothero, 2008; McDonald, 2008; Sandoval & Millwood, 2007; Yore, Florence, Pearson, & Weaver, 2006).

Sözlü argümantasyona ilişkin araştırmalar sonucunda işbirlikli sorgulama veya problem çözmede genellikle grup çalışmalarında öğrencilerin destekleyicileri ve kanıtları kullanmadan tipik iddiaları oluşturdukları görülmektedir (Erduran, Simon & Osborne, 2004; Jimenez-Aleixandre, Rodriguez, & Duschl, 2000; Kelly ve diğ., 2008). Ayrıca yazılı argümantasyona yönelik yapılan çalışmaların öğrencilerin argüman yapılarının incelenmesine, iddialar hakkında nasıl bir düşünce yapısına sahip olduklarının belirlenmesine ve diğerlerinin çalışmalarının analizini belirlemek için önemli bir fırsat sağladığı görülmektedir (Bell & Linn, 2000; Kelly ve diğ., 2008; Sandoval, 2003). Bilim insanı veya bilim okuyazarı olmasını istediğimiz bireyleri yetiştirmek istiyorsak eğer, bu öğrencileri üretken, bilimin doğasını bilen ve argümantasyon becerilerine sahip bireyler olarak yetiştirmemiz gerekmektedir. Bu nedenle bu bireylerin yetiştirilmesinde de en önemli görev öğretmenlere ve öğretmenleri yetiştirecek eğitim kurumlarına düşmektedir.

Bilimin doğası ile ilgili yukarıda bahsedilen yeni anlayışları öğrencilerin anlamlı bir şekilde kavraması için sınıfta kullanılabilir en etkin öğretim yaklaşımlarından birinin öğrencileri açık-düşündürücü bilimsel argümantasyon ile bilim öğretimi sürecine katmaktır. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, bilimin doğasına ilişkin argümantasyon destekli açık düşündürücü yaklaşımla ve sadece açık düşündürücü yaklaşım ile yapılan bilimin doğası etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının yazılı argümanlarının yapısına ve kavramsal anlamalarına yansımalarını incelemektir.

Yöntem

Araştırma Modeli

Öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında oluşturdukları yazılı argümanların kalitesinin belirlenmesine yönelik bu araştırmada deneysel araştırma modellerinden kontrol grupsuz ön test-son test deneysel desen araştırma modeli kullanılmıştır. Bu araştırma modelinde, değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisi belirlenir (Campbell & Stanley, 1963). Birinci deney grubunda argümantasyon temelli açık düşündürücü bilimin doğası öğretimi uygulanırken, ikinci deney grubunda açık düşündürücü eğitim uygulanmıştır. Verilerin toplanmasında nitel araştırma teknikleri kullanılmıştır. Öğretmen adaylarına VNOS-C ölçeği uygulanarak bilimin doğasına yönelik görüşlerini ifade ettikleri yazılı argümanları ADADBD öğretimi uygulanan ve ADBD öğretimi uygulanan gruplardan uygulama öncesi ve sonrası olarak toplanmış ve betimsel analiz yapılmıştır.

Katılımcılar

Bu çalışmaya bir devlet üniversitesindeki 3. sınıfta okuyan 70 (52 kadın, 18 erkek) fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. 3. sınıftaki öğrencilerin seçilmesinin sebebi olarak öğrencilerin ilk defa bu sınıfta "Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi" isimli derse katılmış olmalarıdır. Katılımcılar ADADBD deney grubu 30 kişi (26 kadın ve 4 erkek) ve ADBD deney grubu 40 kişi (26 kadın ve 14 erkek) olarak iki gruba ayrılmışlardır. Sınıflardan biri rastgele olarak ADADBD deney grubu, diğeri ise ADBD deney grubu olarak

seçilmiştir. ADADBD deney grubuna argümantasyon destekli açık düşündürücü yaklaşım ile bilimin doğası öğretimi uygulanırken, ADBD deney grubuna açık düşündürücü yaklaşım ile bilimin doğası öğretimi uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının aldıkları eğitimin yazılı argümanlarının yapısına ve kavramsal anlamalarına yansımaları, uygulama öncesi ve sonrası olarak karşılaştırılmasıyla belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Öğretmen adaylarının 2013-2014 yılı bahar döneminin ilk ve son haftalarında bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek için, Lederman ve diğerleri tarafından 2002 yılında geliştirilen ve Türkçeye Küçük (2006) tarafından adapte edilen Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (Views of Nature of Science Questionnaire) (VNOS) kullanılmıştır. Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi-Form C bu çalışmada odaklanılan bilimin doğası boyutlarıyla ilgili 10 adet açık uçlu soru içermektedir. Anket öğrencilere, uygulamadan önce ön test ve uygulamadan sonra son test olarak uygulanmıştır. Ölçekteki sorular bilimin doğası özelliklerinden; bilimsel bilginin deneye dayalı olması, gözlem ve çıkarım arasındaki fark, teori ve kanun arasındaki fark, bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel bilginin teoriye dayalı olması, bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü, bilimsel bilginin sosyal ve kültürel yapısı konusundaki düşünceleri ortaya çıkarmaya yöneliktir. Örnek bir soru maddesi; “Bilimsel teori ile bilimsel kanun arasında bir fark var mıdır? Cevabınızı bir örnekle açıklayınız.” şeklindedir.

İşlem ve Uygulama

Araştırmada, Bilimin doğası ve bilim tarihi dersinde bilimin doğasının yedi özelliğine dayalı argümantasyon destekli açık düşündürücü yaklaşım ve açık düşündürücü yaklaşıma yönelik etkinlikler hazırlanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarına bilimin tarihsel gelişimi Mısır-Mezopotamya; antik yunan; ortaçağ; islam’da bilim; Rönesans; 17-18. YY. ‘da bilim; 19-20. YY.’ da bilim ve Türklerde bilim dönemleri başlıkları altında her hafta bir dönemin felsefi özellikleri ve döneme damga vuran gelişmelerin üzerinde durulduğu tartışma etkinlikleri ve dönem ile ilgili kısa bir video veya drama etkinliği ile desteklenerek işlenmiştir.

Hazırlanan etkinlikler, fen bilgisi öğretmen adaylarına, fen eğitimi reform dokümanlarında belirtilen bilimin doğasının yedi unsuru hakkında bilimsel olarak kabul edilen kavramlar kazandırmayı ve argüman kurma becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu etkinliklerde öğretmen adayları tüm çalışma boyunca grup çalışması yapmışlar ve her bir etkinlik öğretmen adayları tarafından ortaya atılan bir soru veya bir gösteri ile başlamıştır. Etkinliklerin her biri, öğretmen adaylarının bilimin doğasının yedi özelliğini açık bir şekilde ortaya koyacak ve sınıfta sunulan fikirlerin aktif bir şekilde açıklanmasını ve tartışılmasını sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Etkinliklerin bazılarında kullanılan öğretim senaryoları (örneğin, fosiller) ve resimler (örneğin, hileli izler) literatürden alınmıştır (Lederman & Abd-El-Khalick, 1998; Doğan, Çakıroğlu, Bilica ve Çavuş, 2012). İçeriğin ve bilimsel süreç becerilerinin tartışılmasında, yansıtıcı bilimin doğası unsuru takip edilmiştir. Her bir etkinlikten sonra, bilimin doğasının bazı unsurlarına özellikle dikkat çekilmiş ve yapılan etkinlik ile bu unsurlar arasındaki ilişkiler üzerinde öğrencilerin yansıtma yapmaları ve tartışmaları için kendilerine rehberlik edilmiştir. Bu etkinliklerde bilimin ve bilimsel bilginin yedi özelliği üzerine odaklanılmıştır:

- a) Bilimsel bilginin deneysel olması,
- b) Bilimsel bilginin değişebilir olması,
- c) Gözlem ve çıkarım arasında fark olması,
- d) Bilimsel bilginin insan yaratıcılığının ve hayâl gücünün bir ürünü olması,
- e) Bilimsel bilginin öznel olması,
- f) Teori ve kanun arasında fark olması,
- g) Bilimsel bilginin sosyal ve kültürel değerlerden etkilenebilir olması.

Etkinliklerin her birinde odaklanılan bilimin doğasıyla ilgili temel kavramlar ve ilgili diğer kavramlar ayrıca açıklanmıştır. Bilimin doğasının öğrencilere kavratılmasıyla ilgili tasarlanan ve uygulanan öğretim etkinliklerinin konusu, içeriği ve işleniş şekliyle ilgili bilgilere aşağıda sırayla ve ayrıntılı olarak yer

verilmiştir.

ADADBD Deney Grubuna Uygulanan Etkinlikler

Aşağıda verilen etkinlikler bu grupta ADADBD yaklaşımıyla uygulanmıştır. Uygulama sırasında her hafta bir etkinlik uygulanmıştır.

Etkinlik 1. Bilimsel bilgi değişir mi?

Bu etkinlikte, öğretmen adaylarının bilimsel bilginin değişip değişmediği hakkında iddialar oluşturarak bilimsel bilginin niçin değiştiğini tecrübe etmeleri hedeflenmiştir. Etkinlikte öğretmen adaylarına iki iddia verilerek (bilimsel bilgi değişir ve bilimsel bilgi değişmez) bunlardan hangisine katıldıkları ve niçin bunu destekledikleri sorularak deliller sunmaları ve akıl yürütme yapmaları istenmiştir. Daha sonra karşıt görüşün iddialarına karşı çürütücüler vermeleri istenmiştir. Etkinlik sonucunda öğretmen adaylarının bilimsel bilginin değiştiği iddiasını argümantasyon destekli açık düşündürücü yaklaşım ile öğrenmeleri amaçlanmıştır.

Etkinlik 2. Bilimsel bilgi öznel midir?

Bu etkinlikte, öğretmen adayları bilimsel bilginin öznel olup olmadığı hakkında iddialar oluşturarak bilimsel bilginin niçin öznel olduğunu tecrübe etmeleri hedeflenmiştir. Etkinlikte öğretmen adaylarına iki iddia verilerek (bilimsel bilgi öznel ve bilimsel bilgi öznel değildir) bunlardan hangisine katıldıkları ve niçin bunu destekledikleri sorularak deliller sunmaları ve akıl yürütme yapmaları istenmiştir. Daha sonra karşıt görüşün iddialarına karşı çürütücüler vermeleri istenmiştir. Etkinlik sonucunda öğretmen adaylarının bilimsel bilginin öznel olduğu iddiasını argümantasyon destekli açık düşündürücü yaklaşım ile öğrenmeleri amaçlanmıştır.

Etkinlik 3. İstanbul'da büyük deprem olacak mı?

Bu etkinlikte, öğretmen adayları bilimsel bilginin öznel olup olmadığı hakkında iddialar oluşturarak bilimsel bilginin niçin öznel olduğunu tecrübe etmeleri hedeflenmiştir. Bilimsel bilginin öznel olup olmadığını ve bilimsel bilginin sosyal ve kültürel ortamdan etkilenebileceğini anlamaları için öğretmen adaylarına İstanbul'da 2015 yılına kadar deprem olacağı ve olmayacağını savunan iki farklı profesörün raporlarını anlatan iki okuma parçası verilmiştir. Okuma parçalarından birinde İstanbul'da 2015 yılına kadar büyük bir deprem olacağı bilimsel verilerle desteklendiği iddia edilirken diğer okuma parçasında İstanbul'da 2015 yılına kadar deprem olacağını gösteren hiçbir verinin olmadığı iddia edilmektedir. Bu okuma parçası sonucunda argümantasyon destekli açık düşündürücü yaklaşım metodu uygulanarak öğretmen adaylarının bilimsel bilginin sosyal ve kültürel ortamdan etkilenebileceğini ve bilimsel bilginin öznel olduğunu öğrenmeleri hedeflenmiştir.

Etkinlik 4. Bilimsel bilgi için deney ve gözlemlerden elde edilmiş kanıtlar gerekir mi?

Bu etkinlikte, öğretmen adayları bilimsel bilginin deney ve gözlemlere dayalı olup olmadığı hakkında iddialar oluşturarak bilimsel bilginin niçin deney ve gözlemlerden elde edilmiş kanıtlara ihtiyaç duyduğunu tecrübe etmeleri hedeflenmiştir. Etkinlikte öğretmen adaylarına iki iddia verilerek (Bilimsel bilgi için deney ve gözlemlerden elde edilmiş kanıtlar gerekir ve bilimsel bilgi için deney ve gözlemlerden elde edilmiş kanıt gerekmez) bunlardan hangisine katıldıkları ve niçin bunu destekledikleri sorularak deliller sunmaları ve akıl yürütme yapmaları istenmiştir. Daha sonra karşıt görüşün iddialarına karşı çürütücüler sunmaları istenmiştir. Etkinlik sonucunda öğretmen adaylarının bilimsel bilginin deneye ve gözleme dayalı olduğu iddiasını argümantasyon destekli açık düşündürücü yaklaşım ile öğrenmeleri amaçlanmıştır.

Etkinlik 5. Hileli İzler!

Bu etkinlik öğretmen adaylarının bilimsel bir araştırmada gözlem ve çıkarım arasındaki farkı ve bilimin kesin olmayan doğasını kavramalarını amaçlamaktadır. Etkinliğin ilk kısmında, öğretmen adaylarına "bir konu hakkında sahip olunan farklı fikirlerin hepsinin doğru cevabı temsil etmeyeceği" mesajı verilmeye

çalışılmıştır. Etkinlikte, projektör yardımıyla ekrana değişik şekiller yansıtılmış ve her bir durumda ne olmuş olabileceği, öğrencilere sorularak bunları açıklamaları istenmiştir. Yaptıkları açıklamaları önce çalışma kâğıtlarına yazmaları ve sonra sınıfla paylaşımları teşvik edilmiştir. Bu resimlerle ilgili öğrencilerin ortaya attığı senaryolar üzerinde odaklanılarak, gözlem ve çıkarım arasındaki farkı kavramaları sağlanmıştır. Yine, aynı veriyle - resim - ilgili olarak farklı çıkarımlarda bulunulmasının mantıklı olduğu fakat yine de yapılan bu çıkarımların veriyi tam olarak açıklamasının mümkün olamayacağı üzerinde durulmuştur. Bu etkinliğin sonunda, aynı verilere dayalı olarak aynı soru hakkında eşit derecede birçok destekli çıkarımın yapılabileceği belirtilmiştir. Bilimle ilgilenen kişilerin, doğal olaylar hakkında sorulan sorulara cevap bulmaya çalışırken benzer çıkarımlarda buldukları ifade edilmiştir. Bilim insanlarının sordukları sorularla ilgili cevaplarının ellerindeki verilerle tutarlı olmasına rağmen, tek bir cevabın o veriyi yalnız başına açıklayamadığı hususu tartışılmıştır. Etkinlik boyunca öğretmen adaylarından kendi oluşturdukları iddialara yönelik deliller sunmaları ve iddialarını reddedici ve niteleyicileri sunmaları istenmiştir. Etkinlik sonucunda öğretmen adaylarının argümantasyon destekli açık düşündürücü yaklaşım ile gözlem ve çıkarım arasındaki farkı kavramaları hedeflenmiştir.

Etkinlik 6. Fosiller

Bu etkinlik öğretmen adaylarının bilimsel bir araştırmada hayal gücü ve yaratıcılığın önemini kavramalarını amaçlamaktadır. Etkinliğin ilk kısmında, öğretmen adaylarına bir fosil parçasının resmi verilerek bunun ne tür bir canlıya ait olabileceğini düşünmeleri ve çizmeleri istenmiştir. Daha sonra öğretmen adaylarından kendi düşüncelerini savunan niteleyici ve reddedici sunmaları istenir. Öğretmen adaylarının bu argümantasyon sonunda öğrencilere tam resim gösterilerek fosilin hangi canlıya ait olduğu sunulur. Öğretmen adaylarından niçin farklı canlıların resmini çizdikleri tartışmasına rehberlik edilerek bilimsel bilgi oluşturulurken aynı verilerden farklı sonuçlara ulaşılabildiğini fark etmeleri sağlanır. Öğretmen adaylarından ilk verilen fosili herkesin kendi hayal gücü ile tamamladığı ve bilim insanlarının da kendileri gibi bilimsel bilgiyi oluştururken hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanıp kullanmadıklarını tartışmaları istenir. Etkinliğin sonucunda öğretmen adaylarının bilimsel bilginin oluşturulmasında bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılığın etkilendiğini anlamaları hedeflenmiştir.

Etkinlik 7. Yasa ve Teori Arasındaki İlişki

Bu etkinlik Öğretmen adaylarının bilimsel bir araştırmada teori ve kanun arasındaki farkı kavramalarını amaçlamaktadır. Öğretmen adaylarına etkinlik başlangıcında iki teori (Teori 1-Teoriler yeni kanıtlarla yeterince desteklendiğinde yasalara dönüşür ve Teori 2-Kanun ve teoriler farklı bilimsel bilgileri temsil ederler ve aralarında hiyerarşik bir sıra yoktur) ve bu teorilerden herhangi birisini destekleyen kanıtlar listesi verilmiştir. Öğretmen adaylarından bu kanıtları kullanarak teorileri tartışmaları istenmiştir. Öğretmen adayları verilen kanıtları kullanarak teorileri kabul etmişler ya da reddetmişlerdir. Bu etkinlik sonucunda Öğretmen adaylarının teori ve yasa arasındaki ilişkiyi anlamaları hedeflenmiştir. Bu etkinliğin devamında öğrencilere değişen bir fizik kanununun tarihsel değişimini açıklayan bir okuma parçası verilerek kanunlarında yeni veriler ışığında değişebileceği vurgulanmaya çalışılmıştır.

ADBDB Deney Grubuna Uygulanan Etkinlikler

Bu deney grubunda uygulanan etkinliklerde ise açık düşündürücü yaklaşımla etkinlikler kavratılmaya çalışılmıştır.

Etkinlik 1. Kendiliğinden Oluşum Kuramı

Bu etkinlikte öğretmen adayları Louis Pasteur'un deneyleri ve öncesinde yapılmış deneyler tarihsel sıralamada verilerek öğrencilere bilimsel bilginin zamanla nasıl değiştiği açık düşündürücü yaklaşımla kavratılmaya çalışılmıştır. Daha sonra öğretmen adaylarından bilim insanlarının da diğer deneyleri ve ya teorileri zamanla değiştirip değiştirmedikleri sorularak öğretmen adaylarından buna benzer örnek vermeleri istenmiştir. Louis Pasteur deneylerinde su ve yeterli besin bulunan ortamda canlıların kendiliğinden oluşmadığını kanıtlamıştır. Çünkü öncesinde yapılan deneylerde kurbağaların yağmur

suuyla toprağa geçtiği savunulmaktadır. Louis Pasteur yaptığı deneylerle bu teoriyi çürütmüştür. Bu etkinlik sonucunda öğretmen adayları bilimsel teorilerin yeni bilgiler ve deneyler ışığında değişebileceğini kavramaları hedeflenmiştir.

Etkinlik 2. Bilimsel mi Değil mi?

Bu etkinlikte öğretmen adaylarına bilimsel olan ve bilimsel olmayan ifadeler verilerek bunları bilimsel olup olmadıklarını belirlemeleri ve nedenlerini açıklamaları istenmiştir. Bu sayede öğretmen adaylarının bilimsel bilginin özelliklerini tartışarak karar vermeleri sağlanır. Bu etkinlik sonucunda bilimin, deneyleri, mantıklı tartışmaları ve kuşkuculuğu kullanarak, kendini diğer araştırma alanlarından ve bilgi parçalarından ayırdığını kavramaları hedeflenmiştir.

Etkinlik 3. Gazete Haberlerini Kullanarak Bilimin Doğasının Öğretilmesi

Bu etkinlikte öğretmen adaylarına National Geographic News dergisinde yayınlanan lotus çiçeği üzerinde gözlem ve deney yaparak su ve kir tutmayan yüzey kaplama maddesi üreten bilim adamlarının buluşunu anlatan bir okuma parçası verilmiştir. Bu etkinlik aracılığıyla öğretmen adaylarına bilimin doğasının gözlemlenmesi ve yapılan deneylere dayandığı kavratılmaya çalışılmıştır. Bu etkinlik sonucunda öğretmen adaylarının bilimsel bilginin deneylere, mantıklı tartışmalara ve doğada gözlemlere dayandığını kavramaları hedeflenmiştir.

Etkinlik 4. Kavram Çarkı ile Bilim

Bu etkinlikte öğretmen adaylarına bir kavram çarkı verilerek bilimin ne olduğu sorusu sorulur ve kavram çarkını doldurmaları istenir. Kavram çarkını kendileri dolduracağı için herkesin tanımlamaları farklıdır. Her öğretmen adayı kendi kavram çarkının başlığını ve bilimin özelliklerini kendisi dolduracağı için bilimsel bilginin öznel olduğu, bilimsel bilginin özelliklerini kavram çarkını doldurarak kavramaları sağlar. Bu etkinlik sonucunda öğretmen adaylarının bilimsel bilginin özelliklerini kavramaları hedeflenmiştir.

Etkinlik 5. Yeni Fosiller

Bu etkinlik öğretmen adaylarının bilimsel bir araştırmada hayal gücü ve yaratıcılığın önemini kavramalarını amaçlamaktadır. Bu etkinlikte, öğretmen adaylarına yeni bulunan göz fosili hakkında bir okuma parçası verilmiştir. Bu okuma parçasında gözün hangi canlıya ait olduğu hakkında farklı yorumlar yapılmıştır. Bilim adamları göz fosilinin hangi canlıya ait olduğunu kendi hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanarak karar vermişlerdir. Bu etkinlik sonucunda öğretmen adaylarının bilimsel bilginin oluşturulmasında hayal gücü ve yaratıcılığın etkisi olduğunu kavramaları hedeflenmiştir.

Verilerin Analizi

Öğretmen adaylarının ankete verdiği cevaplar kapsam geçerliğini ve güvenilirliğini yükseltmek amacıyla iki uzman tarafından ayrı ayrı dikkatli bir şekilde defalarca okunarak incelenmiş ve “Yok”, “Zayıf”, “Güçlü” olarak kategorize edilmiştir. Uzmanların yaptıkları kategoriler incelendiğinde kategoriler arasında uyum olduğu görülmüştür. Yapılan analiz sonucunda uzmanlar arasındaki tutarlılık sonuçların % 75 oranında tutarlı olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplar iddia, veri, kanıt, destekleyici ve çürütücü bileşenlerinin kesin ve yeterli ise güçlü, kesin fakat yeterli değil ise zayıf, kesin ve yeterli değilse veya boş bırakılmışsa yok olarak sınıflandırılmışlardır (Tablo 1). Bu kriterlerin belirlenmesinde ve Tablo 1’in hazırlanmasında literatürdeki yazılı argüman kalitesini değerlendirme için kullanılan “Argümantasyon Seviyeleri” (Osborne, Erduran, & Simon, 2004) ve diğer çalışmalar (Driver ve diğ., 2000; Zohar & Nemet, 2002) referans alınarak verilen öğretimde kullanılan Türkçe argümantasyon modelinin (Aktamış ve Hiçde, 2015) yapısına uygunluğa, kavramsal anlamalarına (içeriğin doğruluğu) ve akıl yürütme yapılıp yapılmadığı (Sampson & Clark, 2008) dikkate alınmıştır. Bu değerlendirme kriterlerine göre çalışmadaki kategorilere ayrılmış cevapların argümantasyon bileşenlerine göre frekans dağılımları Tablo 2’de verilmiştir. Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini ifade ederken kullandıkları yazılı argümanlarındaki değişimi göstermek için uygulama öncesi ve sonrası olarak

ayrı ayrı frekans dağılımları verilmiştir. Tablo 2 ve Tablo 4'teki frekans dağılımları çalışmanın nicel kısmını oluştururken, alıntılarla bu frekans dağılımının desteklenmesi nitel kısmını oluşturmaktadır. Nitel ve nicel olarak sunulan bulgular aracılığıyla destekleyici bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 1.

Değerlendirme Kriterleri

Bileşen		0 (yok)	1 (zayıf)	2 (güçlü)
İddia Bir iddia veya sonuç orijinal soruyu cevaplar		Bir iddia yok veya kesin olmayan iddia	Kesin fakat tamamlanmamış iddia	Kesin ve tam bir iddia
Kanıt Bilimsel veri iddiayı destekler; verinin iddiayı desteklemek için yeterli ve uygun olmasına ihtiyaç vardır.	a. Veri İddiayı desteklemek için içerilen veri	Yanlış ya da hiç verilmemiş	Günlük yaşamdaki deneyimlerinden sunulan veri	Karşılaştırma yaparak veriyi sağlamış. Deneysel ve bilimsel verilerden yararlanmış
	b. Akıl Yürütme Veri ile iddiayı birbirine bağlayan ifade	Yanlış ya da hiç verilmemiş	Yetersiz akıl yürütme	Bilimsel veri ile desteklenmiş yeterli akıl yürütme
Destekleyici Destekleyicinin kavramsal kalitesi		Destekleyici yok - yanlış ya da hiç verilmemiş	Bir tane destekleyici var	Birden fazla destekleyici var
Çürütücüler Karşit iddiaya yönelik verilen açıklamalar		Çürütücü yok- yanlış ya da hiç verilmemiş	Bir tane çürütücü var	Birden fazla çürütücü var

Bulgular

Argümantasyon destekli açık düşündürücü etkinliklerle ve sadece açık düşündürücü etkinliklerle desteklenen bilimin doğası ve bilim tarihi dersinden önce ve sonrası olarak ADADBD ve ADBD grubundaki öğrencilerin VNOS-C anketine verdikleri cevapların argümantasyon bileşenlerine göre analizinin frekans dağılımları aşağıda verilmiştir. ADADBD grubunun frekans dağılımları Tablo 2'de verilirken, ADBD grubunun dağılımları Tablo 4'te verilmiştir.

a) ADADBD Grubu Bulguları

Argümantasyon destekli açık düşündürücü etkinliklerle desteklenen bilimin doğası ve tarihi dersinden önce ve sonrası olarak katılımcıların VNOS-C anketine verdikleri cevapların frekans dağılımları aşağıda verilmiştir (Tablo 2). VNOS-C anketindeki 2. soru olan "Deney nedir?" deneyin tanımı ile ilgili soru analize dâhil edilmemiştir. Çünkü bu soru bilgi sorusu olduğu için öğrencilerin argüman kurmaları ve akıl yürütme yapmalarına uygun bir soru değildir.

Tablo 2.*Öğretmen adaylarının ADADBD dersi öncesi ve sonrası VNOS-C sonuçlarının frekans dağılımları*

Bileşenler	Zamanlama		Bilimsel Girişim	Deneysel ve Bilimdeki Anlamı	Değişebilirlik	Teoriler ve Yasalar	Bilimsel Model	Gözlem ve Çıkarım	Özellik	Sosyal ve kültürel değerlerin etkisi	Yaratıcılık/Hayal gücü
İddia	Uygulama öncesi	Yok	17	5	2	7	6	8	17	8	4
		Zayıf	9	17	17	18	21	16	12	17	18
		Güçlü	4	8	11	5	3	6	1	5	8
	Uygulama sonrası	Yok	6	1	2	0	5	4	0	1	0
		Zayıf	5	3	4	11	9	12	10	3	6
		Güçlü	19	26	24	19	16	14	20	26	24
Akıl Yürütme	Uygulama öncesi	Yok	24	16	10	19	20	16	25	14	18
		Zayıf	6	10	19	10	8	14	4	16	12
		Güçlü	0	4	1	1	2	0	1	0	0
	Uygulama sonrası	Yok	7	1	3	5	7	7	6	2	5
		Zayıf	9	8	10	10	8	10	8	6	6
		Güçlü	14	21	17	15	15	13	16	22	19
Veri	Uygulama öncesi	Yok	27	22	15	19	17	18	26	17	22
		Zayıf	3	4	13	10	11	12	3	13	7
		Güçlü	0	4	2	1	2	0	1	0	1
	Uygulama sonrası	Yok	16	9	12	12	12	7	13	5	7
		Zayıf	6	7	11	7	5	13	9	8	7
		Güçlü	8	14	7	11	13	10	8	17	16
Destekleyici	Uygulama öncesi	Yok	30	29	30	30	28	30	30	29	29
		Zayıf	0	0	0	0	2	0	0	1	0
		Güçlü	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	Uygulama sonrası	Yok	30	24	26	25	24	26	27	20	25
		Zayıf	0	0	1	1	2	2	1	4	1
		Güçlü	0	6	3	4	4	2	2	6	4
Çürütücüler	Uygulama öncesi	Yok	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		Zayıf	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Güçlü	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Uygulama sonrası	Yok	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		Zayıf	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Güçlü	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablo 2 incelendiğinde uygulama öncesinde öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun zayıf argüman kurabildikleri görülürken, uygulama sonrasında güçlü argümanlar kurabildikleri görülmektedir. Akıl yürütme bileşeni dikkate alındığında öğretmen adaylarının çoğunluğunun akıl yürütme sağlamada başarısız oldukları ancak uygulama sonrasında katılımcıların yarısından fazlasının güçlü akıl yürütmeler sağlayabildiği belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının veri sağlamada uygulama öncesine göre çok fazla gelişim gösteremedikleri ancak uygulama sonrasında bilimsel bilginin sosyal ve kültürel değerlerden etkilenmesi, hayal gücü ve yaratıcılığın bilimsel bilginin oluşmasındaki rolüne yönelik sorulara veri sağlamada öğretmen adaylarının yarısından fazlasının güçlü veriler sağlayabildiği belirlenmiştir. Akıl

yürütme ve veri bileşenleri dikkate alındığında öğretmen adaylarının çoğunluğunun kanıt sağlamada başarısız oldukları ancak uygulama sonrasında katılımcıların yarısından fazlasının güçlü kanıtlar sağlayabildiği görülmektedir. Destekleyici sağlamada ise öğretmen adaylarının çok azının gelişim gösterdiği bulunmuştur. Öğretmen adaylarının çürütme basamağında ise hiç gelişim göstermedikleri bulunmuştur. Bu frekans verilerini desteklemek için aşağıda her bir anket sorusuna yönelik alıntılar yapılarak uygulama öncesi ve sonrası olarak ayrı başlıklar altında verilmiştir.

Öğretmen adaylarına ADADBD eğitimi öncesinde ve sonrasında uygulanan bilimin doğası görüşler anketine ilişkin verdikleri cevaplardan dikkat çeken alıntılar tablo 3'te verilmiştir. Öğretmen adaylarının ön uygulamada bilimi diğer araştırma alanlarından farklı kılan nedir sorusuna yönelik bilimin daha çok deneye dayalı olması, kanıtlanabilir olması, nesnel olması ve akla ve mantığa yakın olması gibi cevaplar verilmiştir. Katılımcıların çoğunluğu bilimin gelişmesi için deneylere gerek olduğunu düşünmektedir. Bu iddialarını da bilimin gözlenebilirliği, kanıtlanabilirliği, denenebilirliği, gelişimi ve değişimi için deneylere ihtiyaç duyulmasıyla desteklemişlerdir. Öğretmen adaylarının büyük bir kısmı bilimsel teorilerin zamanla değişeceğini düşünmektedir. Bu iddialarını da bilimsel bilginin zamanın getirdiği gelişmeler ile çürütülebileceği ve teorinin tanım olarak kesin olmadığı ile desteklemişlerdir. Eğer kesin olsaydı yasaya dönüşeceğiyle ilgili kavram yanlışlarının olduğu bulunmuştur. Öğretmen adaylarının büyük bir kısmı teori ve yasa arasında fark olduğunu ifade etmektedir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun bilimsel teorilerin zamanla yasaya dönüşeceğine dair kavram yanlışlığına sahip oldukları görülmüştür. Öğretmen adayları teorilerin kesin olmadığı kanunların ise kesin bir bilgi olduğunu bu yüzden kanunların çürütülemeyeceğini teorilerin ise zamanla çürütüleceğini düşünmektedirler. Öğretmen adayları atom hakkında bilim insanlarının nasıl özel bilgiler kullandıkları ve atomun yapısı hakkında nasıl bu kadar emin olduklarına ilişkin soruya ise deneyler ve kullanılan gelişmiş aletler aracılığıyla ve uzun zaman zarfında gelişen teoriler sayesinde atomun yapısı hakkında emin olabildiklerini ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları bir türün ne olduğuyla ilgili özellikler hakkında nasıl emin olduklarıyla ilgili soruya ise dış görünüş, genler, kromozom sayıları, neslin devamı sağlayıp sağlamadığı ve bezelyelerde yapılan deneyleri örnek göstererek bilim insanlarının bir tür hakkında nasıl emin olduklarını desteklemeye çalışmışlardır. Öğretmen adayları bilim insanlarının aynı sonuçlara ve aynı verilere bakarak farklı sonuçlara nasıl ulaştığına ilişkin soruya genellikle cevap verememişler veya olayın birden çok nedeni olabileceğini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının çoğunluğu bilimin evrensel olup olmadığıyla ilgili bilimin evrensel olduğunu iddia etmektedirler. Çok az sayıda öğretmen adayı da bilimin kişisel değerlerden ve toplumun değerlerinden etkilenebileceğini iddia etmiştir. Öğretmen adayları bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın etkin rol oynadığını ifade etmektedirler. Hayal gücü ve yaratıcılığın hemen hemen her aşamada etkin rol oynadığını iddia etmişlerdir.

Öğretmen adayları uygulama sonrasındaki cevaplarında bilimi diğer araştırma alanlarından farklı kılan özelliklerin bilimin din, felsefe gibi sözel alanlara göre daha nesnel olması, kanıtlanabilir olması ve bilimsel süreç becerileriyle sınanması olduğunu iddia etmişlerdir. Öğretmen adayları bilimin gelişmesi, doğrulanması ve gerçekleştirilmesi için deneye ihtiyaç duyduğunu ifade etmişlerdir. Büyük çoğunluğu da bilimsel deneylerden ve buluşlardan örnekler vererek bilimsel bilginin oluşmasında deneyin önemini desteklemeye çalışmışlardır. Öğretmen adayları bilimsel teorilerin zamanla değişebileceğine dair iddialarda bulunmuştur. Ayrıca uygulama öncesine göre öğretmen adaylarının daha çok kanıt, veri ve destekleyici kullanmaya ve uygulamada karşılaştıkları bilim tarihi ve bilimsel teorilerden örnekler vermeye çalıştıkları bulunmuştur. Öğretmen adayları bilimsel yasa ve teori arasındaki farkı uygulamadan önce olduğu gibi hala aralarında hiyerarşik bir ilişki olduğunu ve yasanın değiştirilemez olduğunu ifade etmektedirler. Ancak uygulamadan önceki cevaplarına göre uygulama sonrası cevaplarında iddiaları yanlış olsa da iddialarını bilimsel teoriler, yasalar ve bilim tarihinden örnekler ile desteklemeye çalışmaktadırlar. Öğretmen adayları uzun yıllardan bu yana süregelen farklı görüşleri, birçok deney sonuçlarını, teknolojinin gelişmesiyle ve yeni deneylerin yapılmasıyla kısacası bilimsel bilginin birikimiyle atomun yapısı hakkında emin olabildikleri iddiasında bulunmuşlardır. Uygulama öncesine göre öğretmen adayları bilimsel teorileri ve gelişimini daha çok iddialarını desteklemek ve kanıt sağlamak için kullanmışlardır. Öğretmen adayları bilim insanlarının türler hakkında araştırma yaparken türleri

gözlemlediklerini, türlerin benzeyen özelliklerini kullandıklarını ve bunlara dayalı çıkarımlar ile türler hakkında emin olabildiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca türlerin çiftleştiklerinde verimli döl verip verememe özelliklerini dikkate aldıklarını söylemişlerdir. Uygulama öncesine göre öğretmen adaylarının daha fazla bilimsel örnek ve bilgiye yer vererek iddialarını desteklemeye çalıştıkları ve kanıt sağlamaya çalıştıkları bulunmuştur. Öğretmen adayları bilim insanlarının aynı verileri kullanarak farklı sonuçlara ulaşma durumlarını bilim insanlarının kendi kişisel farklı görüşlere ve varsayımlara sahip olmasıyla açıklamaya çalışmışlardır. Bu iddialarını da farklı bilimsel teorileri kullanarak desteklemeye çalışmışlardır. Öğretmen adaylarının çoğunluğu bilimsel bilginin nesnel olduğunu, bilimin sosyal ve kültürel değerlerden ve içinde bulunduğu toplumun felsefi ve dini değerlerinden ve ekonomik koşullarından etkilendiğini ifade etmişlerdir. Uygulama öncesine göre katılımcıların hem görüşlerinde değişme olmuş hem de iddialarını bilim tarihinden örnekler ve teorileri vererek desteklemeye ve kanıt sağlamaya çalıştıkları görülmüştür. Bilimin hayal gücü ve yaratıcılığa dayandığını iddia etmişlerdir. Uygulama öncesine göre öğretmen adaylarının daha fazla güçlü iddialar ile hayal gücü ve yaratıcılığın bilimsel bilginin oluşmasındaki önemine dikkat çekmişlerdir. Bu iddialarını Newton, Arşimet, Einstein, Mendel ve Thomson gibi bilim insanlarının buluşları ve icatlarını örnek vererek desteklemeye ve kanıtlamaya çalışmışlardır. Aşağıda Tablo 3’de cevapları dikkat çeken ve anlaşılır olan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası görüşleri verilmiştir.

Tablo3.

ADADBD Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Görüşlerinden Alıntılar

	Uygulama öncesi görüşler	Uygulama sonrası görüşler
Bilimsel Girişim	<p>ÖP: “Bilim doğayı ve doğanın işleyişini inceler. Ayrıca bu işleyişine neden olan durumları açıklar. (kanun, teori, ...vb.) işte bilimi diğer araştırma alanlarından farklı kılan durum açıklamalar yaparken neden-sonuç çerçevesinde ve eğer kanun olmuş bir durum varsa bunu kanıtlarla deneylerle açıklamış olmasıdır.”</p> <p>ÖZ: “Bilim evreni çevreyi, doğayı tanımak demektir. Bilimi diğer alanlardan farklı yapan ise deneylerle kanıtlanabilir olmasıdır.”</p> <p>ÖÜ: “Bilim var olduktan sonra doğada gerçekleşen olayları inceler. Nesnelidir. Akla ve mantığa dayanır. Din ve felsefe varoluş sebebini inceler. Özneldir.”</p>	<p>ÖA: “Bilim doğayı canlıları cansız varlıkları varoluşu ve yaşanılan çevreyi araştırma kavramlar tanımlar yaratan ilgi alanlarıdır. Din, felsefe gibi sözel alanlar nesnel değil çok öznel boyuttadır. Kişinin fikirlerine deneyimlerine geçmiş yaşantısına göre değişebilir. Fizik, kimya, biyoloji gibi alanlar bilimsel süreç becerileri ile sınırlar. Nesnel boyuta geçerler.”</p> <p>ÖS: “Bilim insanların merakları sonucu, yaptıkları gözlemlerle, deneylerle, buluşlarıyla bir bilgiye veya icada ulaşma sürecine bilim denir. Bilimi diğer araştırma alanlarından ayıran özellik denenebilir ve kanıtlanabilir olmasıdır. Belli akıl ve mantık çerçevesinde kesin bilgiye ulaşmak istenir.”</p>

ÖZ: “Evet. Çünkü bilimsel bilginin gözlemlenebilir veya kanıtlanabilir olması gerekmektedir. Yapılan deneyler farklı bilgiler ortaya çıkarttığı için deneylere ihtiyaç vardır. Yüzeyin pürüzle olması hareketi zorlaştırır.”

ÖB: “Evet vardır. Örneğin ilk atom modelinde verilen bilgiler yetersiz kalmış ve bilim adamlarının araştırmaları doğrultusunda daha gelişmiş sonuçlar ortaya çıkmıştır.”

ÖG: “Evet vardır. Deney yoluyla bilgiler ispatlanmış olur. Doğru ve yanlış bilgiler bu şekilde birbirinden ayrılır. Bu şekilde de bilimsel bilgi gelişir.”

ÖD: “Evet deneylere ihtiyaç vardır. Bilimsel bilgi desteklenen bilgidir ve bu çoğu zaman deney yoluyla olur. Mesela atom teorisi deneyler ve gözlemlerle elde edilen bilimsel bilgidir.”

ÖN: “Gereklidir. Bilgiye varmanın en güzel yolu deneyerek gözleyerek varılmasıdır. Mesela öğrenciler suyun kaldırma kuvvetini öğrenmek istiyor. Onlara en basit bir düzenele kabın içine bir miktar su koyarak üzerine birkaç hafif nesnelere bırakarak gösterebiliriz.”

ÖP: “Evet vardır. Çünkü deneyler yapılan gözlemleri doğrulamak için yapılan bilimsel adımlardır. Bilimsel sürecin üçüncü adımı deney yapmaktır. Örneğin, Faraday eğer deney yapmasaydı manyetik alanla elektrik arasındaki ilişkiyi gösteren kanunlara ulaşamazdı.”

ÖZ: “Günlük yaşantımızda kullandığımız pek çok şeyi örnek verebiliriz. Sarkaçlı saatler, araba tekerleri, asit ve baz tepkimesi gibi. Tüm bunları bilimsel bilginin deneylere uygulanmasıyla öğrenebiliriz.”

ÖH: “Evet, çünkü bir iddiayı kanıtlarıyla ve destekleyicileriyle araştırma yapabilmesi için deneylere ihtiyaç vardır. Deneylerle yapılan bilimsel bilgiyi kanıtlamak ve savunmak daha kolay olur. Örneğin, Newton’un yerçekimi yasasında yaptığı deneyler.”

ÖBA: “Evet vardır. Bilimsel bilgi deneyler yaparak gelişir. Örneğin, sıvıların kaldırma kuvveti deneyler yaparak gelişmiştir. Newton’un yerçekimi yasası örnek verilebilir. Deneyler yaparak bilimsel bilginin kanıtları savunulabilir.”

ÖM: “Evet. Çünkü bilimsel bilgi kanıt ister bunun için olayın kanıtlanması gerekir. Örnek olarak yerçekimi kuvveti, deney ve gözlem olarak Newton’un kafasına elma düşmesi.”

ÖG: “Evet, bilimsel bir teori zamanla değişebilir. Çünkü o zamanın şartlarına göre oluşturulan teorinin üzerinden uzun bir süre geçtikten sonra teori çürütülebilir.”

ÖM: “Çünkü teoriyi bulduğumuzda direk yasa haline gelmiyor birçok deney yapıyor teoriler üzerinden. En son olarak doğru teori olan teori kanunlaşıyor. Bu yüzden sürekli farklı teoriler yazılabilir, teoriler değişebilir.”

ÖGA: “Evet değişebilir. Örneğin atom modellerine baktığımızda Dalton’dan başlamış. Bohr’a kadar yanılgılar fark edilmiş ve değişime uğramıştır. Teorileri hiçbir zaman kesin gözüyle bakılmamıştır. Değişmemesi için kanun olması gerekmektedir. Teoriler değişebilir.”

ÖA: “Teoriler değişebilir. Kanunlar değişmez. Newton hareket kanunları her yerde aynı kabul görmesine rağmen evrim teorisi herkes kabul edilmez. Teorilerin düzenlenmesi incelemesi ile onlara katkılar sağlar. Bir bilim insanı kendinden önceki bir teoriyi ele alıp eksiklerini giderir yeni bir teori sunar.”

ÖMA: “Değişebilir. Çünkü atom teorilerinde her bilim adamı en başından beri birbirinden etkilenerek teorilerini çürütmüştür. İlk atom teorisinde yörünge kavramı yokken diğer bilim adamları yörüngeyi bulmuştur. Teorileri öğrenmemiz gerekir. Çünkü sonraki teoriler ilk teorilerden yola çıkarak oluşmuştur.”

ÖM: “Bilimsel teoriler değişebilir. Teoriler yaşanan zamandan etkilenebilir. Örneğin o dönemim kültür yapısı bile etkilidir. Kullanabilecekleri araç-gereç kısıtlılığı teorilerin değişebileceğini gösterir. Örneğin atom teorileri Dalton-Thomson-Rutherford atom teorileri zamanla gelişmiştir. Çünkü kullandıkları araç-gereçler etkilidir. Bilim birikimli ilerler. Her bir teori diğeri için zemin oluşturmuştur. Teoriler beraberinde merak duygusunu da getirir.”

ÖBB: “Bilimsel teoriler değişir. Atom teorisi ve evrim teorisi bilimin ilerlemesi ve teknolojinin gelişmesiyle üzerine yeni bilgiler ekleniyor. Zaman ilerledikçe yeni kanıtlar ortaya çıkıyor. Bu yüzden bilimsel teoriler değişebilir.”

ÖH: “Teoriler değişiyor. Örneğin, atom ve evrim teorisine her gün yeni fikirler ortaya çıkarak teorileri değiştiriyor. Şu anki evrim teorisi ucu açık bir teoridir. Ucu açık olduğu için yeni araştırmalara açıktır. Bu yeni araştırmalarda teoriye katılarak teoriyi değiştiriyor.”

ÖS: “Kesinlikle vardır. Bilimsel teori deney yoluyla ispatlanabilir de yanlış da olabilir. Ama kanun kesinlikle değişmez. Darwin teorisi kesin değildir.”
ÖÜ: “Fark vardır. Teori değiştirilebilir olmasına rağmen yasa değiştirilemez. Örneğin evrim teorisine karşın farklı düşünceler ortaya çıkmasına rağmen Newton yasasında böyle karşıt düşünceler ortaya atılmamıştır. Sadece destekleyici olmuştur. O yüzden kabul edilmiş ve kesindir.”
ÖB: “Bilimsel bir teori çürütülebilir fakat yasa çürütülemez. Ohm yasasını ve evrim teorisini örnek olarak verebiliriz.”

ÖA: “Teori geçerliliğini kaybedebilir oysaki yasa değişmez özelliktedir. Thomson atom modeli değişip gelişerek Bohr’a dönüşmüştür. Evrim teorisi herkesçe kabul edilmez. Yer çekimi herkesçe kabul edilir.”
ÖMA: “Bilimsel bir teori değişebilir. Ama bilimsel bir yasa değişemez. Örneğin, ışık hızının hiçbir referans sisteminde değişmeyeceği yasalaşmıştır. Ancak “esir” kavramı hala bir teoridir. Çünkü var olup olmadığı konusunda hala şüpheler vardır.”

ÖBA: “Birçok deney yaptıktan sonra böyle bir yargıya varıyorlar. Gelişmiş aletlerle araştırmaya yaptıktan sonra bu bilgileri ortaya çıkarıyorlar.”
ÖD: “Bilim insanlarının atom ve parçacıklarını keşfetmesi hızlı bir şekilde olmamıştır. Bunu çeşitli (Bohr, Dalton, Thomson) atom modellerinden de anlayabileceğimiz gibi kademeli deneme-yanılma yöntemiyle gerçekleşmiştir. Örneğin milikan deneyi bize elektronların da bir kütlesi olduğunu göstermiştir. Her bir sonraki bilim insanı bu bilgilere dikkat ederek bu bilgiler ışığında yeni teoriler üretmiştir.”
ÖA: “O alanda yapılan deneyler sonucunda elde edilen verileri kullanılır. Ancak atomun bile daha küçük yapılardan (kuarklar) meydana geldiği ortaya çıkmıştır. Bu bilgi belki de ileride değişebilir.”

ÖMA: “Bilim insanları atomun yapısını farklı şekillerde ifade etmiştir. Uzun yıllarca atom yapısı hakkında farklı görüşler ortaya atılmıştır. Örneğin, Thomson, dalton, bohr atom modeli. Günümüzde teknoloji ilerledikçe atomun yapısı kesinleşmiştir. Örneğin, atomu üzümlü keke benzeten Thomson bir kekdeki üzümleri elektron olarak düşünmüştür.”
ÖR: “Bilim insanları birçok deneyler yaparak atom hakkında emin konuşmaktadırlar. Atomun bu halini söyleyebilmek için birçok teori oluşmuş deneyler yapılmış zamanla bilimin gelişmesiyle en kapsamlı elde edilen bilgi elde edilmiştir. Bilim insanları atomun neye benzediğine karar verirken önceki bilim adamlarının atom üzerinde yapılan deneyleri bilgileri araştırmıştır ve yapmışlardır. Bunun sonucunda yanlış yerler düzeltilerek atom yapısı değiştirilmiştir. Atom önceden üzümlü keke vb. durumlara benzetilmiştir. Bilimle birlikte bu düşünce değişmiş bugünkü durum oluşmuştur.”
ÖH: “Tabi ki bu bilimsel düşünceler hakkında birçok deneyler yapmışlardır. Emin olabilmeleri içinde birbirlerinden kendilerinden önceki bilim adamlarından çok etkilenmişlerdir. Örneğin, birçok atom modelleri vardır. Thomson, Bohr, Dalton, modern atom teorisi. Sırasıyla hepsi araştırmalar yapmışlar ve kendilerinden önceki bilim adamlarının çalışmalarını da katarak son haline getirilmiştir. Üzümlü kek modeline benzetmeleri gibi...”
ÖS: “Atom ilk olarak mantar tıpa içindeki baloncuklar olarak nitelendirildi. Daha sonraları mikroskobun icadı ile üzümlü kek, Dalton atom modeli, Thomson atom modeli, Rutherford atom modelleri geliştirilmiştir. Zaman geçtikçe bilginin yeterliliği açıklanamayan noktalar saptanır. Gelişen teknolojik malzemeler sayesinde kendilerinden emin olurlar.”

ÖBA: “Benzer özelliklerinden yola çıkılır. Dış görünüş, genleri, kromozom sayıları gibi bilgilere bakılır.”

ÖAA: “Tür olduğuna karar verebilmek için aralarında çiftleştiklerinde verimli döller alınabiliyor ve neslin devamını sağlanıyorsa türdür. Bu özelliklerinden yararlanarak böyle bir tür tanımı yapılmıştır.”

ÖP: “Tabii ki yapılan çalışmalar doğrultusunda bulunan kanunlara, yasalara göre yani bunlar deliller oluyor. Mesela bezelyelerle çaprazlama yöntemiyle deneyler yapılıyor. Sonra farklı bitkilerle yapıp sonuçlar karşılaştırılıyor ve belli bir türün özellikleri ortaya çıkıyor.”

ÖBB: “Bilim insanları türler arasındaki benzerliklerden yola çıkmışlardır. Canlıların kuyruklu olup olmadığına ya da kanatlı, tüylü, suda ya da karada yaşayıp yaşamadığına bakarak birbirleriyle kıyaslayarak hangi türe ait olduğunu belirleyebilirler. Örneğin, kıyaslayarak hangi türe ait olduğunu belirleyebilirler. Örneğin, kedigiller, yırtıcılar, tek çenekli bitkiler çift çenekli bitkiler bu gibi canlılar farklı özelliklerine göre türlerine ayrılabilir.”

ÖS: “Emin olmak için deneyler de gözlemlerle emin olmuşlardır. Laboratuvar ortamlarında yapılan döllemeler veya doğal ortamda yapılan gözlemler sonucunda bu yargıya ulaşılır. Örneğin, at ve eşek çiftleşmesi ile verimli döller elde edilmez. Ama kurt ile köpek arasındaki çiftleşme ile verimli döl elde edilir. Uzun süreli gözlemler ve takipler sonucunda özel delillere ulaşılıyor.”

ÖAA: “Bir olayın birden çok nedeni olabilir. Eğer bir yasaya ulaşmak için teorilerden yola çıkılarak ulaşılabilir. İki farklı teorinin olması birden çok nedeni ve hipotezi beraberinde getirir.”

ÖA: “Farklı düşüncelere sahip olup da aynı verilere ulaşmalarına rağmen farklı yargılar oluşturmalarının sebebi farklı varsayımlar üzerinde araştırmalarını yapmalarıdır. Bilim adamı olmanın özelliklerinden biri de inanmalarıdır. Farklı bilim adamları farklı varsayımlara inanırlar ve çalışmalarını bu çerçevede sürdürürler. Bu durum insanın maymundan gelmesi ve yaratılış teorisi arasındaki durum gibidir.”

ÖR: “Her bilim adamının kendi kişisel görüşlerini bilimsel bilgiye aktarması gibi bir olay söz konusudur. Kullanılan veriler ve ulaşılan aynı veriler bir şekilde fazla sıcaklık ve yok oluş ile dinazorların kaybolduğunu söylemektedir. Bunun volkan ya da meteor olması bilim insanının düşüncesidir. Bu olay denenemez ve o zamana ait kanıt ya da yaşanmış hikâye anlatımı bulunamaz bu olayın gerçekleşmesi bir şekilde bilim insanlarıncı açıklanmaya çalışılmıştır.”

ÖM: “Bilim evrenselidir. Sosyal ve kültürel değerler bilimi etkilemeye çalışsa da evrenselidir. Örneğin; yerçekimi bir kültür için var olup farklı bir kültür için yok olamaz.”

ÖT: “Bilim evrenselidir. Çünkü çevre şartlarına göre değişen bir bilim yoktur. Herkesin kabullendiği bir bilim vardır. (evrensel çekim yasası-yani yerçekimi buna örnek)”

ÖR: “Bilim evrenselidir bence çünkü bilimsel olaylar birçok farklı kültür ve toplumdaki bilim adamları tarafından incelenmektedir. Bilimsel olaylar her zaman doğru olduğu ve ispatlarla ifade edildiği için her toplum tarafından kabul edilmektedir.”

ÖG: “Bilim içinde bulunduğumuz toplumdan etkilenir. İnsanın içinde olduğu her şey onun yaşayışının etkisindedir. Neyi merak ettiği bile toplum yaşayışına göre değişebilir. Bu da arayışını araştırmayı etkiler. Kutuplarda yaşayan insanlar buzun yapısıyla ilgilenebilir. Buzlardan evler, aletler yapabilir.”

ÖZ: “Bilim çevresindeki sosyal ve kültürel değerlerden etkilenir. Çünkü bilim insanları geliştirmek için yaşam şartlarını kolaylaştırmak için yapıldığından dolayı çevreden etkilenir. Örneğin; Kopernik çalışmalarını yaşamının sonlarına doğru yayınlamıştır. Çünkü kilisenin ve çevresinin tepkilerini bilmektedir. Bu nedenle önsözünde yazdığı bilgilerin sadece felsefe olarak doğru olduğunu belirtmiştir. Yani çevrenin tepkisini almak istememiştir. Aynı duruma Galileo’yu verebiliriz.”

ÖBB: “Bilim, sosyal ve kültürel değerlerden etkilenir. Çevrenin baskısında kalabilir. Sosyal ve kültürel değerlerle oluşan etkenler bilimi olumlu ya da olumsuz etkileyebilir. Örneğin, 19. yy’de din ve bilim savaşında idi. Darwin’in evrim teorisine en büyük tepki dini çevrelerden geliyordu. Burada dinin bilimi etkilediği sonucuna ulaşırız.”

ÖM: “Bilim en baştaki yıllarda aslında sosyal ve kültürel değerlerden etkilenmiştir. Özellikle din konusunda büyük bir etkilenme söz konusudur. Örneğin, Galileo teleskop ile yaptığı gözlemlerde Jüpiter, ay, dünyanın güneş etrafında dönmesi gibi çeşitli yargılarda bulunmuştur. Fakat o zamanlarda kilise bunun kutsal kitap Yeşu’ya aykırı olduğunu söyleyerek 2 kere mahkeme önüne çıkarmıştır.”

ÖGA: “Evet kullanıyorlar. Rutherford’un üzümlü kek modeli, Newton’un yer çekimi bulma aşaması, Pisagor’un eşiğin sırtında bağıntısını bulması örnek verilebilir.”

ÖM: “Bilim insanları diğer insanlardan farklı olarak merakları nedeniyle ve yeni bir bilgi yapma istekleriyle hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanarak birçok buluş ortaya koymuştur. Bazen gözlem yapamadıkları durumlarda hayal güçlerini kullanarak nasıl olması gerektiğinden yola çıkarak çalışmalarını sürdürür.”

ÖP: “Hayal gücüne dayalıdır. Merak edilen bir sorunun cevabını aslında hipotez kurmadan önce hayal ederler. Planlama ve düzenleme aşamasında yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullanırlar. Deney düzeni kurma ve yapılan deney sonucu ortaya çıkan sonuç da aslında yaratıcılıklarını kullanır. Einstein miknatista oluşan manyetik alanı hayal gücüyle kafasında yaratmış ve sonuca ulaşmıştır.”

ÖBB: “Evet, bilim insanları hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanırlar. Böyle olmasa birçok yasa oluşmazdı. Soyut olan bir şeyi kendi akılcılığını, yaratıcılığını ve hayal güçlerini kullanarak deneyler ve araştırmalar yaparak somut bir veriye, gerçeğe dönüştürmüşlerdir. Örneğin, Thomson atom modelinde, üzümlü keki soyut olan atomun yapısını görselleştirerek somut bir bilgiye dönüştürmüştür.”

ÖH: “Kullanıyorlar. Her bilim insanı merak ederek hayal gücünü kullanarak çalışmalar yapmıştır. Örneğin, Newton’un bir ağacın altında otururken elmanın kafasına düşmesini merak etmesi gibi, Arşimet’in suyun üzerinde taşın nasıl kalabildiğini merak etmesi gibi. Newton bu merakıyla yer çekim kuvvetini, Arşimet’se suyun kaldırma kuvvetini bulmuştur.”

b) ADBD Deney Grubu Bulguları

Açık düşündürücü etkinliklerle desteklenen bilimin doğası ve öğretimi dersinin öncesi ve sonrası olarak katılımcıların VNOS-C anketine verdikleri cevapların frekans dağılımları aşağıda verilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4.*Öğretmen Adaylarının ADBD Dersi Öncesi ve Sonrası VNOS-C Sonuçlarının Frekans Dağılımları*

Bileşenler	Zamanlama		Bilimsel Girişim	Deneysel ve Bilimdeki Anlamı	Değişebilirlik	Teoriler ve Yasalar	Bilimsel Model	Gözlem ve Çıkarım	Öznellik	Sosyal ve kültürel değerlerin etkisi	Yaratıcılık/Hayal gücü
İddia	Uygulama öncesi	Yok	18	3	10	3	20	22	25	17	19
		Zayıf	18	31	23	33	17	13	15	19	17
		Güçlü	4	6	7	4	3	5	0	4	4
	Uygulama sonrası	Yok	12	0	3	2	11	11	16	7	10
		Zayıf	12	27	21	20	28	25	19	20	19
		Güçlü	16	13	16	18	1	4	5	13	11
Akıl Yürütme	Uygulama öncesi	Yok	36	23	25	34	32	30	38	31	31
		Zayıf	3	14	13	5	4	9	2	9	9
		Güçlü	0	3	2	1	4	1	0	0	0
	Uygulama sonrası	Yok	15	2	7	12	22	14	23	14	20
		Zayıf	23	33	26	20	18	25	17	22	17
		Güçlü	2	5	7	8	0	1	0	4	3
Veri	Uygulama öncesi	Yok	39	35	35	36	35	38	39	34	36
		Zayıf	1	5	4	2	3	2	1	6	4
		Güçlü	0	0	1	2	2	0	0	0	0
	Uygulama sonrası	Yok	29	17	19	18	30	34	31	28	28
		Zayıf	11	22	18	16	10	5	9	11	11
		Güçlü	0	1	3	6	0	1	0	1	1
Destekleyici	Uygulama öncesi	Yok	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		Zayıf	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Güçlü	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Uygulama sonrası	Yok	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		Zayıf	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Güçlü	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Çürütücüler	Uygulama öncesi	Yok	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		Zayıf	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Güçlü	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Uygulama sonrası	Yok	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		Zayıf	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Güçlü	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablo 4 incelendiğinde uygulama öncesinde öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun zayıf argüman kurabildikleri görülürken, uygulama sonrasında güçlü argümanların sayısındaki artışa rağmen zayıf argüman kurabilen katılımcı sayısının hala fazla olduğu görülmektedir. Akıl yürütme bileşeni dikkate alındığında öğretmen adaylarının çoğunluğunun akıl yürütmede başarısız oldukları ancak uygulama sonrasında katılımcıların yarısından fazlasının zayıf akıl yürütmeler yaptığı belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının veri sağlamada uygulama öncesine göre çok fazla gelişim gösteremedikleri ancak veri sağlamada öğretmen adaylarının dörtte birinin zayıf veriler sağlayabildiği belirlenmiştir. Akıl yürütme ve veri bileşenleri birlikte değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının çoğunluğunun kanıt sağlamada

başarısız oldukları ancak uygulama sonrasında katılımcıların yarısından fazlasının zayıf kanıtlar sağlayabildiği belirlenmiştir. Destekleyici sağlama ve çürütme yapmada ise öğretmen adaylarının hiçbirinin gelişim göstermediği bulunmuştur. Bu frekans verilerini desteklemek için aşağıda her bir anket sorusuna yönelik alıntılar yapılarak uygulama öncesi ve sonrası olarak ayrı sütunlar altında verilmiştir.

Öğretmen adaylarına ADBD eğitimi öncesinde ve sonrasında uygulanan bilimin doğası görüşler anketine ilişkin katılımcıların verdikleri cevaplardan dikkat çeken alıntılar Tablo 5'te verilmiştir. Öğretmen adaylarının ön uygulamada bilimi diğer araştırma alanlarından farklı kılan nedir sorusuna yönelik bilimin daha çok deneye ve gözleme dayalı olması, değişken olması gibi cevaplar verilmiştir. Katılımcıların çoğunluğu bilimin gelişmesi için deneylere gerek olduğunu düşünmektedir. Bu iddialarını da bilimin kanıtlanabilirliği, denenebilirliği, gelişimi ve değişimi için deneylere ihtiyaç duyulmasıyla desteklemişlerdir. Öğretmen adaylarının büyük bir kısmı bilimsel teorilerin zamanla değişeceğini düşünmektedir. Bu iddialarını da bilimsel bilginin zamanın getirdiği teknolojik gelişmeler ile değişmesiyle desteklemişlerdir. Bazı olayları tam olarak açıklayamadığı için zamanla değişebileceğini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının büyük bir kısmı teori ve yasa arasında fark olduğunu ifade etmektedir. Öğretmen adayları teorilerin kesin olmadığı kanunların ise kesin bir bilgi olduğunu bu yüzden kanunların çürütülemeyeceğini teorilerin ise zamanla çürütüleceğini düşünmektedirler. Öğretmen adayları atom hakkında bilim insanlarının nasıl özel bilgiler kullandıkları ve atomun yapısı hakkında nasıl bu kadar emin olduklarına ilişkin soruya ise zamanla geliştirilen teoriler ve modellerin sonucunda yapılan deneylerle bu bilgileri doğrulayan kanıtlar kullandıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları bir türün ne olduğuyla ilgili özellikler hakkında nasıl emin olduklarıyla ilgili soruya ise canlıların genlerini, verdiği yavruları ve yaptıkları deneyleri örnek göstererek bilim insanlarının bir tür hakkında nasıl emin olduklarını desteklemeye çalışmışlardır. Öğretmen adayları bilim insanlarının aynı sonuçlara ve aynı verilere bakarak farklı sonuçlara nasıl ulaştığına ilişkin soruya genellikle cevap verememişler ve cevap veren katılımcılar ise bilim insanının yaşadığı kültürden, çalışma ortamından etkilendiğini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının çoğunluğu bilimin evrensel olup olmadığıyla ilgili bilimin evrensel olduğunu iddia etmektedirler. Bunun yanında az da olsa bilimin toplumun ve kültürün değerlerinden etkilendiğini ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın hemen hemen her aşamada etkin rol oynadığını iddia etmişlerdir.

Öğretmen adayları uygulama sonrasındaki cevaplarında bilimi diğer araştırma alanlarından farklı kılan özelliklerin bilimin din ve felsefe gibi sözel alanlardaki gibi direkt kabul etmek yerine, deney ve araştırma yaptığını ifade etmiştir. Öğretmen adayları bilimin gelişmesi, geçerli ve güvenilir bilgi elde edilmesi için bilimin deneye ihtiyaç duyduğunu ifade etmişlerdir. Büyük çoğunluğu da bilimsel deneylerden ve buluşlardan örnekler vererek bilimsel bilginin oluşmasında deneyin önemini desteklemeye çalışmışlardır. Öğretmen adayları bilimsel teorilerin zamanla değişebileceğine dair iddialarda bulunmuştur. Öğretmen adaylarının bir kısmı bilimsel yasa ve teori arasındaki fark ile ilgili olarak, uygulamadan önce olduğu gibi hala aralarında hiyerarşik bir ilişki olduğunu ve yasanın değiştirilemez olduğunu ifade etmektedirler. Ancak uygulamadan önceki cevaplarına göre uygulama sonrası cevaplarında öğretmen adaylarının bir kısmı genellikle değiştirilemeyeceğini ve yeni kanıtlar ışığında değişebileceğini söylemiştir. Öğretmen adayları tahmin, hipotez, deney ve gözlem sonuçlarına dayanarak emin olabildikleri iddiasında bulunmuşlardır. Öğretmen adayları bilim insanlarının türler hakkında araştırma yaparken türleri gözlemlediklerini, türlerin benzeyen özelliklerini kullandıklarını ve bunlara dayalı çıkarımlar ile türler hakkında emin olabildiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca türlerin çiftleştiklerinde verimli döl verip verememe özelliklerini dikkate aldıklarını söylemişlerdir. Öğretmen adayları bilim insanlarının aynı verileri kullanarak farklı sonuçlara ulaşma durumlarını bilim insanlarının ön bilgileri arasındaki farktan, her bireyin farklı hayal gücüne sahip olmasıyla açıklamaya çalışmışlardır. Öğretmen adaylarının çoğunluğu bilimsel bilginin sosyal ve kültürel değerlerden ve içinde bulunduğu toplumun felsefi ve dini değerlerinden etkilendiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca bilimin hayal gücü ve yaratıcılıktan etkilendiğini ifade etmişlerdir. Bu iddialarını ağırlıklı olarak Einstein ve Newton gibi bilim insanlarının buluşlarını ve icatlarını kullanarak örneklendirmeye çalışmışlardır. Aşağıda Tablo 5'de cevapları dikkat çeken ve anlaşılır olan

öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası görüşleri verilmiştir.

Tablo 5.

ADBD Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Görüşlerinden Alıntılar

	Uygulama öncesi görüşler	Uygulama sonrası görüşler
Bilimsel Girişim	<p>EE: "Bilim, gözlem ve gözleme dayalı akıl yürütme yoluyla dünyaya ilişkin olayları birbirine bağlayan yasaları bulma çabalarıdır. Diğer araştırmalardan ayıran en büyük özelliklerden biri deneye ve gözleme dayalı olmasıdır. Yani yaparak ve yaşayarak edilen bilgilerdir ve bilim sürekli değişen bir kavramdır."</p> <p>FÖ: "Araştırma yaparak olayların neden sonuç ilişkisi araştıran, çözümler üreten, doğayı çevreyi anlamamızı sağlayan bilgilerin toplamıdır. Bilimi farklı yapan şey gözlem ve deneylerle bilginin toplanmasıdır."</p>	<p>H: "Bilim, insanların doğayı, çevrelerini gözlemlemeleri sonucunda kabul gören düşüncelere aykırı bir bakış açısıyla yaklaşımları sonucu oluşan bir süreçtir. Bir fizik bilimiyle, din bilimi farklıdır. Fizikçi bir olayı doğrudan kabul etmez. O konuda deneyler ve araştırmalar yapar. Din biliminde deneye tabii olmayacak bazı kesin yargılar vardır."</p> <p>S: "Bilim; merak ile olguların araştırılması, insanlık hayatını kolaylaştırmak için yapılan birçok konuyu içeren bir daldır. Bu olgular araştırılırken çeşitli deney ve gözlemlerden yararlanır. Bir fizik dalını felsefe veya din dalından farklı yapan şey deneylere dayanmasıdır."</p>
Deney ve Bilimdeki Anlamı	<p>EK: "Çünkü bilimsel bilginin gelişmesi için deneylere ihtiyaç vardır. Örneğin, Macellan Dünya'nın yuvarlak olduğunu deneyerek kanıtlamıştır. Newton başına elma düştüğünde yeni bir dizi deney yaparak bu düşüncesini kanıtlamıştır."</p> <p>MU: "Deneylere ihtiyaç vardır. Bilimsel araştırmaların gelişebilmesi için deneyler yapılır. Deneyler olmazsa kesin görüşler olmaz. Ay'a gitmek mesela denemedi bilinemaz."</p>	<p>C: "Bilimsel bilginin gelişmesi için deneylere ihtiyaç vardır. Çünkü bilimsel bilgi olması için geçerli ve güvenilir bilgiler olmalıdır. Geçerli ve güvenilir bilgiler gözlemler yoluyla kesin bir şekilde elde edemeyeceğimiz için deneylere ihtiyaç vardır."</p> <p>EK: "Bilimsel bilginin gelişmesi deneye ihtiyaç duyar. Çünkü Newton elmanın düşüşünden sonra cismin yere düşmesini yükseklikle ilgili olup olmadığını araştırmış. Daha sonra başka bir bilim insanı kilin içerisine kurşun topu farklı yüksekliklerden bırakarak bunu kanıtlamıştır."</p>
Değişebilirlik	<p>EE: "Evet bilimsel teoriler değişebilir. Çünkü bilim sürekli değişen bir kavramdır. Teknoloji ilerledikçe insanlar daha önceden kabul edilen teorileri incelediğinde aslında öyle olmadığı fark edebilirler. Böylelikle teoriler değişebilir."</p> <p>DK: "Teoriler yasalar gibi değiştirilemez değildir. Geçerliliği vardır ama tam olarak açıklayamadığı durumlarda vardır. Kuantum teorisini öğrenmek için çaba harcarız. Çünkü ulaşılamayan daha çok şey vardır, madde o boyutta farklı şekilde davranmaktadır. Teoriler çürütülebilir, geliştirilebilir de."</p>	<p>CK: "Bilim insanları bilimsel bir teori geliştirdikten sonra teorileri değişebilir. Gezegenerin sayısı 7 iken 6 oldu. Buradaki teori değişti. Çünkü teorilerin ortaya atıldığı zaman yapılan gözlemler veya çalışmalar tam olarak kesinleşmemiş olabilir. Ama günümüzdeki bilim insanları bunları daha hassas araçlarla yaparak kanıtlamış olabilirler."</p> <p>HY: "Bilimsel teori, başka geçerliliği yüksek kanıtlarla değiştirilebilir. Evrim teorisi geçerliliği kanıtlanmış gibi gözükse de yapılan araştırmalarla değişebilir. Örneğin, Dünya'nın yuvarlak bir tepsi gibi olduğu teorisi değişmiştir."</p>
Teoriler ve Yasalar	<p>ZG: "Teori değişebilir fakat yasa kabul edilmiştir. Örneğin, Evrim teorisi sürekli değişkenlik gösterirken Newton'un yerçekimi kanunu kabul edilmiştir."</p> <p>BP: "Bilimsel yasa kesin olarak ispatlanmış teorisi ise henüz kanıtlanmamış bilimsel derlemedir. Örneğin yer çekim kanunu, Newton hareket kanunu, özel görelilik kuramı ve evrim teorisi örnek olarak verilebilir."</p>	<p>BP: "Evet vardır. Evrim teorisi kanıtlanmamış ve hala tartışma halinde olan bir konudur. Kepler yasası ise dünyanın hareketiyle ilgili kanıtlanmış bir bilgi olup herkes tarafından kabul görmüştür."</p> <p>FÖ: "Her ikisi de değişebilir. Yasa değişmez diye bilinir. Fakat yeni bilgilerle bunlar değişebilir. Newton'un birinci yasası ve atom teorisi buna örnektir."</p> <p>DK: "Evet fark vardır. Bilimsel bir yasa genellikle değişmez. Örneğin Newton'un hareket kanunları her zaman her koşulda kesindir. Bilimsel bir teori geliştirilebildiği gibi çürütülebilir. Örneğin, ışık hızını geçen bir parçacığın bulunduğu söylemiyiz."</p>

Bilimsel Model	<p>DK: "Bilim insanları atomun yapısı hakkında karar verirken birçok çalışmalar yapmışlardır ve bu çalışmalar hep bir aşamalı şekilde ilerlemiştir. Önceleri boş bir küreye benzetilen atom üzümlü kek modeli güneş sistemi modeline de benzetilmiştir. Yapılan her bir çalışma atom hakkındaki bilimsel bilginin gelişmesine katkıda bulunmuştur. Maddelerin özel durumlarında yararlanılarak çalışmalar yapılmıştır."</p> <p>Y: "Atomun yapısı ile ilgili uzun yıllar boyunca araştırmalar yapılmıştır. Atomun yapısı tahmin ile ortaya çıkmıştır. En başta bilim adamları elektronların hareketli olabileceklerini hayal ederek başlamış daha sonra deneylerle bunu desteklemiştir. Bilim adamları atomun şeklini proton, nötron ve elektronların yüklerinden dolayı bulmuşlardır. Bu taneciklerin hareketlerinden yola çıkmışlardır."</p>	<p>HY: "Bilimsel olarak öne sürülen teorileri deneyler ve gözlemler yaparak bilimsel bir yasaya getirmişlerdir. Tabii bu öneri kendileri arasında yaptıkları deneyler sonucunda oluşmuştur. Bu kadar emin olabilmektedir. Proton ve nötronların merkezdeki bir çekirdek bir çekirdek ile etrafından dolaşan elektronların oluştuğu bilgileri kullanmışlardır."</p> <p>TA: "Yaptıkları deneyler, varsayımlar, gözlemler, kurdukları hipotezler sayesinde emin olabilmektedirler. Sonuçta ellerinde somut bilgiler vardır. Doğru veya yanlış ispat etme şansları bulunmaktadır."</p>
Gözlem ve Çıkarım	<p>DK: "Bilim insanları bu konuda gözlemler yapıp çiftleşen grubun verimli döl verdiğini diğer grubun ise vermediğini görmüşlerdir. Yapılan çalışmalar sonucunda çıkan durumlara göre yorumlamışlardır. Karar verirken canlının yapısını, genlerini ve verdiği döllere dayanarak yorumlamışlardır."</p> <p>CS: "Deneyler yapmışlardır. Örneğin, eşek ile ata aynı tür kabul ederek çiftleştiklerinde meydana gelen yavru verimsiz olduğunu gözlemleriz. Bilim adamları da varsayımlardan denemelerden yola çıkıyor."</p>	<p>YY: "Bunu hayvanları çiftleştirerek öğrenmiş olabilirler. Çünkü türler kendi aralarında verimli döl alışverişi yapabilirler. At ve eşek birbirinden ayrı türlerdir ve çiftleştiklerinde doğan canlı katırdır. Katır kısır bir hayvandır. Burada verimli döl alışverişi olmamıştır. Bilim adamları mantık ve bir dizi deneyler tür kavramını açıklamıştır."</p> <p>BK: "Verimli döllerini hangi türlerin verdiği birçok deneyle öğrenilmeye çalışılmıştır ve bu şekilde birbirine benzer organizmaların ancak kendi türleriyle verimli döl verecekleri anlaşılmıştır. Bütün organizmaların gen haritalarına bakılarak özellikleri ortaya çıkarılabilir ve hangi türün hangi türle verimli döl verdiği sonucuna varılabilir."</p>
Öznellik	<p>AE: "Bilim insanlarının farklı teorileri olduğunu söyleyebiliriz. Hipotezlerin aynı verilere ulaşarak farklı sonuçların oluşması bu bilim adamlarının yaşadıkları yer, kültür, çalışma ortamı, düşünce tarzında bağlı olabilir."</p> <p>SA: "Çünkü herkesin düşündüğü elde etmek için uğraştığı fikir farklıdır ve kesin eskiden bilim bu kadar gelişmediği için bu farklılıklar olmaktadır. Kesin sonuçlar, kanıtlar eskisi kadar iyi değildir."</p>	<p>YY: "Özellikle herkesin tahmini ve hayal gücü birbirinden farklıdır. İki grupta da farklı öngörüler mevcuttur. İki hipotez de dinazorların Dünya'dan nasıl yok olduğunu ifade etmektedir."</p> <p>TA: "Yorumlamalardan dolayı farklılıklar oluşur. Sonuçta bu fikirleri ortaya atan bilim insanlarının düşünce ve yorumlama yetenekleri birbirlerinden farklıdır. Yine buldukları ortam ve şartlarda bunda etkilidir. Kimisi fikrini rahat bir ortamda ortaya atabilirken kimisi ise belirli otoriteye bağlı olarak kalmak zorunda kaldığı için (orta çağ zamanındaki bilim) bu tarz düşünceler ortaya atabilir."</p>

Sosyal ve kültürel değerlerin etkisi	<p>SB: "Aslında her ikisi de yansıtıyor. Yani sosyal ve kültürel değerleri de yansıtıyor. Dolayısıyla bilim insanın kültürünü sosyal yapısını da kendine göre şekillendirilebilir. Bilim evrensel olmalıdır. Tamamen sosyokültürel yapıya bağlanmakta doğru değildir. Her toplumun kültürü sosyal yapısı farklı olabilir. Ama bilim konusunda herkes aynı yerde birleşebilir. Çünkü bilim kanıtlara ve gerçeklere dayalıdır."</p> <p>BP: "Sosyal ve kültürel değerlerden etkilenir. Bilim ışığında uzak kesimlerde bilim hurafeden başka bir uğraş olmadığı görüşü hâkimdir. Bu ise bilimin kabullenilmesinin yerinde gelişmesini engeller."</p>	<p>A: "Bilim, sosyal ve kültürel çevreden etkilenir. Çünkü karanlık çağ Avrupa'da bilimsel çalışmalar ile o zamandaki İslamiyet'in olduğu yerlerde bilimin etkileri birbirinden farklıdır. Karanlık Çağda Avrupa'da bilim adına gelişmeler olmazken Arap ve Türk asıllı bilim adamları bilim alanında gelişmişlerdir. Ayrıca kilise baskısı da bilimi etkilemiştir."</p> <p>S: "Bilim fen ve biyoloji tıp alanında sosyal ve kültürel olanları yansıtmaz. Çünkü sosyal ve kültürel ortamı farklı iki yerde deney yapıldığında ikisi de aynı sonucu verir. Fakat felsefe din alanından etkilenmektedir. Bilim evrenselidir. Herkes tarafından aynı yargılar kabul edilmektedir."</p>
Yaratıcılık/Hayal gücü	<p>AY: "Evet bilim insanları hayal gücü ve yaratıcılıklarını her aşamada kullanırlar. Bilim insanları etrafındaki cisimleri merak eden araştırmaya karar verir. Bunun üzerine yaratıcı düşünerek deneyi tasarlar. Buna uygun olarak verileri toplayarak deneyi gerçekleştirirler. Çünkü hayal gücü olmasa nasıl bir yol ile merakını gidereceklerini bilmezler. Yapılan deneylerin temelinde yaratıcılık vardır."</p> <p>CS: "Bilim insanı meraklıdır. Hayal eder. Evet, hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanıyor. Mesela güneşi görmeden yapısını hayal etmişlerdir. Haya güçlerini planlama aşamasında daha çok kullanırlar."</p>	<p>YA: "Evet, bilim insanları hipotez kurma ve bütün aşamalarda hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanırlar. Yaratıcılıkları ile problem çözmeye yarayan deneyler tasarlar. Einstein, kendini bir ışık demetine binerse ne hızla gideceğini hayal etmeseydi ışık hızını bulamazdı."</p> <p>SB: "Evet hayal güçlerini kullanmak zorundadırlar. Çünkü biz geleceği öğrenmek için geçmişe bakıp geleceği hayal etmemiz lazım. Örneğin, Einstein şunu diyor "mantık bizi A'dan B'ye götürür, hayaller bizi her yere götürür" ışığın hangi türden olduğunu anlamak için ışığın nasıl bir yapıya sahip olduğunu hayal etmek gerekir."</p>

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Argümantasyon fen sınıflarındaki söylemlerin analiz ve yorumlanmasının etkili bir yolu olarak görülmektedir. Derslerde bilimsel argümantasyonun kullanılması öğrencilerin ve öğretmenlerin bilimsel bilgi iddialarını değerlendirmesi ve oluşturmaya yardımcı olur (Duschl, 2007). Benzer şekilde bu çalışmada öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini ifade ettikleri yazılı argümanlarını nasıl oluşturdukları ve aldıkları farklı bilimin doğası öğretimlerinin kavramsal anlamalarına nasıl yansıdığı incelenmiştir. Öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerini ifade etmek için oluşturdukları yazılı argümanlar Türkçe argümantasyon modeli (Aktamış & Hiçde, 2015) temel alınarak değerlendirilmiştir. Çünkü deney grubundaki öğretmen adayları ders sürecinde bu model temel alınarak bilimin doğasına ilişkin argümantasyon destekli açık düşündürücü bilimin doğası öğretimine katılmışlardır.

Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini ifade ettikleri yazılı argümanları iddia, kanıt (veri ve akıl yürütme), destekleyici ve çürütücü bileşenleri bakımından incelenmiştir. Öğretmen adaylarının uygulama öncesinde bilimin doğasına yönelik yazılı argümanlarının zayıf olduğu ancak uygulama sonrasında güçlü argüman kurma becerisi gelişen birçok öğretmen adayı olduğu görülmektedir. Bu sonucun yalnızca öğretmen adaylarının argümantasyon destekli bir öğretime katılarak güçlü argümantasyon kurmayı öğrenmeleriyle değil bilimin doğası hakkındaki epistemolojik bilgilerinin gelişmesiyle ilişkili olduğu birçok araştırmacı tarafından ifade edilmiştir (Bell & Lederman, 2003; Sandoval, 2003; McDonald, 2010).

ADADBD eğitimi alan öğretmen adaylarının uygulama öncesinde iddiaları için kanıt sağlayamadıkları ama uygulama sonrasında katılımcıların yarısından fazlasının güçlü kanıtlar oluşturabildiği, sadece az sayıda katılımcının kanıt sağlayamadığı görülmektedir. ADDBD etkinliklerine katılan katılımcıların ise genellikle zayıf kanıtlar sağlayabildikleri görülmektedir.

Öğretmen adaylarının akıl yürütme becerilerini kullanarak uygun verileri kanıt olarak sunmada

aldıkları açık düşündürücü argümantasyon destekli ve sadece açık düşündürücü bilimin doğası öğretiminin etkili olduğu görülmüştür. Argümantasyon destekli eğitim alan gruptaki katılımcıların güçlü kanıtlar sağlarken diğer gruptakilerin zayıf kanıtlar sunmuş olması argümantasyon destekli eğitim alanların açık düşündürücü yaklaşımdan ve bilim tarihi içeren örneklerden etkilenmiş olabileceği söylenebilir. Çünkü argümantasyon destekli eğitim alan gruptakilerin daha fazla ve bilim tarihine dayanan çeşitli kanıtlar sağlayabildiği ve kanıtlarını zenginleştirdiği görülmektedir. Ek olarak açık düşündürücü yaklaşımın uygulanması ve bilimin tarihi ile ilgili konularda bilimin gelişiminin nasıl olduğunun tarihteki bilimsel olaylarla birlikte ele alınmasının kanıt kullanmayı geliştirdiği ancak kullanılan kanıtların istenen seviyede olmadığı görülmektedir. Buna paralel olarak McDonald (2010) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının açık düşündürücü bilim doğası ve argümantasyon öğretiminin sonucunda uygun verileri kullanarak kanıt sağlayabildiklerini ortaya çıkarmıştır.

Argümantasyon destekli eğitim alanların sadece açık düşündürücü bilimin doğası dersi alanlara göre daha fazla güçlü veri sağlayabildikleri ve açık düşündürücü bilimin doğası eğitimi alanların çok azının gelişim göstererek zayıf veri sağlayabildiği görülmektedir. Argümantasyon destekli gruptakilerin güçlü veriler sunmadaki gelişimleri bilim tarihindeki örnekleri ve deneysel verileri uygun şekilde kendi iddialarını desteklemek için kullanabilmeleriyle açıklanabilmektedir. Bilimin doğasına yönelik veri sağlayabilmeleri uygulamada katıldıkları argümantasyon destekli etkinliklerde bilim tarihinden ve bilimsel bilginin oluşumuyla ilgili örnekler hakkında bilgilerinin gelişmesi ile bağdaştırılabilir (Sandoval, 2003). Ayrıca öğretmen adaylarının sağladıkları verilerin çoğunda katıldıkları uygulamada öğrendikleri örnekleri kullanmaları gösterilebilir (Khishfe, 2014).

Destekleyici sağlamada argümantasyon destekli eğitim alan öğretmen adaylarının çok az gelişim gösterirken ADBD alan katılımcılar hiçbir gelişim gösterememiştir. Çürütücü oluşturmada da her iki gruptakilerin hiçbir gelişim gösteremedikleri görülmüştür. Bunun sebebi olarak öğretmen adaylarının argümantasyon destekli bir derse ilk kez katılmaları, yazılı argümantasyonda çürütücü sağlamanın zor olması, öğrencilerin argümantasyon hakkındaki ön öğrenmelerinin olmayışı, destekleyici ve çürütücü sağlayacak kadar bilimin doğasına yönelik bilgilerinin gelişmiş olmaması olabilir (Kelly ve diğ., 2008). Ek olarak öğretmenlerin fen sınıflarında argümantasyon uygulama deneyimlerinin eksikliği ve pedagojik olarak argümantasyon uygulama becerilerinin eksikliği olarak görülmektedir (Driver, Newton & Osborne, 2000). Alan yazına bakıldığında birçok çalışmada öğretmen adayları ve öğrencilerin bilimsel konulara farklı açılardan ve çoklu bakış açısıyla bakmalarının gerekliliğine vurgu yapılmıştır (Yang & Anderson, 2003). Ancak yapılan çalışmaların sonuçları bu çalışma sonuçlarıyla tutarlı şekilde öğretmen adayı ve öğrencilerin bilimsel konuları farklı açılardan değerlendirmedeki eksikliklerinden dolayı ileri seviyede argüman kuramadıkları ve akıl yürütme yapamadıklarını göstermektedir (Demircioğlu & Uçar, 2014). Bu çalışmanın bulguları ışığında fen bilgisi öğretmen adaylarının ADADBD öğretimi almalarının bilimin doğasına yönelik yazılı argümanlarını üst derece olmasa da orta seviyede geliştirdiği görülmektedir. Benzer şekilde okullarda argümantasyon kalitesinin artırılmasına yönelik yapılan iki buçuk yıllık proje çalışmasında öğretmenlerin orta düzeyde argümantasyon geliştirebildikleri görülmüştür (Erduran, Simon & Osborne, 2004). Bu proje çalışmasının süresi ile ADADBD çalışmasının süreleri karşılaştırıldığında öğretmen adaylarıyla yapılan ADADBD öğretiminin üç ay gibi kısa bir süre içinde gerçekleşmiş olması önemli bir kısıtlama olarak görülebilir. Öğretmen adaylarının üst derecede yani geliştirdikleri argümanlara daha fazla destekleyici sağlayabilmeleri ve çürütme bileşenlerini de kullanabilmeleri için bilime yönelik kavramsal ve epistemik bakış açılarını geliştiren, bilimin doğasına yönelik üst bilişsel farkındalıklarını artıran etkinliklere katılmaları önerilmektedir. Öğretmen adaylarına bilimin doğasına yönelik direkt sorular yerine argümantasyon bileşenlerini ayırt edebilecekleri ve nasıl bu bileşenleri kullanabileceklerini örnekleyen hazır bileşenlerin (iddia, veri, kanıt, destekleyici ve çürütme) verildiği etkinlikler uygulanarak argümantasyonda bilimin doğasına yönelik görüşlerini gerekçelendirmelerine yardımcı olunabilir. Öğretmen adaylarıyla yapılan bu çalışma ortaokul ve lise seviyesindeki öğrenciler ile de test edilebilir. Bu çalışma bilimin doğası ve argümantasyonun bir arada çalışıldığı çalışmalar için deneysel bir destek sağlarken, gerçekten öğretmen adaylarının kendi sınıflarında bilimin doğası ve argümantasyonu nasıl uyguladıklarına yönelik çalışmaların yapılması önerilmektedir.

References

- Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L., & Lederman, N.G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education*, 82, 417–436.
- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N.G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22 (7), 665–701.
- Aktamış, H. ve Hiçde, E. (2015). Fen Eğitiminde Kullanılan Argümantasyon Modellerinin Değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 136 - 172.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). *Benchmarks for science literacy: A Project 2061 report*. New York: Oxford University Press.
- Bell, R.L. (2009). *Teaching the Nature of Science: Three Critical Questions*. Carmel, CA: National Geographic School Publishing.
- Bell, R.L., & Lederman, N.G. (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education*, 87, 352–377.
- Bell, P., & Linn, M.C. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22(8), 797–817.
- Campbell, D. T. & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*. Chicago: Rand McNally.
- Çetin, P., S. (2014). Explicit argumentation instruction to facilitate conceptual understanding and argumentation skills. *Research in Science and Technological Education*, 32(1), 1-20.
- Demircioğlu, T. ve Uçar, S. (2014). Investigation of written arguments about akkuyu nuclear power plant. *Elementary Education Online*, 13(4), 1373-1386.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K. ve Çavuş, S. (2012). Bilimin Doğası ve Öğretimi. Ankara. Pegem Akademi.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287–312.
- Duschl, R. A., (2007). Quality argumentation and epistemic criteria. In S. Erduran, and M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 159-175). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88, 915-933.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. In S. Erduran ve M. P. Jiménez-Aleixandre (Editörler), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp.3-27). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Newton, P., Driver, R. ve Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21 (5), 553–576.
- Jimenez-Aleixandre, M.P., Rodriguez, A.B., & Duschl, R.A. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": argumentation in high school genetics. *Science Education*, 84, 757-792.
- Kelly, G.J., Regev, J., & Prothero, W. (2008). Analysis of lines of reasoning in written argumentation. In Erduran, S. and Jimenez-Aleixandre, M.P. (eds.), *Argumentation in Science Education* (p. 137-157). Springer .

- Khishfe, R. (2012). Relationship between nature of science understandings and argumentation skills: A role for counterargument and contextual factors. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(4), 489-514.
- Khishfe, R. (2014). Explicit Nature of Science and Argumentation Instruction in the Context of Socioscientific Issues: An effect on student learning and transfer. *International Journal of Science Education*, 36(6), 974-1016.
- Khishfe, R., & Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 551-578.
- Küçük, M. (2006). *Bilimin doğasını ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Köseoğlu, F, Tümay, H. & Budak, E. (2008). *Bilimin doğası hakkında paradigim değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar*. GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28(2), 221-237.
- Lederman, N. G. (2007). *Nature of science: Past, present, and future*. In S.K. Abell, and N.G. Lederman, (Editors), *Handbook of research in science education* (pp 831-879). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Publishers.
- Lederman, N.G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Lederman, N. G., & Abd-El-Khalick, F. (1998). Avoiding de-natured science: Activities that promote understanding of the nature of science (83-126). In McComas (Ed.) *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of The nature of science Questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.
- McDonald, C.V. (2008). *Exploring the influence of a science content course incorporating explicit nature of science and argumentation instruction on preservice primary teachers' views of nature of science*. Unpublished Doctoral Dissertation, Queensland University of Technology, Brisbane, Australia.
- McDonald, C., V. (2010). The Influence of Explicit Nature of Science and Argumentation Instruction on Preservice Primary Teachers' Views Of Nature Of Science. *Journal Of Research In Science Teaching*, 47(9), 1137- 1164.
- McDonald, C.V., & McRobbie, C.J. (2011). Utilising argumentation to teach nature of science. In B.J. Fraser, K. Tobin, and C. McRobbie (Eds.), *Second international handbook of science education*. Dordrecht: Springer.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013) *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (3.- 8. sınıflar)*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara, 2013.
- McComas, W. F. (2004). Keys to teaching the nature of science: Focusing on the Nature of Science in the Science Classroom. *The Science Teacher*, 71 (9), 24-27.
- McComas, W. F. & Olson, J.K. (1998). The Nature of Science in International Science Education Standards Documents. In McComas (Ed.) *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies*, Kluwer Academic Publishers: The Netherlands. pp. 41-52.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.

- Ogunniyi, M.B. (2006). *Using an argumentation-instrumental reasoning discourse to facilitate teachers' understanding of the nature of science*. Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST), San Francisco, CA.
- Sadler, T.D., Chambers, F.W., & Zeidler, D. L. (2004). Student conceptualisations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education, 26*(4), 387–409.
- Sampson, V. & Clark, D. B. (2008). Assessment of the Ways Students Generate Arguments in Science Education: Current Perspectives and Recommendations for Future Directions. *Science Education, 92*, 447-472.
- Sandoval, W. A. (2003). Conceptual and Epistemic Aspects of Students' Scientific Explanations. *Journal of the Learning Sciences, 12*(1), 5-51.
- Sandoval, W.A., & Millwood, K.A. (2007). What can argumentation tell us about epistemology? In S. Erduran and M.-P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 71–88). Dordrecht: Springer.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Education, 88* (4), 610-645.
- Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument* (Updated ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Walker, K. A., & Zeidler, D. L. (2004). *The role of students' understanding of the nature of science in a debate activity: Is there one? Is there one?* Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST), Vancouver, BC, Canada.
- Yang, F.Y. & Anderson, O. R. (2003). Senior high school students' preference and reasoning modes about nuclear energy use. *International Journal of Science Education, 25*(2), 221 - 244.
- Yerrick, R. K. (2000). Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. *Journal of Research in Science Teaching, 37*(8), 807–838.
- Yore, L.D., Florence, M.K., Pearson, T.W., & Weaver, A.J. (2006). Written discourse in scientific communities: A conversation with two scientists about their views of science, use of language, role of writing in doing science, and compatibility between their epistemic views and language. *International Journal of Science Education, 28*, 109-141.
- Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching, 39*(1), 35-62.



The Project of Air Pollution Awareness: Interdisciplinary Community Service Practices

Funda AYDIN GÜÇ*, Müge AYGÜN**†, Derya CEYLAN*, Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN*, Ümmü Gülsüm DURUKAN*, Yasemin HACIOĞLU*, Ayşe Dilek YEKELER*

Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Giresun/Türkiye



Article Info

DOI: 10.14812/cufej.309435

Keywords:

Interdisciplinary approach,
Air pollution awareness,
Community service practices
course.

Abstract

The aim of this research is to introduce an interdisciplinary project about air pollution that is organized and applied for Community Service Practice Course. In order to organize this project 32 pre-service primary school teachers and 120 students' awareness toward air pollution (4th grade) have been determined through The Air Pollution Awareness Questionnaire. The results obtained from the needs analysis indicate that learning environments need to be designed that focus on fundamental concepts, causes-effects, future situation and precautions in order to increase air pollution awareness. To achieve an interdisciplinary approach, a two stage learning environment has been designed by relating these focus points with Turkish, Social Studies, Science, Mathematics and Public Administration disciplines respectively. These two stages are preparing the discipline-based course plans and materials; and carrying out the interdisciplinary plans with students by pre-service teachers. In this article, the design, development and implementation process of this learning environment are presented in detail. As a result of this research, a roadmap for how to deal with the Community Service Practices Course in an interdisciplinary manner has been established.

Hava Kirliliği Farkındalığı Geliştirme Projesi: Disiplinlerarası Topluma Hizmet Uygulamaları

Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cufej.309435

Anahtar Kelimeler:

Disiplinlerarası yaklaşım,
Hava kirliliği farkındalığı,
Topluma hizmet uygulamaları dersi

Öz

Bu çalışmanın amacı Topluma Hizmet Uygulamaları Dersi kapsamında yürütülen hava kirliliğiyle ilgili disiplinlerarası bir projeyi tanıtmaktır. Bu projeyi planlayabilmek için 32 sınıf öğretmeni adayı ve 120 öğrencinin (4. sınıf) farkındalıkları Hava Kirliliği Farkındalık Anketiyle belirlenmiştir. İhtiyaç analizinden elde edilen bulgular hava kirliliği farkındalığını geliştirebilmek için temel kavramlar, nedenler-sonuçlar, gelecekteki durum ve önlemler odaklarında öğrenme ortamlarının tasarlanması gerektiğini ortaya koymuştur. Disiplinlerarası bir yaklaşım için bu odaklar sırasıyla Türkçe, Sosyal, Fen, Matematik ve Kamu Yönetimi disiplinleriyle ilişkilendirilerek iki aşamalı bir öğrenme ortamı tasarlanmıştır. Bu aşamalar disipline dayalı ders planlarının ve materyallerinin hazırlanması ve planların disiplinlerarası olarak öğretmen adaylarınca öğrencilere uygulanması şeklindedir. Bu çalışmada da bu öğrenme ortamının tasarımı, geliştirilmesi ve uygulanması ayrıntılı şekilde tanıtılmıştır. Yapılan çalışmada sonuç olarak Topluma Hizmet Uygulamaları Dersinin disiplinlerarası olarak nasıl işlenebileceğine dair bir yol

* All authors contributed equally to this study and listed in alphabetical order.

† Author:mgkpnr@gmail.com

Introduction

Teachers are the most important element of the education system that affects the society. Due to their roles and responsibilities such as integrating with the society, being a leader in the society; teachers should receive necessary training that empowers these qualities before they begin their profession. It is also essential that they acquire enough experience during these trainings (Çetin & Sönmez, 2009). Community Service Practices Course (CSPC), which is a mandatory course taught in the departments of education throughout the universities in Turkey, is a medium in which teachers can acquire these experiences (Gökçe, 2012). Similar practices also exist in various other countries and these courses are not only conducted within the scope of teacher education (Beldağ, Yaylacı, Gök & İpek, 2015). For example, there is a program named Service-Learning in the United States that include all students from K-12 to university (Barton, 2000). Service Learning is based on the importance of “experience” as given by John Dewey (Giles & Eyles, 1994; You & Rud, 2010). Within the scope of teacher education, Service Learning is regarded as acquiring experience on complex social problems, developing social skills, and familiarizing with social culture and values by pre-service and in-service teachers (Barton, 2000).

CSPC includes participation as speakers or organizers in scientific events such as seminars, panels etc. about the importance of community service, determining the social problems, designing projects for the purpose of solving these problems, and social issues (Council of Higher Education [CoHH], 2006). This course aims not only to increase the knowledge of future teachers about social issues, but also to ensure they realize the importance of their profession for social development (Gökçe, 2012). In addition, acquiring basic knowledge and skills on how to actualize the community service practices with their students while performing their future professions are also part of the goals of the course (Küçüköğlü, 2012; Özdemir & Tokcan, 2010).

In order to achieve the goals set by CSPC, the course plans should have an institutionalized structure, implementation and evaluation processes should be organized in accordance with educational programs, and the education environment should be arranged to have multi-stakeholder nature as much as possible (Küçüköğlü, 2012). Some researchers point out to several issues such as planning CSPC, determining the scope, scheduling, and the faculty not being able to provide sufficient guidance (Arcagök & Şahin, 2013; Gökçe, 2011; Küçüköğlü, Korkmaz, Köse & Taşgın, 2014). In order to address these issues and achieve the goals of the course, it is vital that the course is well planned and practices with predictable possible outcomes are implemented. There are examples in the literature that determine the opinions of pre-service teachers towards CSPC (Arcagök & Şahin, 2013; Çetin & Sönmez, 2009; Gökçe, 2011; Sönmez, 2010), and that evaluates the course in light of these opinions (Ekşi & Cinoğlu, 2012; Kesten, 2012; Özdemir & Tokcan, 2010). The impact of implementations within the scope of CSPC on both the pre-service teachers and the target groups which the service is provided should also be investigated. In this respect, revealing the impact of implementations within the scope of CSPC will guide all stakeholders in planning the future implementations.

Implementations within the scope of CSPC start with correct planning and determination of suitable subjects. Subjects such as supporting groups with disadvantage, protecting the environment and product quality can be included within the scope of this course (Yılmaz, 2011). Moreover, additional activities are also carried out such as working together with social service organizations, physically improving various organizations, raising environment and gender awareness (Yılmaz, 2011). A close examination of these activities reveals that they have the goal to generate solutions for social issues. Generally, these kinds of social issues should be handled socio-scientifically (Topçu, 2015), because socio-scientific issues can be resolved by applying knowledge and skills from different disciplines together. For this purpose, in line with the aims of the course, socio-scientific based learning

environments in which the pre-service teachers and target groups can acquire the knowledge and skills from related disciplines can be established within the scope of CSPC.

Close examination of educational programs also reveal that environment issues are some of the most frequently encountered socio-scientific issues. Raising individuals who are aware of environmental problems and who act against these problems is highly important for the society (Şahin, Cerrah, Saka & Şahin, 2004). In this respect, pre-service teachers can take active parts in resolving the environmental issues within the scope of CSPC (Gökçe, 2012). Environmental issues span a variety of issues that are encountered within the century we live in such as global warming, climate change, preservation of biological diversity, protecting the health of living beings, and soil, water and air pollution.

There are numerous studies in the literature about the environmental issues. However, it is apparent that these studies generally investigate knowledge, awareness and attitude towards environmental issues (Köklükaya & Yildirim, 2016; Öztürk, 2002; Şahin, 2013; Şahin, Ertepinar & Teksöz, 2012), and opinions of individuals educated in various different disciplines are considered in approaching these issues (Demirkaya, 2006; Seçgin, Yalvaç & Çetin, 2010; Selvi & Yıldız, 2009). This is because environmental science is classified as an interdisciplinary field, rather than a discipline on its own (Demirkaya, 2006; Yılmaz, Morgil, Aktuğ & Göbekli, 2002). Air pollution is also an issue that can be resolved by using knowledge and skills from various disciplines together (Uzgören & Yücel, 1999). This work presents an interdisciplinary project with the theme of air pollution that has been implemented within the scope of CSPC. Before commencing with presenting the project, it is highly helpful to provide a summary of interdisciplinary approach.

Interdisciplinary Approach

Interdisciplinary approach is a perspective and educational approach where methods from multiple disciplines are deliberately utilized together in order to investigate a theme, problem, issue or event (Jacobs, 1989). Since it correlates and incorporates multiple disciplines under a theme, it is also called thematic approach (İşler, 2004).

There are numerous concepts regarding the use of interdisciplinary approach in learning/ teaching environments such as cooperative, complementary, mixed, integral, participative, system oriented, problem oriented, holistic, multidisciplinary, interdisciplinary and transdisciplinary (Tress, Tress & Fry, 2005). Smith (2006) associates this diversity of concepts to the individual/educator who takes on the approach and who incorporates the disciplines. Although this situation implies that a different concept can be described for each different implementation, it is apparent that many researchers resort to classification of these concepts (Drake & Burns, 2004; Fogarty, 1991; Lederman & Niess, 1997; Petrie, 1992). Most of the classifications used in education include multidisciplinary, interdisciplinary and transdisciplinary approaches.

In the multidisciplinary approach, different disciplines/courses are treated separately with different focus point within the same theme, and knowledge and methods from these disciplines are brought together under this theme (Drake & Burns, 2004; Grady, 1994). Hence, the focus points chosen in order for the discipline to be learned constitute the theme. Here, while the essential point is learning the discipline, the theme acts as the context in which the disciplines can be learned.

Interdisciplinary approach is the approach where different disciplines and focus points appropriate for disciplines are considered together by way of generating new knowledge or creating cross links, in order for a theme to be learned (Grady, 1994; Tress, Tress & Fry, 2005, 2007). In this approach, while the essential point is learning the theme, the disciplines have assistive role in understanding different aspects of the theme.

Transdisciplinary approach involves the handling of a specific theme with the participation and viewpoints of various institutes or organizations (e.g. administrators, user groups, general public, etc.) of different disciplines associated with that theme (Tress, Tress & Fry, 2006).

Lederman and Niess (1997) use the soup analogy when explaining the difference between interdisciplinary approach and multidisciplinary approach. According to the researchers, multidisciplinary approach resembles “the chicken soup” which is heterogeneous in nature, and the interdisciplinary approach resembles “the tomato soup” where the contents (disciplines) have a homogeneous structure that cannot be distinguished from each other. When a theme is handled with the multidisciplinary approach, it is taught in separate courses independent from each other, and goals/gains of each course are determined separately. On the other hand, when a theme is handled with interdisciplinary approach, it is handled based on the gains of the disciplines/courses associated with the focus points for learning the said theme, and hence the disciplines are not treated separately. Finally, transdisciplinary approach resembles interdisciplinary approach in this respect. The main difference between these two approaches is that in transdisciplinary approach, the theme in question is adapted to real life, and a product is put forth accordingly.

The Importance and the Aim of the Project

Various studies indicate that students and teachers have low level of knowledge on the subject of air pollution and lack the scientific perspective (Boyes, Stanisstreet & Yeung 2004; Darçın & Sert-Çıbık, 2009; Thornber, Stanisstreet & Boyes, 1999). However, increasing the level of knowledge and awareness of individuals is highly essential for the solution of problems related to air pollution (Demirbaş & Pektaş, 2009). Teachers have the most responsibility after the families, about raising the individuals in the society. Therefore, teachers should be able to determine the problems related to socio-scientific issues, and be able to raise individuals with awareness by organizing activities to increase the consciousness of the people (Seçgin, Yalvaç & Çetin, 2010). In this respect, it is important that activities with community service contents are included in the education of teachers, and the pre-service teachers acquire experience on community service. Hence, it is thought that when they become teachers, they can be ready to determine the problems in the school and its surrounding environment, and take the necessary actions in order to solve these problems by making use of their existing experiences.

In order for the studies on socio-scientific issues such as air pollution to transcend the act of only providing information and to be handled with the aspect of raising awareness, activities involving implementations should be carried out (Önal & Güngördü, 2008). In order to achieve this goal, it is important to design learning environments where the pre-service teachers can gain experience on how to handle the socio-scientific issues with interdisciplinary approach. One of the courses where these learning environments can be designed is CSPC which has objectives such as “identify current problems of the society and prepare projects to solve” and “to gain basic knowledge and skills for the implementation of community service work in schools” (CoHE, 2006).

In this project, the pre-service teachers are considered to gain professional experience about air pollution awareness, as well as interdisciplinary education. It is essential that the pre-service teachers raise awareness in their future students by utilizing these gains they acquire. It is hoped that the activities performed within the scope of this project not only enable raising awareness in the students but also in larger groups with a flow from the students to their families and from the families to the community. In this respect, the pre-teachers are provided an opportunity to transfer the knowledge and awareness they gain to their prospective students within the scope of the project that aims to create suitable contents in accordance with the objectives of CSPC. Hence it is important that the impact of the activities carried out under the scope of the project is investigated for both the students and the pre-service students. Moreover, this study is considered to provide guidance for the academics that will develop contents for CSPC and for teachers and faculty members who will conduct community services or teach courses with the interdisciplinary approach. In this context, the purpose of this research is to introduce an interdisciplinary project that is organized and applied about air pollution in CSPC.

Project Design, Development and Implementation Process

The flowchart that indicates the process followed for the design, development and implementation of the project, and the activities conducted for each step of the process is presented in Figure 1.

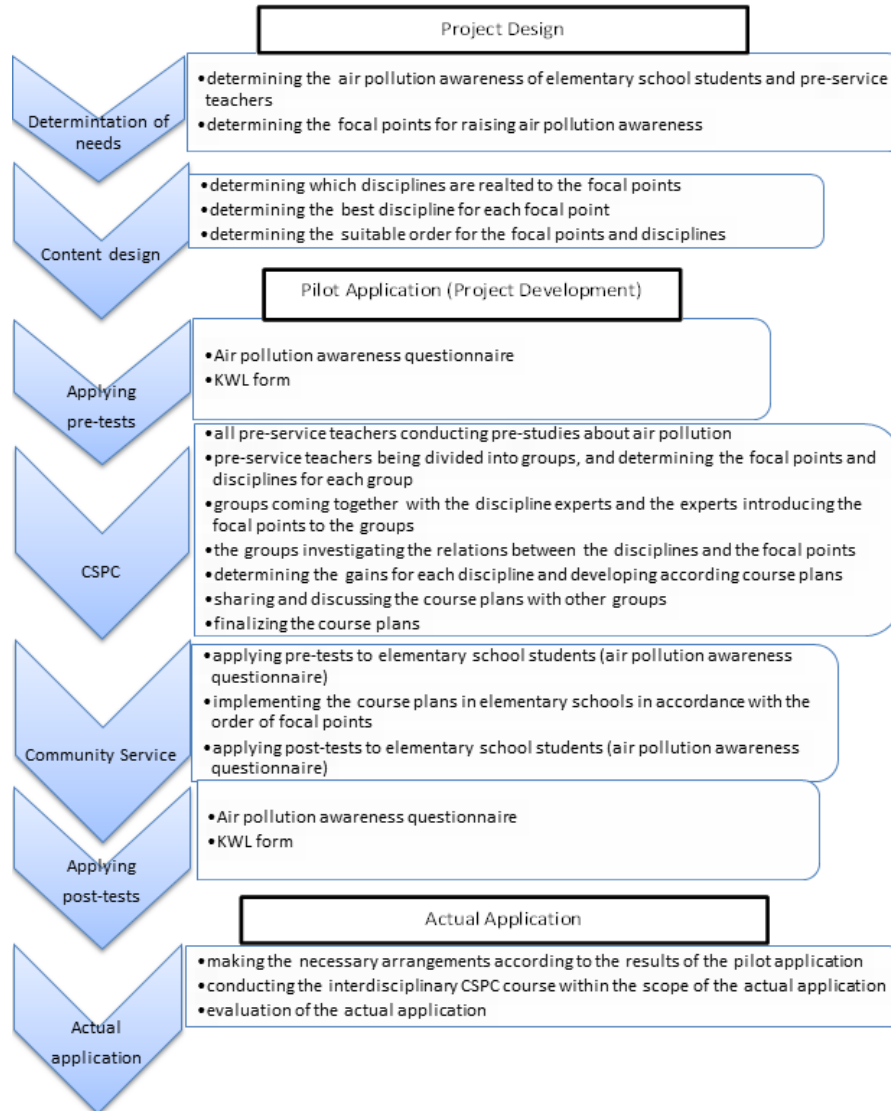


Figure 1.The flowchart indicating the activities conducted during the design and implementation of the project

As seen in Figure 1, the need analysis was conducted primarily to determine the current awareness of students and pre-service teachers about air pollution and the awareness that needs to be improved. Following this analysis, an interdisciplinary approach is adopted and a learning environment is designed. The pilot implementation of the designed learning environment was evaluated by comparing the pre-test and post-test results. Following the pilot implementation, the main implementation was carried out and the evaluation was carried out again by comparing the results of the pre-test and post-test.

The researchers acted as both researchers and discipline experts during the design, development and implementation processes of the project. The activities performed during the project are introduced in the following chapters in accordance with the flowchart.

Project Design

During the designing stage of the project, first, the needs analysis has been performed in order to determine the important focus points for raising air pollution awareness. For this purpose, Air Pollution Awareness Questionnaire (APAQ) prepared by the researchers has been applied on 32 pre-service primary school teachers and 120 fourth grade primary school students (Table 1). The group in which these pre-service teachers are located was randomly selected from the four groups attending CSPC classes at an education faculty. On the other hand, students are educated in four schools selected randomly from primary schools in the same city so that the pre-service teachers can reach the CSPC course implementation process. Four common questions related to the description of air pollution, reasons, results and actions to take in order to prevent pollution have been asked with APAQ to both pre-service teachers and fourth grade students. Additionally, pre-service teachers have been asked four more questions about the national and international sanctions against air pollution, whether there is air pollution in the city they reside in, how this pollution affects their lives, and what do they do or want to do in order to prevent air pollution. The students have been asked fewer questions than the pre-service teachers, because it is considered that due to their development level, the students can become bored with the long questionnaire and can leave the questionnaire incomplete. Opinions were obtained from two researchers who were experts in the field of Primary School Teaching for the questionnaires prepared. The questions were determined according to the cognitive development levels of the students and the pre-service teachers in line with experts' opinions (Table 1).

Table 1.
Questions in the APAQ Used for Needs Analysis, Their Purposes, and Groups whom are Asked the Questions.

Question	Purpose	Group
What do you think the air pollution is?	Determining the air pollution awareness with a general point of view	Pre-service teachers, students
What could be the reasons behind air pollution?	Determining the awareness for the reasons behind air pollution	Pre-service teachers, students
What could be the results of air pollution?	Determining the awareness for the results of air pollution	Pre-service teachers, students
What should be done in order to prevent air pollution?	Determining the awareness for the precautions against air pollution	Pre-service teachers, students
What do you know about the national and international sanctions and their contents about air pollution?	Determining the awareness for the precautions against air pollution	Pre-service teachers
Do you think there is air pollution in Giresun? Please explain your answer with the reasons.	Determining the air pollution awareness for the immediate surroundings	Pre-service teachers
If there is air pollution in Giresun, how does it affect you and your surroundings? Explain.	Determining the awareness for the effects of air pollution to the immediate surroundings	Pre-service teachers
What do you do or want to do in order to prevent or decrease air pollution?	Determining the awareness on what the self can do in order to prevent air pollution	Pre-service teachers

The answers given by the pre-service teachers have been analyzed by two separate researchers after going through code determination and theme creation stages. During the coding, in the case of researchers not agreeing under which theme the codes determined in the expressions of the students can be coded, various books on environmental issues (Güney, 2004; Özey, 2009) have been consulted and the decisions have been made accordingly. The researchers have concluded the analysis after coming to an agreement after the discussions. For the reliability -the student answers have also been analyzed separately by two researchers, after comparing them with the themes and codes created for the pre-service teachers. Since a student can answer in more than one code, the same student can be placed under different code or theme categories. The results obtained from the analysis are presented below.

The answers given by the pre-service teachers and students to the question about the description of air pollution are presented in Table 2.

Table 2.
Answers Given to the Question about the Description of Air Pollution.

Theme	Code	PT*	PT(%)	S*	S(%)
Cause	Pollution of clean air	3	09.68	49	43.36
	Human activities	8	25.81	31	27.43
	Mixing harmful gases to the atmosphere	13	41.94	29	25.66
	Increase in the harmful gas ratio	6	19.35	5	04.42
	Natural and human activities	3	09.68	1	00.88
	Natural activities	-	-	1	00.88
	Increase in the polluters	2	06.45	-	-
Effect	Harm to living organisms	5	16.13	5	04.42
	Harm to the nature	-	-	3	02.65
	Harm to the nature and living organisms	2	06.45	2	01.77
	Nature not being able to renew itself	2	06.45	-	-

*PT: Pre-service teachers; S: Students

Air pollution is the increase of gases and particles in the atmosphere to a level where it is harmful to humans, other living organisms and property (URL - 1). In other words, air pollution is the increase of the gas and particle ratio in the atmosphere (Özey, 2009). Pre-service teachers and students have tried to explain air pollution with its causes and effects (Table 2). The answers given by the teachers indicate that the code “mixing harmful gases to the atmosphere” is the most frequent answer with a ratio of 41.94%. Human activities code is also frequently encountered in the answers (25.81%). For the students, “pollution of clean air” is the most frequently encountered code with a ratio of 43.36%. The codes “human activities” (27.43%) and “mixing harmful gases to the atmosphere” (25.66%) are also frequently seen among the answers from students. Gases that are considered to be harmful to humans are constantly in the air. However, the increase in the amount of these gases is important for the air pollution (Özey, 2009). Hence the “mixing harmful gases to the atmosphere” code which is frequently expressed by pre-service teachers and students in their answers cannot be considered as correct answer. The code “pollution of clean air” which has been used as the answer by most of the students is more of a play on words rather than a description. In this context, since it is not possible to determine the situation which the students perceive as “pollution”, it is apparent that this code cannot be considered as correct/scientific. Most students have tried to bring explanations about this code, and this can indicate that they are having difficulty in describing the air pollution. The “human activities” code which has been used frequently in the answers of both groups demonstrates that these both groups are aware that humans have an impact on creating air pollution.

The pre-service teachers and students who tried to describe air pollution by explaining the effects of air pollution mentioned various harmful effects of air pollution. In the study conducted by Önal and Güngördü (2008) on senior students in social studies education department, most of the pre-service teachers described the polluted air as “the situation that can have negative impact on living organisms”. The expressions about harmful gases also come up in the attempts at explaining air pollution by using the causes. Various descriptions of air pollution also mention the harmful effects of pollution on living organisms and the nature. In the definition that is used in this study, the term “harmful gases and particles” from the expression “increase in the ratio of harmful gases and particles in the atmosphere” is related to the criteria of air pollution being harmful to living organisms. However, both groups have tried to bring explanation through living organisms without mentioning economic, cultural and psychological impacts of air pollution, and this implies that they may not be aware of these harmful effects.

The answers given by the pre-service teachers and students to the second question about the causes of air pollution are presented in Table 3.

Table 3.
Answers to the Question about the Causes of Air Pollution.

Theme	Code	PT	PT(%)	S	S(%)
Human causes	Industry	28	90.32	44	38.94
	Motors	20	64.52	38	33.63
	Heating	17	54.84	33	29.20
	Wastes	6	19.35	21	18.58
	Smoking	-	-	9	07.96
	Human activities	3	09.68	5	04.42
	Destruction of forests	1	03.23	4	03.54
	Personal care	8	25.81	1	00.88
	Lack of education	1	03.23	1	00.88
	Unplanned urbanization	2	06.45	-	-
	Lack of forestation	2	06.45	-	-
	Forest fires	2	06.45	-	-
	Greenhouse gases	2	06.45	-	-
	Fires	1	03.23	-	-
Natural Causes	Volcanoes	5	16.13	-	-
	Earthquakes	1	03.23	-	-

While all the answers given by the pre-service teachers to the question about the causes of air pollution are distributed around human and natural causes themes, the answers given by the students are all concentrated in the human causes theme (Table 3). This indicates that the students are not aware of the fact that the air can also be polluted through natural causes. In both students and pre-service teachers, most of the human causes are expressed by the codes of industry, motors, heating and wastes. While 90.32% of the pre-service teachers mention industry in their answers, only 44% of the students mentioned industry, which may imply that the pre-service teachers consider industry as a more important factor in pollution. 64% of the pre-service teachers and 33% of the students mentioned the code associated with motors. This code is specifically associated with the exhaust gases emitted because of car motors. Similarly, the study conducted by Thornber, Stanisstreet and Boyes (1999) shows that, transportation and industry are the most important causes of air pollution according to students with ages 10 to 11.

One may think only about pollution of outdoor air when thinking about air pollution. However, the fact that the students regarding smoking as one of the causes of air pollution, being disturbed from

smoking in their daily lives, observing that the smokers around them prefer open air environments such as balconies can indicate that they are aware of the fact that smoking causes indoor air pollution. Güllü (2013) expressed that the particles created from burning cigarettes can cause air pollution in indoor environments. However, since the effect of smoking on the ratio of harmful gases in the atmosphere cannot be very large, it may be disregarded as the cause of air pollution.

Both pre-service teachers and the students have stated many plausible causes for air pollution. However, the causes written in their answers indicate that the most frequently stated causes are the ones that are difficult for them to intervene at their current situation. While the “personal care” code has been stated by 25% of the pre-service teachers, only 0.88% of the students mention this code in their answers. This indicates that the students are not aware of the fact that using personal care products can cause air pollution.

The answers given by the pre-service teachers and students to the question about the effects of air pollution are presented in Table 4.

Table 4.
Answers Given to the Question about the Effects of Air Pollution.

Theme	Code	PT	PT(%)	S	S(%)
Living beings	Health	26	83.87	58	51.33
	Animals	3	09.68	8	07.08
	All living beings	4	12.90	7	06.19
	Lifespan	1	03.23	6	05.31
	Lack/absence of oxygen	-	-	6	05.31
	Plants	5	16.13	5	04.42
	Extinction	3	09.68	1	00.88
	Social life	1	03.23	1	00.88
	Human	-	-	1	00.88
	Genetic mutation	1	03.23	-	-
Mental health	1	03.23	-	-	
Environment	Pollution of other physical environmental elements	6	19.35	12	10.62
	Bad odor in the surrounding air	-	-	10	08.85
	Visual pollution	2	06.45	6	05.31
	Hole in the ozone layer/atmosphere	4	12.90	4	03.54
	Ecological balance	4	12.90	2	01.77
	Climate change	3	09.68	1	00.88
	Global warming	5	16.13	1	00.88
	Acid rains	1	03.23	-	-

The answers given by the pre-service teachers and students to the question about the effects of air pollution is distributed between the living beings and environment themes (Table 4). The code for health is the most frequently encountered code in the answers (83.87%). This code is followed by pollution of other physical environmental elements (land, water etc.) which is under the environment theme. In the study conducted by Thornber, Stanisstreet and Boyes (1999), students (ages 10-11) have stated that plants and animals die because of air pollution and health problems, especially asthma, arise due to air pollution. According to the 2012 World Health Organization (WHO) data, millions of people have been reported to be dead due to factors related to air pollution (URL-2). In this study, it has been observed that both groups mostly mention of upper respiratory system infections under the “health” code.

Both groups mentioned very little of the codes “extinction”, “genetic mutation”, “mental health”, “ecological balance” and “climate change” which are under living beings and environment themes. This situation can indicate the low level of awareness for the long term effects of air pollution for both groups.

Similarly, pre-service social studies teachers stated in another study that deterioration of the texture of outdoor historical artifacts, increase in stress and nervous system disorders in humans, increase in respiratory system infections and damage to the hood of transportation vehicles are among the effects of air pollution (Önal & Güngördü, 2008). In the study by Thornber, Stanisstreet and Boyes (1999), most of the 10–11 years old students expressed that buildings are also affected negatively by air pollution. However, in this study, neither pre-service teachers nor the students mention economic and cultural impacts of air pollution. Only one pre-service teacher stated that the air pollution can have effect on the human psychology.

The 8.85% of students have stated that the bad smell in the air or from the environment is a result of air pollution. This expression brings out the possibility that some of the students have the idea that polluted air has bad smell. However, polluted air does not necessarily smell bad. For example, gases such as nitrogen oxides (NO_x) and carbon monoxide (CO) pollute the air but they are odorless (URL-3). Similarly, 6.45% of the pre-service teachers and 5.3% of the students stated that the air pollution causes visual pollution. In contrast to these answers from the pre-service teachers and students, the color of air does not have to be different when polluted. For example, gases which cause air pollution such as nitrogen oxides (NO_x), sulphur dioxide (SO₂), carbon monoxide (CO) are also colorless (URL-3). In the study by Sadık, Çakan and Artut (2009), when the students aged 11-12 are asked to make drawings about air pollution, it has been observed that they painted the sky in black or grey. This finding is worth noting since it implies that there is a possibility of pre-service teachers and students having the idea that there is air pollution in places where there are bad smelling and different colored air layers. Darçın and Sert-Çıbık (2009) and Boyes, Stanisstreet and Yeung (2004) also stated that the pre-service science teachers have alternative concepts such as the polluted air has bad smell or color.

The answers given by the pre-service teachers and students to the question about what can be done in order to prevent air pollution are presented in Table 5.

Table 5.
Answers Given to the Question about What Can Be Done in Order to Prevent Air Pollution.

Theme	Code	PT	PT(%)	S	S(%)
Industrial/ Household	Filters	20	64.52	57	50.44
	Treatment facility	-	-	2	01.77
	Chimney cleaning	-	-	1	00.88
Education	Awareness raising	17	54.84	15	13.27
	Warning the polluters	-	-	4	03.54
	Formal education	2	06.45	-	-
Agricultural activities	Forestation/not cutting the trees down	7	22.58	13	11.50
	Reducing pesticides	1	03.23	-	-
Heating	Reducing fossil fuel consumption	7	22.58	2	01.77
	Heat insulation	1	03.23	1	00.88
	Quality coal consumption	5	16.13	1	00.88
	Natural gas consumption	2	06.45	1	00.88
	Responsible fuel consumption	-	-	1	00.88
Government policies	Inspection	1	03.23	-	-
	Urban planning	3	09.68	-	-
	Status assessment, planning	2	06.45	-	-
Other	Public transportation	9	29.03	4	03.54

Reducing gas emission	-	-	4	03.54
Banning smoking	-	-	3	02.65
Ventilating house/indoors	-	-	2	01.77
Protecting the nature	-	-	2	01.77
Personal care	6	19.35	1	00.88
Preventing forest fires	-	-	1	00.88
Creating inventions	-	-	1	00.88
Recycling	2	06.45	-	-

Majority of the pre-service teachers and the students have answered the question about what can be done in order to prevent air pollution within the theme of industry/household (Table 5). 64.52% of the pre-service teachers and 50.44% of the students mentioned the necessity of using filters. These filters are the ones that should be used in the factory chimneys and regular house chimneys. Similarly, industry is the most frequently encountered code in the question about the causes of air pollution as well.

While both pre-service teachers and students hardly mention the lack of education about the causes of air pollution (Table 3), when asked about what should be done in order to prevent air pollution, 54.84% of the pre-service teachers and 13.27% of the students gave answers with the raising awareness code which is under the education theme. The “raising awareness” code includes activities such as campaigns, slogans, public service announcements, seminars and questionnaire implementations. In the code about education and awareness rising, the pre-service teachers express more various reasons in their answers; this can be associated with the fact that their awareness is at a higher level due to the classes they have taken about environment and environmental issues during their undergraduate education.

While 25% of the pre-service teachers mention the personal care products as one of the causes for air pollution, only 19.35% of them state the necessity of reducing the consumption of such products in order to prevent air pollution. In the causes and precautions questions, only one student mentions the personal care products. While being an individual activity, reducing the usage of personal care products also means that the individuals can reduce the damage they give to the environment by themselves, without resorting to additional activities. Hence it can be said that the level of awareness for this issue is low in the students.

No student stated the need for development of government policies in order to prevent air pollution, which can be explained by the fact that they are at a young age. On the other hand, the fact that only 19.36% pre-service teachers giving the answer in this theme, indicates that the level of awareness is low about the subject of precautions that need to be taken by the government for environmental issues which can affect the future generations such as air pollution. Due to their levels of development, the students are not expected to have knowledge on the government policies, and national and international sanctions. Hence, the questions in this scope are only asked to pre-service teachers.

The answers given by the pre-service teachers to the question about the national and international sanctions related to air pollution are presented in Table 6.

Table 6.
Answers Given by the Pre-Service Teachers to the Question about the National and International Sanctions Related to Air Pollution.

Theme	Code	PT	PT(%)
KYOTO Protocol	Precautions on the gases emitted to the atmosphere	2	06.45
	-	1	03.23

TEMA	Forestation	1	03.23
	Environmental activities	1	03.23
	-	1	03.23
Other	Penal sanctions	1	03.23
	Forestation	1	03.23
	Warning and embargo	1	03.23
	Greenpeace	1	03.23
	Air pollution measurement stations	1	03.23
	Smoke-free air space	1	03.23

It can be seen that very few number of pre-service teachers have answered this question about the national and international sanctions aimed at preventing air pollution (Table 6). It can also be observed that the pre-service teachers answering this question mention activities of foundations such as The Turkish Foundation for Combating Soil Erosion, for Reforestation and the Protection of Natural Habitats (TEMA), in addition to various other campaigns. The only example among the answers that can be considered as a sanction is the KYOTO Protocol. Other studies conducted with university students comply with this result (Karatekin, Kuş & Merey, 2014; Oğuz, Çakıcı & Kavas, 2011).

The answers given by the pre-service teachers to the question on whether there is air pollution in Giresun (the city you reside in) are presented in Table 7.

Table 7.

Answers Given by the Pre-Service Teachers to the Question on Whether There Is Air Pollution in Giresun.

Decision	Code	PT	PT(%)
Yes	Coal consumption	20	64.52
	Geographical structure/settlement	7	22.58
	Smog	7	22.58
	Respiratory distress	6	19.35
	Unfiltered chimney	3	09.68
	Low quality fuel consumption	3	09.68
	Harmful wastes disposed in the sea	1	03.23
	Forest destruction	1	03.23
Partially yes	Woodland area	1	03.23
No answer	Unfiltered chimney	1	03.23
	Car exhaust	1	03.23

Almost all the pre-service teachers have stated that there is air pollution in Giresun and they identified the main the causes as more coal consumption (64.52%) and respiratory distress (19.35%). The major reason behind this answer can be the fact that this study has been conducted during the winter and hence there is an increase in coal usage in the city for heating. Giresun City Environmental Status Report (2012) states that there is an increase in the air pollution in the area during winter months due to increase in coal consumption.

The 22.58% of pre-service teachers express that there is air pollution due to geographical structure and settlement while 22.58% mention smog. Giresun is a coastal city on the skirts of Giresun mountain range. The reason behind these explanations can be the fact that the smoke emitted from heating systems during the winter not being able to spread around due to mountains and the smog being settled on the city due to lack of winds because of the coast type. In another study conducted in Samsun which is close to Giresun and has similar geographical characteristics, the participants state that the air pollution can be felt during winter days, and especially during morning hours, when the polluted air is spread to the city (Şahin 2004). The fact that the air pollution in Giresun, which is the city this study has

been conducted in, is seasonal has also been stated in the reports (Giresun City Environmental Status Report, 2012). However it can be seen that none of the pre-service teachers make note of this seasonal air pollution.

The answers given by the pre-service teachers to the question on the effects of possible air pollution in Giresun are presented in Table 8.

Table 8.

The Answers Given by the Pre-Service Teachers to the Question on the Effects of Possible Air Pollution in Giresun.

Theme	Code	PT	PT(%)
Living beings	Health	25	80.65
	Social life	3	09.68
	Mental health	1	03.23
	Genetic mutation	1	03.23
Environment	Climate change	1	03.23
	Visual pollution	1	03.23
Other	Smell	3	09.68
	Laundry	1	03.23

While the pre-service teachers explain effects of the possible air pollution in Giresun under the theme of living beings, they mainly (80.65%) mention the “health” code under this theme (Table 8). The answers under the health code reveal that they mostly mention the problems they have about respiratory system. In various studies, individuals mainly have the opinion that the air pollution causes health problems, especially upper respiratory system problems (Oğuz, Çakçı & Kavas, 2011; Şahin, 2004; Önal & Güngördü, 2008).

Similar to the previous questions, the pre-service teachers have not mentioned the economic and cultural effects of air pollution in this question. There are more diverse codes in the answers to the question about the effects of air pollution than this question (Table 4), and this indicates that the pre-service teachers think that not all the results of air pollution directly affect them or their environment.

The answers given by the pre-service teachers to the question about what they can do in order to prevent or reduce air pollution are presented in Table 9.

Table 9.

The Answers Given by the Pre-Service Teachers to the Question about What They Can Do in Order to Prevent or Reduce Air Pollution.

Theme	Code	PT	PT(%)
Education	Raising awareness	14	45.16
	Learning	2	06.45
Heating	Quality fuel consumption	2	06.45
	Natural gas consumption	2	06.45
	Reducing fossil fuel consumption	1	03.23
Agricultural activities	Forestation	3	09.68
Industry/household	Filters	1	03.23
Government policies	Inspection	1	03.23
Other	Public transportation	6	19.35
	Personal care products	5	16.13
	Smoking	1	03.23

The teachers have explained the actions they can take in order to prevent air pollution mainly (54.16%) with the raising awareness code under the education theme (Table 9). In the question about what can be done in order to prevent air pollution, they mentioned this code with a 54.84% ratio (Table 5), and this indicates that the people who think that awareness raising is necessary for this issue do not intend to do the activities to raise their own awareness at the same time. The reason behind this can be not knowing how to do this or really not being interested in doing it. The fact that there more diverse codes in the answers to the questions about how to prevent the air pollution than this question also indicate that the pre-service teachers limit themselves on what they can do in order to prevent air pollution. This limitation also reveals itself especially in the government policies and industry/household themes and public transportation usage code under the other theme.

When the results of the needs analysis are interpreted, the general picture shows that when the pre-service teachers and students try to define air pollution, they marginally mention or do not mention at all the issues and concepts such as atmosphere, carbon monoxide, carbon dioxide, fossil fuels, sulphur dioxide, acid rains, global warming, damage to the ozone layer, chlorofluorocarbon. Moreover, there are very few number of pre-service teachers and students who can express that air pollution is the increase of the ratio of harmful gases in the atmosphere. In addition, there are no pre-service teachers or students who mention particles in the air when defining air pollution. This fact shows that neither pre-service teachers nor the students have sufficient knowledge on essential concepts to describe the air pollution.

Both the pre-service teachers and the students generally attribute the causes of air pollution to human activities. This indicates that the idea of natural causes such as geographical structure of the settlements or natural disasters being among the causes of air pollution has not yet formed. While the pre-teachers see the usage of personal care products as one of the causes of pollution, very few students have mentioned this subject, which indicates that the students have not yet developed the awareness on the issue that individuals can pollute the air by themselves. The fact that smoking issue is addressed by the students but not by the pre-service teachers, and the fact that gases emitted by burning cigarettes are described as air polluter by the students but not by the pre-service teachers can indicate that they do not regard smoking as a factor in causing air pollution. On the issue of effects of air pollution, almost no participants in both groups mention the economic costs due to damage of pollution to factors such as materials, surroundings or health, and cultural impact of the air pollution such as corrosive effect on statues, historical artifacts. The effect of air pollution most frequently mentioned is the health of humans and other living organisms. This outcome indicates that in both groups, the level of awareness on the results of air pollution and its impact on the society is low.

On the subject of preventing air pollution, both groups mainly mention about the precautions that they can have difficulties in applying themselves. Precautions that reduce the individual contribution such as reducing the usage of personal care products or using public transportation have been mentioned very marginally by both groups.

The fact that codes such as extinction, genetic mutation, ecological balance and climate change have been addressed very little by both groups can be the indication of low levels of awareness in both groups about many issues that can become important in the future for both living organisms and the environment. Additionally, it has also been observed that the pre-service teachers have almost no knowledge on the national and international sanctions about air pollution.

In the light of all these findings, it is apparent that neither the pre-service teachers nor the students have sufficient knowledge and awareness on the basic concepts about air pollution, causes, effects and future implications of pollution, and the national and international sanctions about the issue; and there is a need for remedy these shortcomings and increasing awareness on these issues.

The results of the needs analysis have been discussed by the researchers, common points that are lacking about the awareness on air pollution in pre-service teachers and students have been determined

and these common points are defined as “focus points”. The focus points that need to be emphasized in order to create and increase the awareness on air pollution are presented in Figure 2.

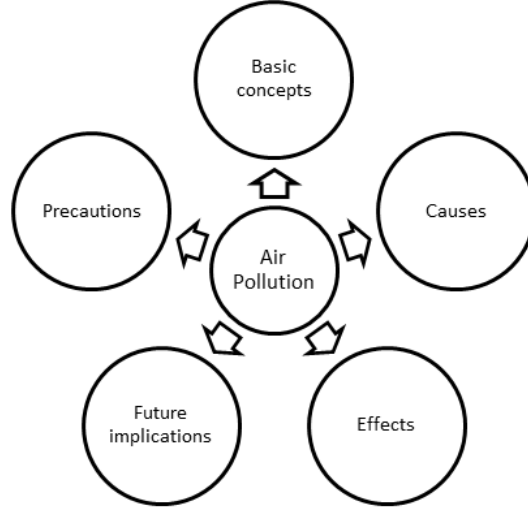


Figure 2. Focus points that resulted from needs analysis

The contents of the focus points determined by the researchers and the primary school fourth grade educational programs of different disciplines have been discussed and a specific discipline has been appointed for each focus point. Then, the order of the focus points have been discussed and the decision been made about which focus point should be given in which order. The focus points, their contents and the associated disciplines with respect to their orders are presented in Table 10.

Table 10.

Focus Points, Contents and Related Disciplines.

Focus Point	Content	Discipline
Basic concepts	Basic concepts related to air pollution	Turkish
Causes	Natural and human causes of air pollution	Social Studies
Effects	The effects of air pollution within the context of living beings and environment, impact of air pollution on the society	Science
Future implications	Predicting the future situation according to the past and present air pollution and according to the existing conditions	Mathematics
Precautions	Regulations, conventions, sanctions, opinions of public administrators related to the national and international precautions	Public Administration

As seen in Table 10, it is decided that it is more suitable to start working first on the basic concepts about air pollution. For this purpose, the concepts of atmosphere, carbon monoxide, carbon dioxide, fossil fuels, sulphur dioxide, acid rains, and global warming are determined and Turkish discipline has been chosen in order to teach these concepts. Learning the basic concepts about air pollution is essential to set up a basis for other focus points. After the basic concepts, it is thought that the awareness towards the causes of air pollution should be created. Since this focus point consists of natural and human factors causing air pollution, it has been associated with social studies. The focus point on the effects of air pollution has been associated with the discipline of science in order to discuss

the effects of air pollution on human health, results of air pollution, and the impact of these results on the society within the context of living beings and the environment. Taking the status of air pollution from past to present into consideration, predicting the future status is highly essential in taking the necessary precautions for the future. In this respect, it has been deemed appropriate that there should be awareness raising activities carried out for the prediction of future situation after the air pollution causes and effects focus points. Since this focus point contains predictions of future based on the data from the past, it has been associated with the discipline of mathematics. Lastly, in order to raise awareness on the measures that are/can be taken in order to prevent air pollution, the focus points on precautions, which contains the regulations, conventions and sanctions has been associated with the discipline of public administration. The development process of the designed contents is presented in the next chapter in detail.

Project Development

Development stage of the project is explained under two sub-sections: pilot study and changes made after pilot study.

Pilot Study

Project development process is composed of four stages: implementation of pre-tests and CSPC, community service, and implementation of post-tests.

Implementation of Pre-Tests

In the implementation of pre-tests stage, firstly APAQ-II is applied to pre-service teachers and students. These pre-service teachers and students are the same as to participate in the need analysis. APAQ-II is the questionnaire created by the researchers after extending the contents of APAQ which was prepared for the needs analysis. A need for extending the contents of APAQ used in the needs analysis have arisen because the analysis shows that pre-service teachers or the students do not mention some issues on air pollution at all. For example, it has become apparent that neither pre-service teachers nor the students have used expressions in their answers to the questionnaire, towards future problems that can arise due to air pollution, and that they have made assessments according to the present situation. Considering the past and the present situation is highly essential in making predictions for the future and taking the necessary precautions. In this respect, the necessity of raising awareness for this purpose arises. Hence the question “What future problems can we encounter if the precautions about air pollutions are not taken?” is added to APAQ. The questions in APAQ-II and their purposes are presented in Table 11.

Table 11.

Questions Added to APAQ-II, Their Purposes, and Groups whom are Asked the Questions.

Question	Purpose	Group
How do you define air? Elaborate.	Determining the general point of view on basic concepts	Pre-service teachers, students
How do you define pollution? Elaborate.	Determining the general point of view on basic concepts	Pre-service teachers, students
What kinds of regional or national activities do you encounter in your daily life about air pollution? Explain with examples.	Determining the awareness about precautions against air pollution	Pre-service teachers, students
What future problems can we encounter if the precautions about air pollutions are not taken?	Determining the awareness about the effects of air pollution	Pre-service teachers, students

During the implementation of pre-tests stage, additional questions “What do I know?” and “What do I want to know?” from the Know-Want-Learn (KWL) form have also been asked; which are expected to provide an opportunity of self-assessment for pre-service teachers for what they know, what they want to know and what they gain at the end of CSPC regarding air pollution. With the KWL form, it is aimed to present the pre-service teachers' current and incomplete information about air pollution and their self-evaluations for the acquisitions they get within the scope of the project.

Implementation of CSPC

The implementation plan –for the courses offered in the department which have been designed within the scope of the project- of CSPC which takes 14 weeks in total is presented in Table 12.

Table 12.

Implementation Plan for the Courses in the Department within the Scope of CSPC.

Week	Implementation
1	Pre-tests and pre-research
2	Pre-service teachers being divided into groups, determining focus points (disciplines) for each group, studying the relation between the focus points and disciplines
3- 4	Groups preparing course plans suitable for their focus points under the guidance of their advisors
5-6-7-8-9-10-11-12	Seminar preparations and seminars
13-14	Evaluation presentation of the groups and post-tests

The content presented in Table 12 is explained in detail below:

- Pre-tests (APAQ-II and KWL form) have been applied to the pre-service teachers in the department.
- The pre-service teachers conducted preliminary research about what air pollution is, its causes, effects, and national and international studies about air pollution.
- Focus points (disciplines) for each five voluntary groups have been determined by lot.
- Seminar preparation stage for community service has started. The preparations for seminars have started. During this stage, the purpose and scope of the focus points have been introduced by the advisors (experts on related disciplines).
- The advisors have asked the pre-service teachers to investigate the relation between the focus points of their groups and related disciplines.
- Group members and advisors have kept studying regularly each week by gathering outside CSPC hours.
- At the end of their investigations, the pre-service teachers have determined the gains in their disciplines that can be associated to their focus points, and developed interdisciplinary course plans. During this stage, special attention has been given to activities which are suitable for interdisciplinary learning/teaching environments and that will produce new knowledge with the help of subsequent seminars and will enable new connections between disciplines, for the disciplines selected in accordance with air pollution and associated focus points.
- Advisors have provided guidance to the pre-service teachers during the stage of course plan development.
- In the seminar preparation classes, every week during CSPC hours, all advisors and pre-service teachers have evaluated the group studies within the context of focus points, scope, gains towards the discipline, and interdisciplinary approach; and the pre-service teachers have been given the

necessary feedbacks. These classes have provided the opportunity for all the groups working on different disciplines to work together, contribute to the works of each other, and making connections between disciplines; and these activities in turn have established the interdisciplinary nature of the learning-teaching activities carried out within the scope of CPSC.

- Pre-service teachers have finalized their course plans on their disciplines by making the necessary adjustments in light of the feedbacks from other advisors and groups.
- The course plans completed according to the focus point order have been applied in the primary schools as seminars for the purpose of community service. While the course plans for one focus point was being applied in a school, the preparations for the following other focus points have continued.
- At the end of community service stage, the pre-teachers shared their experiences, about these implementations in the primary schools with discipline experts and pre-service teachers in other groups; and the aspects that are lacking or good in the implementations are tried to be determined through class discussions.
- After all the groups have completed their seminar work, the final stage of the project, post-test implementation has been conducted in order to determine whether the project contributed to the awareness about air pollution. APAQ-II and the last question of KWL form have been applied as the post-test to the pre-service teachers.

Community Service

Community service stage of CPSC has been carried out by the pre-service teachers giving seminars in selected schools. These schools and students are identical to the schools identified in the need analysis. Although they are called seminars since this process has been planned and implemented independent from the course plans of the students in, these activities are carried out with active participation from the students. These activities include various methods such as drama, experiment, brainstorming and observation, which are in accordance with the course plans prepared by adopting the constructivist approach. While the seminars were being held, the pre-service teachers were not guided either by the teachers of the class or by their advisors. Guidance was given during the preparation period of the seminars and after each seminar by the group advisors.

The pre-service teachers can spend two hours each week to these seminars in accordance with their course schedules. Hence, each group completed the seminars in a total of four weeks with a different school each week. The weekly schedule of the seminars conducted in the primary schools is presented in Table 13.

Table 13.

Seminar Implementation Plan within the Context of Community Service.

Week	Primary School			
	A	B	C	D
1-2-3	No implementation has been made due to ongoing seminar preparations.			
4	Pre-test			
5	Turkish	Pre-test		
6	Social Studies	Turkish	Pre-test	
7	Science	Social Studies	Turkish	Pre-test
8	Mathematics	Science	Social Studies	Turkish
9	PublicAdministration	Mathematics	Science	Social Studies
10	Post-test	PublicAdministration	Mathematics	Science
11		Post-test	PublicAdministration	Mathematics

12	Post-test	PublicAdministration
13		Post-test
14	No implementation has been done.	

As seen in Table 13, seminars have been conducted in four different primary schools. Two classes randomly selected from each school have gathered in the seminar rooms and attended the seminars that last for two hours for five weeks. With the addition of one week of pre-tests and one week of post-tests (APAQ-II), the implementation has lasted for seven weeks in total.

The seminars have been conducted with the order of Turkish, Social Studies, Science, Mathematics and Public Administration disciplines in relation with the focus points. Hence, while the pre-service teachers are working with the students in the field of their disciplines, they transfer the concepts of focus points of their group to their students at the same time. The students have attended the seminars within the context of focus points under predetermined themes, without being informed about the differences in the disciplines. Therefore, during this community service stage, both pre-service teachers and the students acquired interdisciplinary knowledge and awareness on a socio-scientific subject, and in addition, the pre-service teachers have gained teaching experience.

Changes Made After the Pilot Study

Based on the results of the pilot study conducted within the scope of project development, data gathering instruments and the focus/content/order relation of the course plans created by the pre-service teachers have been evaluated.

Changes Made to the Data Gathering Instruments

Content analysis on the obtained data from APAQ-II has been used in order to determine whether the questions in the data gathering instruments fit their purposes. As a result, it has been confirmed that APAQ-II is a suitable data gathering instrument for determining the awareness of pre-service teachers and students. Even so, some of the questions needed to be changed and some questions had to be removed from the questionnaire. For example, it has been decided that the question “What do you encounter about air pollution in mass communication devices such as television, internet, magazines, newspapers and radio?” need to be changed. The students have responded to this question by mentioning their communication with the group, because they did not know the meaning of the term “mass communication devices”. Hence proper data compatible with the purpose of the question could not be obtained. Instead of the term “mass communication devices”, the question has been changed using the expression “Communication devices such as television, newspapers, internet...” in order to make it more understandable by the students. The purpose of the question “What kind of problems can we encounter in the future if no precautions are taken against air pollution?” is to determine the awareness created within the concept of focus point of future status under the discipline of mathematics. However, the analysis of the answers given by the pre-service teachers and the students indicate that the emerging codes for this question are the same with the codes seen in the answers for the question “What are the effects of air pollution?”. Therefore this question has been decided to be removed from the questionnaire. After the changes made according to the results obtained from the pilot study, APAQ-III has been created. The questions in APAQ-III are presented in Table 14.

Table 14.
Questions in APAQ-III, and Groups whom are Asked the Questions.

Question	Purpose	Group
How do you define air pollution? Explain.	Determining the general point of view on air pollution awareness	Pre-service teachers, students
What can be the reasons for air pollution? Explain.	Determining the awareness on the causes of air pollution	Pre-service teachers, students
What can be the results of air pollution? Explain.	Determining the awareness on the effects of air pollution	Pre-service teachers, students
What needs to be done in order to prevent air pollution?	Determining the awareness on the precautions against air pollution	Pre-service teachers, students
Do you think there is air pollution in Giresun? Please explain your answer with the reasons.	Determining the awareness on air pollution in the near surroundings	Pre-service teachers, students
What kinds of regional or national activities do you encounter in daily life about air pollution? Explain with examples.	Determining the awareness on precautions against air pollution	Pre-service teachers, students

In Table 14, it is seen that the same questions are asked in both groups in the main implementation of the project. This is a result of the development of the questionnaire in the process. Researchers have explained how consistency is ensured both in the data collection process and in the process of analysis and interpretation of data (Yıldırım & Şimşek, 2006). For this study the explanations of how consistency in the study is provided are presented clearly for the readers.

The content analysis performed on the data obtained with the KWL forms at the end of the pilot study indicates that the form has achieved its purpose in determining the awareness of pre-service teachers about air pollution. The KWL forms revealed that while the pre-service teachers make self-assessment on their awareness about air pollution, they also make comments about the impact of CSPC with interdisciplinary approach on their teaching experiences. In this respect, it has been decided to hold interviews with volunteer pre-service teachers from each group in the main study, in order to determine the possible implications of this project which is conducted under the scope of CSPC on the in-class and outside-class activities that the pre-service teachers can carry out during their future profession in teaching.

While preparing the interview form, it has also been aimed to actualize the goal of pre-service teachers helping the community within the scope of CSPC which is conducted with an interdisciplinary approach, as well as to obtain their opinions about the whole process. The interviews are designed as semi-structured face-to-face meetings, and the pre-service teachers have been asked ten questions. These questions are listed below:

1. Do you know the purpose of this study you participated in? If yes, what do you think it is? If not what do you think it can be? What is the purpose of your group? Do you know the purposes of other groups?
2. Do you think this study achieved its purpose (in terms of whole class and in terms of groups)? Why do you think so?
3. Do you think you help the community with this study? How?
4. Taking the implementation process of this study into consideration, what are your opinions on the whole process? Can you explain the negative and positive aspects (in terms of whole class and in terms of groups)?

5. Can this study be classified as an interdisciplinary study? Why?
6. Did the activities carried out by other groups contribute to your knowledge on the issue? Can you elaborate on this contribution in terms of groups?
7. Did this study contribute to you in terms of teaching experience? How?
8. When you become a teacher, would you consider conducting an interdisciplinary activity in your class? Why?
9. From the perspective of a teacher, do you think there are differences between the teaching you do in primary schools and the teaching the faculty of your department does? How?
10. From the perspective of a student, are there are differences between your student experience and the student experience of the children in primary school? How?

Changes in the Focus Points, Content and Order

The order of the disciplines, focus points, contents and the changes made for the seminars to be conducted for the main study based on the class discussions about the seminars conducted within the scope of community service during the pilot study, and the knowledge acquired by the pre-service teachers about their experienced during the seminar preparation and seminars are presented in Table 15.

Table 15.

Relations of Focus Points, Contents and Disciplines in the Main Study.

O.I.	Discipline	Focus Point	Content
1	Turkish	Basic concepts	Basic concepts about air pollution
2	Science	Causes and effects	The effects of air pollution to the human health and their social impact within the context of science discipline
3	Social Studies	Causes and effects	Natural and human causes and effects of air pollution
4	Mathematics	Future status	The status of air pollution in the past and the present, and prediction of future status based on today's conditions
5	Public Administration	Precautions	Clearing/summarizing the presentations of previous groups, laws and regulations, implementations in different countries, public opinion

O.I.: Order of Implementation

Unlike the focus points in the pilot study, it has been decided to merge two separate causes and effects focus points under one causes and effects focus point (Table 15). Since the human and natural causes of air pollution cannot be given separately from the effects, it has been decided that the social studies and science handle the causes and effects of air pollution within the context of their own disciplines. Moreover, while the science group deals with the human causes and effects of air pollution, social studies deal with the human and natural causes of air pollution together with its effects.

Pre-service teachers in the public administration group have made use of the interviews carried out with the public officials in their course plans in the pilot study. However, because they have encountered various problems during this process, the pre-service teachers in the main study have resorted to the opinions of citizens rather than public officials. Again, unlike the pilot study, the implementations about air pollution in different countries are also included in the course plans.

In addition to these, the pre-service teachers have been asked to match the gains stated in the primary school 4th grade education program to the course plans they prepare in order for the relations

between disciplines and focus points to be understood clearly in the main study. It is also decided that the course plans are prepared according to 5E teaching/learning model which is known to the pre-service teachers.

Main Study

The main study of the project has been carried out in accordance with the pilot study presented in Figure 1, following the order of implementation of pre-tests, CSPC implementation, community service and implementation of post-tests stages. In the first stage, APAQ-III and KWL form are applied to pre-service teachers as pre-tests. The group in which these pre-service teachers are located was randomly selected from the four groups attending CSPC classes at an education faculty for the main implementation. On the other hand, students are educated in three schools selected randomly from primary schools in the same city so that pre-service teachers can reach the CSPC course implementation process. The 32 pre-service primary school teachers and 122 fourth grade primary school students participated in the main implementation.

In the second stage, CSPC is implemented as in the pilot study (Table 12). The groups have worked together with their advisors in order to prepare the suitable course plans in accordance with the focus points, disciplines and contents presented in Table 15. The discipline-gain relations in the main study are presented in Table 16.

Table 16.

Disciplines and Gains in the Main Study.

Discipline	Gains in the curriculum
Turkish	Making deductions from what they listen to. Making comparisons based on what they listen to. Researching the meaning of words they do not know. Sharing the things they listen with others. Developing vocabulary by making use of visuals. Guessing the meanings of the words they do not know from what they listen to. (Ministry of National Education (MoNE), 2009a).
Science	Comprehending the mutual interaction between humans and the environment. Keeping the immediate surroundings clean in order to prevent pollution of the environment (MoNE, 2013).
Social Sciences	Making distinction of the natural and human elements seen in the surrounding environment (MoNE, 2005).
Mathematics	Creating bar charts. Interpreting bar charts (MoNE, 2009b).
Public Administration	Examining the laws and regulations on air pollution. Being curious about the opinions of the public and government officials about air pollution.

As seen in Table 16, while the gains in Turkish and mathematics disciplines have been written specific to the disciplines, gains in the science and social studies disciplines have been written within the context of environment. This is because the curriculums of science and social studies disciplines contain gains about environment education. Since Public Administration discipline does not exist as a course in

primary schools, the gains have been determined by the related group advisor, and finalized after discussion with other advisors.

In the third stage where the community service is carried out, the seminars have been conducted as stated in Table 15. The course plans presented by each group in the seminars can be summarized as follows:

- Turkish: Watching a drama piece about basic concepts on air pollution; guessing the meaning of words from what the students listen to; making deductions and comparisons from what they listen to; examining images about basic concepts and improving vocabulary by making use of these images; trying to solve puzzles about basic concepts; researching the meanings of newly encountered words during this stage.
- Science: Making experiments in order to observe air pollution; discussing the effects of the results of the experiment on the health of living beings, together with the human causes and effects of air pollution; watching and discussing related animation on the subject; taking note of the importance of mutual interaction between humans and the environment.
- Social Studies: Explaining the natural and human causes and effects of air pollution by including drama pieces and visual materials about the natural and human elements related to the causes and effects of air pollution.
- Mathematics: Investigating the data of air pollution from previous years in our city; creating and interpreting bar charts using these data; solving problems aimed at predicting the future status with the help of the charts.
- Public Administration: Watching drama pieces about national laws and regulations, international conventions made for prevention of air pollution, comparisons of the status of air pollution between different countries; watching and discussing interviews about the public opinion.

Finally, APAQ-III and KWL form have been applied to pre-service teachers as post-tests. In addition, two randomly selected pre-service teachers have been interviewed and the main study has been finalized.

Conclusions and Recommendations

In this project, an interdisciplinary learning/teaching environment for CSPC has been designed aimed at sixth semester students in the department of primary education. The learning/teaching environment consists of partly activities carried out in the department, and partly activities carried out in primary schools.

The activities carried out in the department under the theme of air pollution involve preparation of course plans under focus points in five different disciplines that can be used in order to explain air pollution to students. These disciplines are Turkish, Social Studies, Science, Mathematics and Public Administration. Pre-service teachers appointed to each discipline work on focus points such as basic concepts, causes and effects, precautions for the future within the context of their fields. The created focus point/discipline groups share their work within the department, and thus not only they learn by themselves, but also have the chance to learn from each other. Hence a pre-service teacher in a discipline group has the opportunity to participate in the examination and evaluation process of the studies on air pollution conducted by pre-service teachers from other groups. Therefore the pre-service teachers have the chance to study the subject of air pollution with an interdisciplinary approach. In addition, they acquire experience on preparing course plans for both socio-scientific issues and interdisciplinary learning environments.

During the part of the activities carried out in the primary schools, the pre-service teachers put their course plans in practice and make presentations in different schools. Hence, not only pre-service

teachers, but also the students gain interdisciplinary information and awareness about air pollution. Moreover, the pre-service teachers gain experience on how to make interdisciplinary associations.

These kinds of projects that can be conducted within the scope of CSPC enable the pre-service teachers to obtain awareness on a social issue, and to find the opportunity to use and develop their professional knowledge. In the case of the results of the study indicating increase in the awareness on air pollution, further similar activities can be developed within the scope of CSPC, and awareness raising studies on socio-scientific issues can be conducted for students and the society. The results of this study can be used by the university faculties who are advisors for CSPC and teachers who plan to carry out community service activities in their schools for the interdisciplinary planning of the contents. Thus the opportunity would be provided for the pre-service teachers and students to analyze and evaluate a subject with the perspective of various different disciplines just like in the real life, rather than learning the subject through the perspective of just one discipline.

Acknowledgments

This work was supported by Scientific Research Projects of Giresun University (Project number: EĞT-BAP-A-250414-33, 2014). The preliminary version of this study was presented in International In-Service Programme and Symposium in Ankara-Turkey in 2015 (Interdisciplinary Community Service Practices in Teacher Training: Air Pollution Awareness) and published in the abstract book of symposium.

Türkçe Sürümü

Giriş

Öğretmenler eğitim sisteminin toplumu etkileyen en önemli parçasıdır. Toplumla bütünleşme, topluma lider olma gibi görev ve sorumlulukları nedeniyle, öğretmenler mesleğe başlamadan önce bu yönlerini geliştirecek eğitimler almalıdır. Bu eğitimler sırasında da deneyimler kazanmaları önemli görülmektedir (Çetin & Sönmez, 2009). Türkiye’de eğitim fakültelerinde zorunlu ders olarak yer alan Topluma Hizmet Uygulamaları Dersi (THUD) öğretmenlerin bu deneyimleri kazanabilecekleri bir derstir (Gökçe, 2012). Benzer uygulamalar farklı ülkelerde de görülmekte ve sadece öğretmen eğitimi kapsamında yürütülmektedir (Beldağ, Yaylacı, Gök & İpek, 2015). Örneğin Amerika’da Service-Learning (Hizmet Ederek Öğrenme) olarak adlandırılan ve K-12’den üniversite öğrencilerine kadar herkesi kapsayan bir uygulama bulunmaktadır (Barton, 2000). Hizmet Ederek Öğrenme John Dewey’in “deneyime” vermiş olduğu öneme dayanmaktadır (Giles & Eyles, 1994; You & Rud, 2010). Öğretmen eğitimi içerisinde Hizmet Ederek Öğrenme hem öğretmen adaylarının hem de öğretmenlerin karmaşık sosyal problemlere ilişkin deneyim kazanması, sosyal beceri geliştirmesi, sosyal kültür ve değerleri tanıması olarak değerlendirilmektedir (Barton, 2000).

THUD; topluma hizmetin önemi, toplumsal sorunları belirleme, sorunların çözümüne yönelik projeler hazırlama, toplumsal konularla ilgili seminer, panel gibi bilimsel etkinliklere izleyici, konuşmacı ya da düzenleyici olarak katılmayı içermektedir (YÖK, 2006). Bu dersle, sadece geleceğin öğretmenlerinin toplumsal konularda bilgilerini arttırmak değil aynı zamanda mesleklerinin toplumsal gelişim açısından öneminin farkına varmalarını sağlamak hedeflenmektedir (Gökçe, 2012). Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının gelecekte mesleklerini icra ederken öğrencileriyle birlikte topluma hizmet çalışmalarını nasıl gerçekleştirebilecekleriyle ilgili temel bilgi ve becerileri kazanmaları dersin hedefleri arasında yer almaktadır (Küçüköğlü, 2012; Özdemir & Tokcan, 2010).

THUD ile hedeflenen kazanımlara ulaşmak için hazırlanan ders planları kuramsal bir temele oturtulmalı, uygulama ve değerlendirme süreçleri öğretim programlarına uygun organize edilmeli ve mümkün olduğunca çok paydaşlı bir öğrenme ortamı düzenlenmelidir (Küçüköğlü, 2012). Bazı araştırmacılar THUD’nin planlaması, kapsamının belirlenmesi, zamanlaması ve öğretim elemanlarının yeterli rehberlik yapamaması gibi çeşitli sorunların yaşandığına dikkat çekmiştir (Arcagök & Şahin, 2013; Gökçe, 2011; Küçüköğlü, Korkmaz, Köse & Taşgın, 2014). Bu sorunların önüne geçebilmek ve dersin hedeflerine ulaşabilmek için, iyi planlanmış ve olası sonuçları ön görülebilen uygulamaların yapılması önemlidir. Literatürde öğretmen adaylarının THUD’ne ilişkin görüşlerinin tespit edildiği (Arcagök & Şahin, 2013; Çetin & Sönmez, 2009; Gökçe, 2011; Sönmez, 2010) ve bu görüşler doğrultusunda dersin değerlendirildiği (Ekşi & Cinoğlu, 2012; Kesten, 2012; Özdemir & Tokcan, 2010) araştırmalara rastlanmıştır. Bununla birlikte THUD kapsamında yapılan uygulamaların hem öğretmen adaylarına hem de hizmetin sunulduğu hedef kitleye etkisinin araştırılması da gerekmektedir. Bu doğrultuda THUD kapsamında yapılacak olan uygulamaların etkilerini ortaya çıkarmak, gelecekte yapılacak uygulamaların planlanabilmesi için tüm paydaşlara yol gösterici olacaktır.

THUD kapsamında yapılacak uygulamalar doğru planın yapılması ve uygun konuların belirlenmesiyle başlar. Dezavantajlı kesimlerin desteklenmesi, çevrenin korunması ve ürün kalitesi gibi konular bu ders kapsamında ele alınabilir (Yılmaz, 2011). Ayrıca sosyal hizmet kurumları ile çalışmalar yürütme, çeşitli kurumları fiziki olarak geliştirme, çevre bilinci ve toplumsal cinsiyet bilinci oluşturma gibi etkinlikler de yapılmaktadır (Yılmaz, 2011). Bu etkinlikler incelendiğinde, toplumsal sorunlara çözüm üretme amacıyla oldukları görülmektedir. Bu tür toplumsal sorunların genellikle sosyobilimsel olarak ele alınması gerekmektedir (Topçu, 2015). Çünkü sosyobilimsel sorunlar farklı disiplinlere ait bilgi ve becerilerin bir arada işe koşulmasıyla çözülebilir. Bu nedenle THUD kapsamında dersin amacına uygun olarak öğretmen adaylarına ve hedef kitleye ilişkili disiplinlerin bilgi ve becerisini edinebilecekleri sosyobilimsel odaklı öğrenme ortamları sağlanabilir.

Öğretim programları incelendiğinde sıklıkla karşılaşılabilecek sosyobilimsel konulardan biri de çevre sorunlarıdır. Çevreyle ilgili yaşanan olumsuzlukların farkında olan ve bu olumsuzluklara karşı harekete geçen bireylerin yetişmesi toplumsal açıdan önemlidir (Şahin, Cerrah, Saka& Şahin, 2004). Bu bağlamda THUD kapsamında çevre sorunlarının çözülmesinde öğretmen adayları aktif rol alabilirler (Gökçe, 2012). Çevre sorunları küresel ısınma, iklim değişikliği, biyolojik çeşitliliğin korunamaması, canlı sağlığının korunamaması, toprak, su ve hava kirliliği gibi içinde bulunduğumuz yüzyılda karşı karşıya gelinen pek çok sorunu kapsamaktadır.

Çevre sorunlarıyla ilgili literatürde çok sayıda çalışma vardır. Ancak bu çalışmalarda genellikle çevre sorunlarına yönelik bilgi, farkındalık ve tutumlarının incelendiği (Köklükaya& Yıldırım, 2016; Öztürk, 2002; Şahin, 2013; Şahin, Ertepinar& Teksöz, 2012) ve bu sorunların da farklı disiplinlerde eğitim alan bireylerin görüşlerinin ele alındığı görülmektedir (Demirkaya, 2006, Seçgin, Yalvaç& Çetin, 2010; Selvi & Yıldız, 2009). Çünkü çevre bilimi tek başına bir disiplin olmaktan öte disiplinler arası olarak nitelendirilmektedir (Demirkaya, 2006; Yılmaz, Morgil, Aktuğ& Göbekli, 2002). Hava kirliliği de diğer çevre sorunları gibi birden fazla disiplinle ilgili bilgi ve yöntemlerin bir arada kullanılmasıyla çözülebilecek bir sorundur (Uzören& Yücel, 1999). Bu çalışmada da THUD kapsamında uygulanmış hava kirliliği temalı disiplinler arası bir projenin tanıtımı yapılmaktadır. Projenin tanıtımına başlamadan önce, disiplinler arası yaklaşım konusunda kısa bir bilgi vermenin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Disiplinler Arası Yaklaşım

Disiplinler arası yaklaşım, bir tema, problem, konu veya olayı incelemek için birden fazla disipline ait yöntemin bilinçli olarak birlikte kullanıldığı bilgiye bakış ve öğretim yaklaşımıdır (Jacobs, 1989). Birden fazla disiplini ilişkilendirerek bir temada bütünleştirildiği için tematik yaklaşım olarak da anılmaktadır (İşler, 2004).

Disiplinler arası yaklaşımın öğretme/öğrenme ortamlarında kullanımıyla ilgili işbirlikçi, tamamlayıcı, karma, tümleyici, birleşik, katılımcı, sistem odaklı, geniş kapsamlı, problem odaklı, bütüncül, multidisipliner, interdisipliner ve transdisiplinergibi çok sayıda kavram karşımıza çıkmaktadır (Tress, Tress& Fry, 2005). Smith (2006), bu çeşitliliğin nedenini yaklaşımı ele alan ve disiplinleri birleştirecek kişiye/eğitimciye bağlamaktadır. Bu durum her uygulama için farklı bir kavramın tanımlanabileceği anlamına gelse de birçok araştırmacının bu kavramları sınıflandırma yoluna gittikleri görülmektedir (Drake & Burns, 2004; Fogarty, 1991; Lederman & Niess, 1997; Petrie, 1992). Öğretimde kullanılan sınıflandırmaların çoğunda ise multidisipliner, interdisipliner ve transdisipliner yaklaşımlarına yer verilmektedir.

Multidisipliner yaklaşımda, farklı disiplinler/dersler aynı temaya ait odaklarda ayrı ayrı işlenir ve bu disiplinlere ait bilgi ve yöntemler tema yoluyla bir araya getirilir (Drake & Burns, 2004; Grady, 1994). Böylece disiplinin öğrenilebilmesi için seçilen odaklar birleşerek temayı oluşturmaktadır. Burada esas olan disiplini öğrenmekten tema disiplinlerin öğrenilebilmesi için bir bağlam görevi görür.

Interdisipliner yaklaşım, bir temanın öğrenilebilmesi için farklı disiplinlerin ve disiplinlere uygun odakların aynı derslerde yeni bilgi üretmek veya çapraz bağlar oluşturmak yoluyla bir arada ele alındığı yaklaşımdır (Grady, 1994; Tress, Tress& Fry, 2005, 2007). Burada esas olan temayı öğrenmekten disiplinler temanın farklı boyutlarının anlaşılabilmesi için yardımcı vazifesindedir.

Transdisipliner yaklaşım ise, belli bir temanın temayı ilgilendiren farklı disiplinlerdeki kurum veya kuruluşların (örneğin, arazi yöneticileri, kullanıcı grupları, genel halk) katılımı ve bakış açıları ile ele alınmasıdır (Tress, Tress & Fry, 2006).

Lederman ve Niess (1997) intedisipliner yaklaşımın multidisipliner yaklaşımdan farkını açıklarken çorba analogisinden yararlanmıştır. Multidisipliner yaklaşımı heterojen yapıdaki şehriyeli tavuk çorbasına benzeten araştırmacılar, interdisipliner yaklaşımı ise bileşenleri (disiplinler) birbirinden ayırt edilemeyen homojen yapıda bir karışım olan domates çorbasına benzetmektedirler. Bir tema multidisipliner yaklaşımda ele alındığında farklı farklı derslerde birbirinden bağımsız olarak işlenir ve her dersin

amacı/kazanımları ayrı ayrı fark edilir. Fakat bir tema interdisipliner yaklaşımla ele alındığında, temayı öğrenmeye ilişkin odaklar ilgili olduğu disiplinlerin/derslerin kazanımları ile ele alınırken, disiplinler ayrı olarak ele alınmaz. Transdisipliner yaklaşım ise, interdisipliner yaklaşıma bu yönüyle benzer bir yaklaşımdır. İkisi arasında temel fark transdisipliner yaklaşımda, ele alınan bir tema, gerçek yaşama uyarlanır ve ürün ortaya çıkarılır.

Projenin Önemi ve Amacı

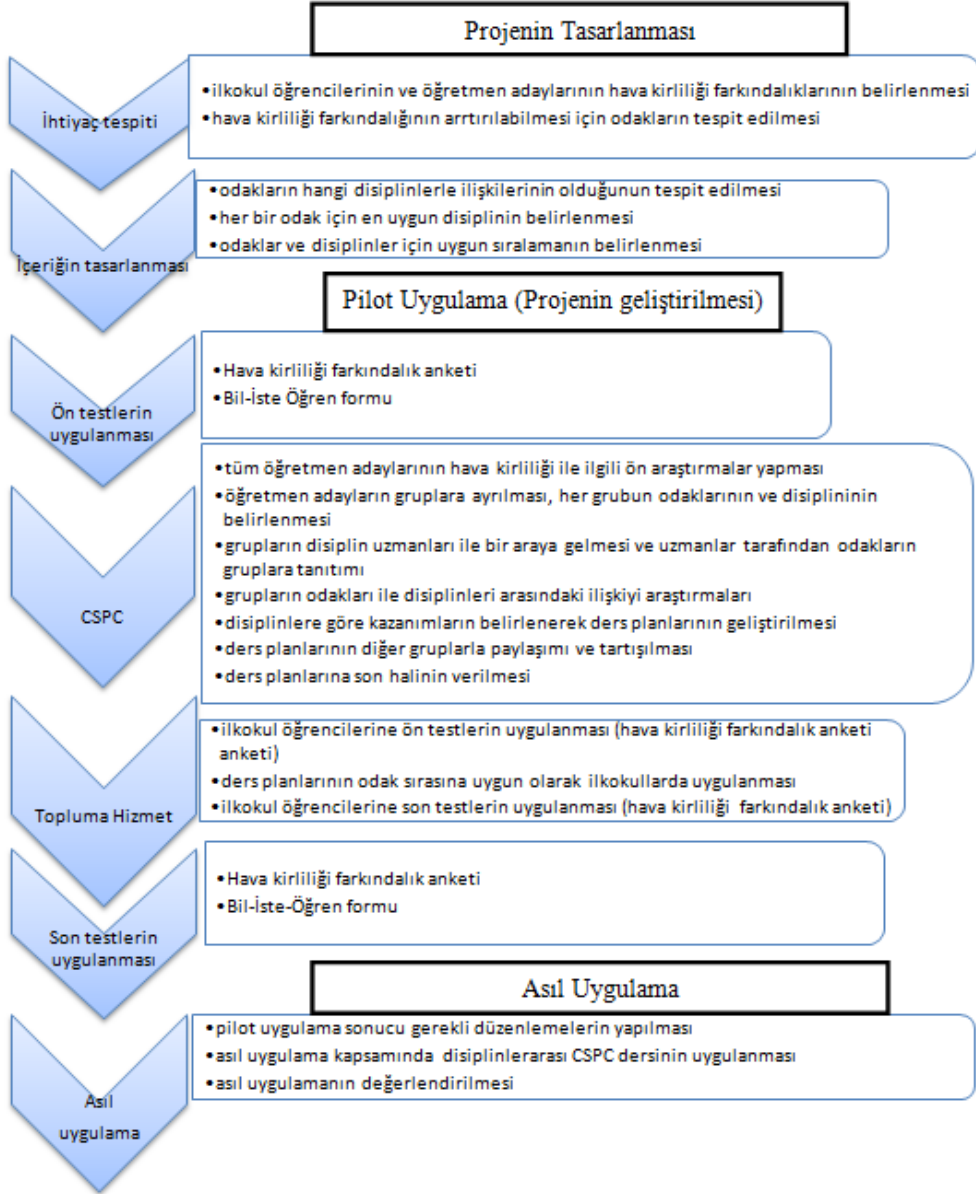
Öğrencilerin ve öğretmen adaylarının hava kirliliği konusu ile ilgili bilgi düzeylerinin düşük ve bilimsel bakış açısından yoksun olduğu çeşitli araştırmalarla ortaya koyulmuştur (Boyes, Stanisstreet & Yeung 2004; Darçın & Sert-Çıbık, 2009; Thornber, Stanisstreet & Boyes, 1999). Oysa hava kirliliği ilgili sorunların çözülmesi için bireylerin bilgi düzeylerinin ve farkındalıklarının artırılması önem arz etmektedir (Demirbaş & Pektaş, 2009). Toplumda bireylerin yetiştirilmesi konusunda ailelerden sonra en önemli sorumluluk öğretmenlere düşmektedir. Bu nedenle de öğretmenler sosyobilimsel konularla ilgili sorunları tespit edebilmeli, öğrencilerini ve halkı bilinçlendirebilecek etkinlikler düzenleyerek farkındalık sahibi bireylerin yetişmesini sağlayabilmelidir (Seçgin, Yalvaç & Çetin, 2010). Bu bağlamda, öğretmen eğitiminde topluma hizmet içerikli etkinliklerin yer alması ve öğretmen adaylarının topluma hizmetle ilgili deneyim kazanmaları önemli bir husustur. Böylece öğretmen olduklarında mevcut deneyimlerinden faydalanarak, okul ve çevresindeki sorunları tespit etmeye ve bunların çözümü için birtakım çalışmalar yapmaya hazırlıklı olacakları düşünülmektedir.

Hava kirliliği gibi sosyobilimsel konularda yapılan çalışmaların bilgilendirmeden öteye geçerek farkındalık kazandırma boyutunda işlenebilmesi için uygulamalı etkinlikler gerçekleştirilmelidir (Önal & Güngördü, 2008). Bunun sağlanabilmesi için ise öğretmen adaylarına sosyobilimsel konuları interdisipliner bir yaklaşımla ele alma konusunda deneyim kazanacakları öğrenme ortamlarının tasarlanması önemlidir. Bu öğrenme ortamlarının tasarlanabileceği derslerden biri de “toplumun güncel sorunlarını belirleme ve çözüm üretme (YÖK, 2006)” ve “topluma hizmet çalışmalarının okullarda uygulanmasına yönelik temel bilgi ve becerilerin kazanılması (YÖK, 2006)” gibi amaçları olan THUD’dur.

Bu projede de THUD kapsamında öğretmen adaylarının bir yandan hava kirliliği farkındalığı bir yandan da disiplinlerarası öğretim ile ilgili mesleki deneyim kazanacakları düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının edindikleri bu kazanımlardan faydalanarak gelecekteki öğrencilerine de farkındalık kazandırabilmeleri önemlidir. Bu proje kapsamında yapılan etkinliklerin sadece öğrencilerin değil, aynı zamanda öğrenciden aileye, aileden topluma akış yönünde daha büyük kitlelerin hava kirliliği hakkında farkındalık kazanmalarını sağlayacağı umulmaktadır. Bu bağlamda THUD’nin amacına uygun bir içerik oluşturma üzerinde çalışılan proje kapsamında öğretmen adaylarına edindikleri bilgi ve farkındalığı gelecekte kendi hitap edecekleri seviyedeki öğrencilere aktarabilmeleri için fırsat sağlanmıştır. Bu nedenle proje kapsamında yapılan etkinliklerin hem öğrencilerde hem de öğretmen adaylarında iki yönlü olarak incelenmesi önem arz etmektedir. Ayrıca çalışmanın THUD içeriği geliştirecek öğretim üyelerine, topluma hizmet uygulamaları yapacak veya disiplinlerarası yaklaşımla ders işleyecek öğretmen ve öğretim üyelerine yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda bu araştırmanın amacı THUD kapsamında yürütülen hava kirliliğiyle ilgili disiplinlerarası bir projeyi tanıtmaktır.

Projenin Tasarlanması, Geliştirilmesi ve Uygulama Süreci

Projenin tasarlanması, geliştirilmesi ve uygulanmasında izlenen süreç ve sürece ait her basamakta yürütülen çalışmaları gösteren akış şeması Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Projenin tasarlanma ve yürütülme sürecinde yapılan çalışmalara ait akış şeması

Araştırmada öncelikle öğrenci ve öğretmen adaylarının hava kirliliğine yönelik mevcut farkındalıkları ve geliştirilmeye ihtiyaç duyulan farkındalıklarını belirlemek amacıyla ihtiyaç analizi yapılmıştır (Şekil 1). Bu analizi takiben disiplinlerarası yaklaşım benimsenerek bir öğrenme ortamı tasarlanmıştır. Tasarlanan öğrenme ortamının pilot uygulaması, ön-son test sonuçlarının karşılaştırılması ile değerlendirilmiştir. Pilot uygulamanın ardından asıl uygulama gerçekleştirilmiş ve değerlendirme yine ön-son test sonuçlarının karşılaştırılması ile yapılmıştır.

Projenin tasarlanması, geliştirilmesi ve uygulanma sürecinde araştırmacılar hem araştırmacı hem de disiplin uzmanı olarak görev almıştır. Proje sürecinde gerçekleştirilmiş olan çalışmalar akış şemasına uygun olarak, ilerleyen bölümlerde ayrıntılı olarak tanıtılmıştır.

Projenin Tasarlanması

Projenin tasarım aşamasında öncelikle hava kirliliği farkındalığının kazandırılmasında önemli olan odak noktaları belirleyebilmek için bir ihtiyaç analizi yapılmıştır. Bunun için araştırmacılar tarafından hazırlanan Hava Kirliliği Farkındalık Anketi (HKFA) 32 öğretmen adayına ve 120 ilköğretim dördüncü sınıf öğrencisine uygulanmıştır (Tablo 1). Bu öğretmen adaylarının yer aldığı grup bir eğitim fakültesinde THUD'ni alan dört grup arasından kura ile belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının uygulama sürecinde kolay ulaşabilmeleri için de aynı ildeki ilkokullardan rastgele seçilen dört okulda öğrenim gören ilköğretim öğrencileri çalışmaya dahil edilmiştir. HKFA'da hava kirliliğinin tanımı, nedenleri, sonuçları ve kirliliği önlemek için neler yapılabileceği ile ilgili dört ortak soru hem öğretmen adaylarına hem de dördüncü sınıf öğrencilerine sorulmuştur. Öğretmen adaylarına ayrıca hava kirliliği ile ilgili ulusal ve uluslararası yaptırımlar, buldukları şehirde hava kirliliği olup olmadığı ve varsa onları nasıl etkilediği, hava kirliliğini önlemek için neler yaptıkları ya da yapmak isteyecekleri olmak üzere dört farklı soru daha sorulmuştur. İlkokul öğrencilerinin gelişim seviyelerine göre uzun anketleri doldururken sıkılabilecekleri ve yarıda bırakabilecekleri düşünülerek ilkökullerine öğretmen adaylarından daha az soru sorulmuştur. Hazırlanan anket sorularına yönelik Sınıf Öğretmenliği alanında uzman iki araştırmacıdan görüş alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda öğrencilerin ve öğretmen adaylarının bilişsel gelişim seviyelerine uygun olarak sorular belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1.

İhtiyaç Analizi için Kullanılan HKFA'de Yer Alan Sorular, Amaçları ve Sorulduğu Gruplar.

Soru	Amaç	Grup
Sizce hava kirliliği nedir?	Hava kirliliği farkındalığının genel bir bakış açısıyla belirlenmesi	Öğretmen adayları, öğrenciler
Hava kirliliğinin nedenleri neler olabilir?	Hava kirliliğinin nedenleri ile ilgili farkındalığı belirleme	Öğretmen adayları, öğrenciler
Hava kirliliğinin sonuçları neler olabilir?	Hava kirliliğinin sonuçları ile ilgili farkındalığı belirleme	Öğretmen adayları, öğrenciler
Hava kirliliğini önlemek için neler yapılmalıdır?	Hava kirliliğine yönelik önlemler ile ilgili farkındalığı belirleme	Öğretmen adayları, öğrenciler
Hava kirliliği ile ilgili ulusal ve uluslararası yaptırımlar ve içerikleriyle ilgili neler biliyorsunuz?	Hava kirliliğine yönelik önlemler ile ilgili farkındalığı belirleme	Öğretmen adayları
Giresun'da hava kirliliği olduğunu düşünüyor musunuz? Cevabınızı sebepleriyle açıklayınız.	Yakın çevresindeki hava kirliliği ile ilgili farkındalığı belirleme	Öğretmen adayları
Giresun'da hava kirliliği varsa sizi ve çevrenizi nasıl etkiliyor? Açıklayınız.	Yakın çevresindeki hava kirliliğinin sonuçları ile ilgili farkındalığı belirleme	Öğretmen adayları
Hava kirliliğini önlemek ya da azaltmak için siz neler yapıyorsunuz ya da yapmak istersiniz?	Hava kirliliğini önlemek için kendisinin neler yapabileceği ile ilgili farkındalığı belirleme	Öğretmen adayları

Öğretmen adaylarının verdiği cevaplar iki ayrı araştırmacı tarafından kodların belirlenmesi ve temaların oluşturulması aşamalarından geçerek analiz edilmiştir. Kodlamalar sırasında öğrencilerin ifadelerinde belirlenen kodların hangi tema altında kodlanabileceği hususunda araştırmacılar fikir birliğine varamadığında, çevre sorunlarıyla ilgili çeşitli kitaplara (Güney, 2004; Özey, 2009) başvurulmuş ve karar verilmiştir. Araştırmacılar kendi aralarında gerçekleştirdikleri tartışmalar sonucu uyum sağlayarak analizi tamamlamıştır. Güvenirlik için öğrencilerin cevapları da öğretmen adayları için oluşturulmuş olan temalarla ve kodlarla karşılaştırma yaparak yine iki ayrı araştırmacı tarafından analiz

edilmiştir. Bir öğrenci birden fazla kod yazabileceği için aynı öğrenci farklı kodlarda ya da temalarda yer alabilmektedir. Yapılan analizler sonucu elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

Hava kirliliğinin tanımı ile ilgili birinci soruya öğretmen adaylarının ve öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2.
Hava Kirliliğinin Ne Olduğu ile İlgili Soruya Verilen Cevaplar.

Tema	Kod	ÖA*	ÖA(%)	Ö*	Ö(%)
Neden	Temiz havanın kirlenmesi	3	09.68	49	43.36
	Beşeri faaliyetler	8	25.81	31	27.43
	Zararlı gazların havaya karışması	13	41.94	29	25.66
	Zararlı gaz oranının artması	6	19.35	5	04.42
	Doğal ve beşeri faaliyetler	3	09.68	1	00.88
	Doğal faaliyetler	-	-	1	00.88
	Kirleticilerin artması	2	06.45	-	-
Sonuç	Canlılara zarar	5	16.13	5	04.42
	Doğaya zarar	-	-	3	02.65
	Doğaya ve canlılara zarar	2	06.45	2	01.77
	Doğanın kendini yenileyememesi	2	06.45	-	-

*ÖA: Öğretmen adayı, Ö: Öğrenci

Atmosferde bulunan gaz ve partiküllerin insanlar, diğer canlılar ve eşyalara zarar verici miktarda yükselmesine hava kirliliği denir (URL - 1). Diğer bir ifadeyle hava kirliliği atmosferdeki zararlı gaz ve partiküllerin oranındaki artıştır (Özey, 2009). Öğretmen adayları ve öğrenciler ise hava kirliliğini nedenleri ya da sonuçları ile açıklamaya çalışmışlardır (Tablo 2). Öğretmenlerin verdiği cevaplar incelendiğinde zararlı gazların havaya karışması kodunun %41.94 oranla en fazla belirtilen neden olduğu belirlenmiştir. Beşeri faaliyetler kodu da oldukça sık belirtilmiştir (%25.81). Öğrencilerde ise temiz havanın kirlenmesi kodu %43.36’lık bir oranla en sık karşılaşılan kod olmuştur. Öğrencilerde sık karşılaşılan kodlar arasında beşeri faaliyetler (%27.43) ve zararlı gazların havaya karışması (%25.66) da yer almaktadır. İnsan için zararlı kabul edilen gazlar havada sürekli bulunmaktadır. Ancak hava kirliliği için bu gazların oranındaki artışı önemlidir (Özey, 2009). Bu nedenle öğretmen adaylarının ve öğrencilerce sıklıkla ifade edilen zararlı gazların havaya karışması kodu doğru kabul edilemez. Öğrencilerin çoğu tarafından ifade edilen temiz havanın kirlenmesi kodu ise bir tanımlamadan öte kelime oyunuyla açıklama niteliğindedir. Bu bağlamda öğrencilerin “kirlilik” olarak algıladıkları durumun tespit edilmesi mümkün olmadığı için bu kodun doğru/bilimsel kabul edilemeyeceği açıktır. Öğrencilerin büyük bir kısmının bu kodla ilgili açıklamalar yapması hava kirliliğini tanımlamak konusunda zorluk yaşadığının göstergesi olabilir. Her iki grup tarafından sıklıkla ifade edilen kodlardan biri olan beşeri faaliyetler kodu ise iki grubun da insanların hava kirliliği oluşmasında bir etkisinin olduğunu farkında olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Hava kirliliğinin ne olduğunu hava kirliliğinin sonuçlarıyla açıklamaya çalışan öğretmen adayları ve öğrenciler ise kirliliğin çeşitli zararlarından bahsetmiştir. Önal ve Güngördü (2008)’nin sosyal bilgiler öğretmenliği son sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada da, öğretmen adaylarının büyük bir kısmı kirli havayı “canlı organizmaların hayat şartlarına olumsuz etkiler yapabileceği durum” olarak tanımlamıştır. Nedenlerinden faydalanarak hava kirliliğini açıklama çabalarında da zararlı gaz ifadeleri karşımıza çıkmaktadır. Hava kirliliği ile ilgili yapılan çeşitli tanımlar da incelendiğinde kirliliğin canlılara ve doğaya zararlarından bahsedildiği görülmektedir. Bu araştırma için kabul edilmiş tanımda ise ‘atmosferdeki zararlı gaz ve partiküllerin oranındaki artış’ ifadesinde ‘zararlı gaz ve partiküller’ hava kirliliğinin canlılar için zararlı olma kriteri ile ilgilidir. Ancak her iki grubun da açıklamalarında ekonomik, kültürel ve

psikolojik etkilerine yer vermeden sadece canlı organizmalar üzerinden açıklama yapmaya çalışmış olmaları bu gibi zararların farkında olmadıkları ihtimalini ortaya çıkarmaktadır.

Hava kirliliğinin nedenleri ile ilgili ikinci soruya öğretmen adaylarının ve öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3.
Hava Kirliliğinin Nedenleri ile ilgili Soruya Verilen Cevaplar.

Tema	Kod	ÖA	ÖA(%)	Ö	Ö(%)
Beşeri nedenler	Sanayi	28	90.32	44	38.94
	Motor	20	64.52	38	33.63
	Isınma	17	54.84	33	29.20
	Atık	6	19.35	21	18.58
	Sigara	-	-	9	07.96
	Beşeri faaliyetler	3	09.68	5	04.42
	Ormanları yok etme	1	03.23	4	03.54
	Kişisel bakım	8	25.81	1	00.88
	Eğitimsizlik	1	03.23	1	00.88
	Çarpık kentleşme	2	06.45	-	-
	Ağaçlandırma yetersizliği	2	06.45	-	-
	Orman yangını	2	06.45	-	-
	Sera gazları	2	06.45	-	-
	Yangınlar	1	03.23	-	-
Doğal nedenler	Volkan	5	16.13	-	-
	Deprem	1	03.23	-	-

Öğretmen adaylarının hava kirliliğinin nedenleri ile ilgili soruya verdikleri cevaplar beşeri ve doğal nedenler temalarında toplanmış olmasına rağmen öğrencilerin verdikleri cevapların tamamı beşeri nedenler temasına yerleşmiştir (Tablo 3). Bu durum öğrencilerin doğal nedenlerle de havanın kirlenebileceğinin farkında olmadığını göstermektedir. Hem öğrencilerin hem de öğretmen adaylarının çoğu beşeri nedenlerden sanayi, motor, ısınma ve atık kodlarına değinmişlerdir. Öğretmen adaylarının %90.32’si sanayiden bahsederken, öğrencilerin %44’ünün sanayiden bahsetmiş olması öğretmen adaylarına göre sanayinin kirlenmede daha önemli bir faktör olduğu düşüncesini ortaya çıkarabilir. Öğretmen adaylarının %64’ü ve öğrencilerin %33’ü ise motorla ilgili koda değinmişlerdir. Bu kodda özellikle araba motorları nedeniyle salınan egzoz gazlarından bahsetmektedirler. Benzer şekilde Thornber, Stanisstreet ve Boyes (1999)’in çalışmasındaki 10-11 yaşındaki öğrencilere göre de taşıma ve endüstri hava kirliliğinin en önemli sebepleridir.

Hava kirliliği denince akla yalnızca açık ortam hava kirliliği gelebilir. Oysa öğrencilerinde sigarayı da havanın kirlenmesi için bir neden olarak görmesi, günlük hayatlarında sigaradan rahatsız olmaları, yakın çevrelerinde sigara içen birinin sigara içmek için balkon gibi açık ortamları tercih ettiğini gözlemlemesi ya da sigaranın kapalı ortam hava kirliliğinin sebebi olduğunun farkında olduklarını gösterebilir. Güllü (2013) sigaranın yanmasıyla oluşan partiküler maddelerin bulunduğu kapalı ortamda hava kirliliğine sebep olabileceğini ifade etmiştir. Fakat atmosferdeki zararlı gazların oranındaki artışa etkisi çok büyük olmayacağı için açık ortam için hava kirliliği nedeni olarak ifade edilmemiş olabilir.

Hem öğretmen adayları hem de öğrenciler hava kirliliğinin oluşması için pek çok geçerli neden yazmışlardır. Ancak yazılmış olan nedenler incelendiğinde en yüksek oranda olanlarının mevcut durumda müdahale etmekte zorlanabilecekleri nedenler olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının %25’inin değindiği kişisel bakım koduna ise öğrencilerin sadece %00,88’i değinmiştir. Bu durum öğrencilerin kişisel bakım ürünlerinin kullanımı nedeniyle hava kirliliğinin gerçekleşebileceğinin farkında olmadığını göstermektedir.

Hava kirliliğinin sonuçları ile ilgili soruya öğretmen adaylarının ve öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4.
Hava Kirliliğinin Sonuçları ile İlgili Soruya Verilen Cevaplar.

Tema	Kod	ÖA	ÖA(%)	Ö	Ö(%)
Canlı	Sağlık	26	83.87	58	51.33
	Hayvan	3	09.68	8	07.08
	Tüm canlılar	4	12.90	7	06.19
	Yaşam süresi	1	03.23	6	05.31
	Oksijenin azalması/olmaması	-	-	6	05.31
	Bitki	5	16.13	5	04.42
	Soy tükenmesi	3	09.68	1	00.88
	Sosyal yaşam	1	03.23	1	00.88
	İnsan	-	-	1	00.88
	Genetik bozulma	1	03.23	-	-
	Ruh sağlığı	1	03.23	-	-
	Çevre	Diğer fiziki çevre unsurlarının kirlenmesi	6	19.35	12
Çevreyi kötü kokular sarması / havanın pis kokması		-	-	10	08.85
Görüntü kirliliği		2	06.45	6	05.31
Ozon tabakasının/atmosferin delinmesi		4	12.90	4	03.54
Ekolojik denge		4	12.90	2	01.77
İklim değişikliği		3	09.68	1	00.88
Küresel ısınma		5	16.13	1	00.88
Asit yağmurları		1	03.23	-	-

Öğretmen adaylarının ve öğrencilerin hava kirliliğinin sonuçları ile ilgili soruya verdikleri cevaplar canlı ve çevre temalarında toplanmıştır (Tablo 4). Canlı temasındaki sağlık kodu (%83.87) en yüksek oranda değinilen kod olmuştur. Bu kodu çevre temasındaki diğer fiziki çevre unsurlarının kirlenmesi (toprak, su vb.) izlemektedir. Thornber, Stanisstreet ve Boyes (1999)’in çalışmasında da öğrenciler (10-11 yaş) hava kirliliği nedeniyle bitki ve hayvanların öldüğünü, özellikle astım gibi sağlık sorunlarının ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) de, 2012 verilerine göre dünyada yılda milyonlarca kişinin hava kirliliğine bağlı nedenlerle öldüğünü rapor etmiştir (URL-2). Bu çalışmanın sağlık kodunun içinde de her iki grubun da çoğunlukla üst solunum yolları enfeksiyonlarından bahsettiği görülmüştür.

Canlı ve çevre teması altında yer alan “Soy tükenmesi, genetik bozulma, ruh sağlığı, ekolojik denge ve iklim değişikliği” gibi kodlara her iki grubun da çok az oranda değinmiş olması hava kirliliğinin uzun vadeli sonuçları konusunda farkındalıklarının düşük olduğunun göstergesi olabilir.

Benzer şekilde sosyal bilgiler öğretmen adayları da hava kirliliğinin açıkta bulunan tarihi eserlerin dokularının bozulması, insanlarda stres ve sinir sistemi bozukluklarının artması, solunum yolu enfeksiyonlarının artış göstermesi ve ulaşım araçlarının kaportalarının zarar görmesine yol açtığını belirtmişlerdir (Önal & Güngördü, 2008). Thornber, Stanisstreet ve Boyes (1999)’in çalışmalarında da 10-11 yaşındaki öğrencilerin çoğu binaların hava kirliliğinden olumsuz etkilendiğini ifade etmişlerdir. Ancak bu çalışmada hem öğretmen adayları hem de öğrenciler hava kirliliğinin ekonomik ve kültürel sonuçlarından bahsetmemişlerdir. Sadece bir öğretmen adayı hava kirliliğinin insan psikolojisini etkileyebileceğinden bahsetmiştir.

Öğrencilerin %8.85’i havanın ya da çevrenin pis kokmasının hava kirliliğinin bir sonucu olduğunu belirtmiştir. Bu ifade öğrencilerin bir kısmının kirli havanın pis koktuğu gibi bir düşünceye sahip oldukları ihtimalini ortaya çıkarmaktadır. Oysa kirli hava pis kokmak zorunda değildir. Örnek vermek gerekirse,

havayı kirleten azot oksitler (NO_x) ve karbon monoksit (CO) gibi gazlar kokusuzdur (URL-3). Benzer şekilde öğretmen adaylarının %6.45'i, öğrencilerin ise %5.31'i hava kirliliğinin görüntü kirliliğine neden olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının ve öğrencilerin bu ifadelerine rağmen hava kirliliği olduğunda havanın renginde bir farklılık olmak zorunda değildir. Örneğin, hava kirliliğine sebep olan azot oksitler (NO_x), kükürt dioksit (SO_2), karbon monoksit (CO) gibi gazlar renksizdir (URL-3). Sadık, Çakan ve Artut (2009)'ın çalışmalarında da 11-12 yaşındaki öğrencilerden hava kirliliği ile ilgili çizim yapmaları istendiğinde öğrencilerin gökyüzünü siyah ya da gri renkte boyadıkları görülmüştür. Bu durum öğrencilerin ve öğretmen adaylarının sadece kötü kokan ya da farklı renklerde olan hava tabakalarının bulunduğu yerlerde hava kirliliğinin olduğu gibi bir düşüncelerinin olma ihtimali nedeniyle dikkate değer bulunmuştur. Darçın ve Sert-Çıbık (2009) ile Boyes, Stanisstreet ve Yeung (2004) da fen bilgisi öğretmen adaylarının, kirliliğin kötü kokuya ya da renge sahip olacağı gibi alternatif kavramlara sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Hava kirliliğini önlemek için neler yapılabileceği ile ilgili soruya öğretmen adaylarının ve öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo 5'de sunulmuştur.

Tablo 5.

Hava Kirliliğinin Önlemek için Neler Yapılabileceği ile ilgili Soruya Verilen Cevaplar.

Tema	Kod	ÖA	ÖA(%)	Ö	Ö(%)
Sanayi/Ev	Filtre	20	64.52	57	50.44
	Aritma tesisi	-	-	2	01.77
	Baca temizliği	-	-	1	00.88
Eğitim	Bilinçlendirme	17	54.84	15	13.27
	Kirletenleri uyarma	-	-	4	03.54
	Örgün eğitim	2	06.45	-	-
Tarımsal faaliyet	Ağaçlandırma/ağaçları kesmeme	7	22.58	13	11.50
	İlaçlamayı azaltma	1	03.23	-	-
Isınma	Fosil yakıt kullanımını azaltma	7	22.58	2	01.77
	Isı yalıtımı	1	03.23	1	00.88
	Kaliteli kömür kullanımı	5	16.13	1	00.88
	Doğalgaz kullanımı	2	06.45	1	00.88
	Yakıtı bilinçli kullanma	-	-	1	00.88
Devlet politikaları	Denetleme	1	03.23	-	-
	Şehir planlaması	3	09.68	-	-
	Durum tespiti, planlama	2	06.45	-	-
Diğer	Toplu taşıma	9	29.03	4	03.54
	Gaz salınımını azaltma	-	-	4	03.54
	Sigarayı yasaklama	-	-	3	02.65
	Evi/ortamı havalandırma	-	-	2	01.77
	Doğayı koruma	-	-	2	01.77
	Kişisel bakım	6	19.35	1	00.88
	Orman yangınlarını önleme	-	-	1	00.88
	İcatlar yapılması	-	-	1	00.88
	Geri dönüşüm	2	06.45	-	-

Öğretmen adaylarının ve öğrencilerin çoğu, hava kirliliğini önlemek için neler yapılabilir sorusuna sanayi/ev temasında cevaplar vermiştir (Tablo 5). Öğretmen adaylarının %64.52'si ve öğrencilerin %50.44'ü filtre kullanımının gerekliliğinden bahsetmiştir. Burada bahsi geçen fabrika bacalarında ve ev bacalarında kullanılması gereken filtrelerdir. Benzer şekilde hava kirliliğinin nedenlerinin sorulmuş olduğu soruda da sanayi kodu en yüksek frekanslı kod olarak karşımıza çıkmaktadır.

Hava kirliliğinin nedenleri konusunda hem öğretmen adayları hem öğrenciler eğitimsizlikten çok az bahsederken (Tablo 3); hava kirliliğini önlemek için neler yapılması gerektiği sorulduğunda öğretmen adaylarının %54.84'ü, öğrencilerin ise %13.27'si eğitim teması altındaki bilinçlendirme kodunda cevap vermişlerdir. Bilinçlendirme kodunun içinde kampanya, slogan, kamu spotu, seminer ve anket uygulamaları gibi çalışmalar yer almaktadır. Eğitim ve bilinçlendirme ile ilgili olan koda öğretmen adaylarının öğrencilere göre daha çeşitli nedenler belirtmeleri, lisans yıllarında çevre ve çevre konuları ile ilgili aldıkları derslerin etkisiyle bir nebze daha farkındalıklarının üst düzeyde olmasına bağlanabilir.

Öğretmen adaylarının %25'i hava kirliliğinin nedenleri arasında kişisel bakım ürünlerinden bahsederken sadece %19.35'i kirliliği önlemek için bu ürünlerin kullanımının azaltılması gerektiğini belirtmiştir. Nedenler ve önlemler sorularında ise sadece bir öğrenci kişisel bakım ürünlerinden bahsetmiştir. Kişisel bakım ürünlerinin kullanımını azaltma bireysel bir faaliyet olmakla beraber başka hiçbir ek faaliyet gerektirmeden bireyin kendi başına doğaya vereceği zararı azaltması anlamına gelmektedir. Bu nedenle öğrencilerin bu konudaki farkındalığının düşük olduğu söylenebilir.

Hiç bir öğrencinin hava kirliliğini önlemek için devlet politikalarının geliştirilmesi gerekliliğini belirtmemiş olması, yaşlarının küçük olması ile açıklanabilir. Ancak, öğretmen adaylarının sadece %19.36'sının bu temada cevap belirtmesi de, gelecek nesilleri etkileyebilecek hava kirliliği gibi bir çevre sorunu için devletin alacağı önlemler konusunda farkındalıklarının düşük olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin gelişim dönemleri itibarıyla devlet politikaları, ulusal ve uluslararası yaptırımlar hakkında bilgi sahibi olmaları beklenmemektedir. Bundan dolayı bu kapsamdaki sorular sadece öğretmen adaylarına sorulmuştur.

Hava kirliliği ile ilgili ulusal ve uluslararası yaptırımlar ve içerikleriyle ilgili soruya öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6.

Hava Kirliliği ile ilgili Ulusal ve Uluslararası Yaptırımlar ve İçerikleriyle ilgili Soruya Öğretmen Adayları tarafından Verilen Cevaplar.

Tema	Kod	ÖA	ÖA(%)
KYOTO Protokolü	Havaya salınan gazlarla ilgili önlem	2	06.45
	-	1	03.23
TEMA	Ağaçlandırma	1	03.23
	Çevre çalışmaları	1	03.23
	-	1	03.23
Diğer	Cezai yaptırım	1	03.23
	Ağaçlandırma	1	03.23
	Uyarı ve ambargo koyma	1	03.23
	Greenpeace	1	03.23
	Hava kirliliği ölçüm istasyonları	1	03.23
	Dumansız hava sahası	1	03.23

Hava kirliliğini önlemeye yönelik ulusal ve uluslararası yaptırımlarla ilgili bu sorunun çok az öğretmen adayı tarafından cevaplandırıldığı görülmektedir (Tablo 6). Soruya cevap veren öğretmen adaylarının ise TEMA gibi vakıf çalışmalarının yanı sıra çeşitli kampanyalardan bahsettikleri görülmektedir. Verilen cevaplar içinde yaptırım olarak görülebilecek tek örnek KYOTO Protokolü'dür. Üniversite öğrencileri ile yapılan farklı çalışmalar da bu sonucu destekler niteliktedir. (Karatekin, Kuş & Meray, 2014; Oğuz, Çakıcı & Kavas, 2011).

Giresun'da (bulduğunuz şehirde) hava kirliliği olup olmadığı ile ilgili soruya öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7.*Giresun'da Hava Kirliliği Olup Olmadığı ile ilgili Soruya Öğretmen Adayları tarafından Verilen Cevaplar.*

Karar	Kod	ÖA	ÖA(%)
Evet	Kömür kullanımı	20	64.52
	Coğrafi yapı /yerleşim	7	22.58
	Duman	7	22.58
	Solunum güçlüğü	6	19.35
	Filtresiz baca	3	09.68
	Kalitesiz yakıt kullanımı	3	09.68
	Denize dökülen zararlı atıklar	1	03.23
	Orman tahribi	1	03.23
Kısmen evet	Ağaçlık alan	1	03.23
Cevap yok	Filtresiz baca	1	03.23
	Egzoz	1	03.23

Öğretmen adaylarının neredeyse hepsi Giresun ilinde hava kirliliği olduğunu ifade etmiş ve bunun nedenini daha çok kömür kullanımı (%64.52) ve solunum güçlüğü (%19.35) ile açıklamışlardır. Bu çalışmanın yapıldığı tarihin kış mevsime denk gelmesi ve şehirde ısınma amaçlı kömür kullanımındaki artış bu cevabın verilmesinde önemli bir etken olabilir. Giresun ili şehir merkezinde kış aylarında kömür kullanımının artması nedeniyle hava kirliliğinin artması Giresun İl Çevre Durum Raporu (2012)'nda da ortaya konulmuştur.

Öğretmen adaylarının %22.58'i coğrafi yapı ve yerleşim nedeniyle hava kirliliğinin olduğunu belirtirken yine %22.58'i de dumandan bahsetmiştir. Giresun şehri Giresun dağlarının eteklerinde deniz kıyısında olan bir şehirdir. Kış aylarında kullanılmakta olan ısınma sistemleri nedeniyle ortaya çıkan dumanın dağları aşarak çevreye yayılmaması ve kıyı tipi sebebiyle rüzgarlı olmayışı nedeniyle dumanın şehrin üstüne çökmüş görüntüsü bu açıklamaların altında yatan sebep olabilir. Giresun'a yakın ve benzer coğrafi özelliklere sahip bir şehir olan Samsun'da yapılan bir çalışmaya katılanlar da hava kirliliğinin kış günlerinde hissedildiğini; bilhassa kirli havanın zemine yığıldığı sabah vakitlerinde yoğunluğun arttığını belirtmiştir (Şahin, 2004). Bu çalışmanın yapıldığı şehir olan Giresun'da da hava kirliliğinin dönemsel olduğu raporlarla ortaya koyulmuştur (Giresun İl Çevre Durum Raporu, 2012). Ancak hiçbir öğretmen adayının dönemsel hava kirliliğine vurgu yapmadığı görülmektedir.

Giresun'da hava kirliliği varsa etkilerinin neler olduğu ile ilgili soruya öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8.*Giresun'da Hava Kirliliği Varsa Etkilerinin Neler Olduğu ile ilgili Soruya Öğretmen Adayları tarafından Verilen Cevaplar.*

Tema	Kod	ÖA	ÖA(%)
Canlı	Sağlık	25	80.65
	Sosyal yaşam	3	09.68
	Ruh sağlığı	1	03.23
	Genetik bozulma	1	03.23
Çevre	İklim değişikliği	1	03.23
	Görüntü kirliliği	1	03.23
Diğer	Koku	3	09.68
	Çamaşır	1	03.23

Öğretmen adayları Giresun'daki olası hava kirliliğinin etkilerini daha çok canlı temasında açıklarken, bu temada da en çok sağlık (%80.65) koduna değinmişlerdir (Tablo 8). Sağlık kodunda verilen cevaplar incelendiğinde genellikle solunum sistemiyle ilgili yaşadıkları sorunlardan bahsettikleri görülmüştür. Çeşitli çalışmalarda bireylerin hava kirliliğinin özellikle üst solunum yolları olmak üzere sağlık problemlerine yol açtığını düşündükleri görülmektedir. (Oğuz, Çakıcı & Kavas, 2011; Şahin, 2004; Önal & Güngördü, 2008)

Daha önceki sorularda olduğu gibi öğretmen adayları, bu soruda da hava kirliliğinin ekonomik ve kültürel sonuçlardan bahsetmemişlerdir. Hava kirliliğinin sonuçlarının neler olduğu ile ilgili soruda bu soruya göre daha fazla çeşitlilikte kod çıkmış olması (Tablo 4) hava kirliliğinin sonuçlarının hepsinin öğretmen adaylarının kendilerini ve kendi çevrelerini etkilemediğine yönelik düşüncelere sahip olduklarını ortaya koymaktadır.

Hava kirliliğini önlemek ya da azaltmak için kendilerinin neler yapabilecekleriyle ilgili soruya öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9.
Hava Kirliliğini Önlemek ya da Azaltmak için Kendilerinin Neler Yapabilecekleriyle ilgili Soruya Öğretmen Adayları tarafından Verilen Cevaplar.

Tema	Kod	ÖA	ÖA(%)
Eğitim	Bilinçlendirme	14	45.16
	Öğrenme	2	06.45
Isınma	Kaliteli yakıt kullanımı	2	06.45
	Doğalgaz kullanımı	2	06.45
	Fosil yakıt kullanımını azaltma	1	03.23
Tarımsal faaliyet	Ağaçlandırma	3	09.68
Sanayi /Ev	Filtre	1	03.23
Devlet politikaları	Denetleme	1	03.23
Diğer	Toplu taşıma	6	19.35
	Kişisel bakım	5	16.13
	Sigara	1	03.23

Öğretmen adayları hava kirliliğini önlemek için kendilerinin yapabileceklerini daha çok eğitim temasındaki bilinçlendirme kodu (%45.16) ile açıklamışlardır (Tablo 9). Hava kirliliğini önlemek için neler yapılabilir sorusunda da %54.84 oranında bu koda değinmiş olmaları (Tablo 5), bilinçlendirme çalışmalarının bu iş için uygun olduğunu düşünenlerin hepsinin aynı zamanda kendilerinin bilinçlendirme çalışmaları yapmaya niyetli olmadığını göstermektedir. Bu durum nasıl yapacağını bilmemekten ya da gerçekten yapmaya istekli olmamaktan kaynaklanabilir. Hava kirliliğini önlemek için neler yapılabileceği ile ilgili soruda bu soruya göre daha fazla çeşitlilikte kod çıkmış olması hava kirliliğini önleyebilmek için kendilerinin yapabilecekleri konusunda öğretmen adaylarının kısıtlamaya gittiğini de göstermektedir. Bu kısıtlama özellikle devlet politikaları ile sanayi/ev temalarında ve diğer temasındaki toplu taşıma araçlarını kullanma kodlarında da ortaya çıkmaktadır.

İhtiyaç analizinde elde edilen bulgular genel olarak yorumlandığında, öğretmen adaylarının ve ilkökul öğrencilerinin hava kirliliğinin ne olduğunu açıklarken atmosfer, karbon monoksit, karbondioksit, fosil yakıt, kükürt dioksit, asit yağmurları, küresel ısınma, ozon tabakasının zarar görmesi, kloroflorokarbon gibi konu ve kavramlara ya hiç değinmedikleri ya da çok az değindikleri görülmektedir. Ayrıca hava kirliliğinin zararlı gazların oranındaki artış olduğunu ifade edebilen çok az öğretmen adayı ve öğrenci olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, öğretmen adayları ya da öğrenciler arasında hava kirliliğini tanımlarken partiküller maddelere değinen bulunmamaktadır. Bu da hem öğretmen adaylarının hem de öğrencilerin hava kirliliğinin ne olduğunu tanımlayabilecekleri temel kavramlarla ilgili yeterli bilgilerinin olmadığını göstermektedir.

Hem öğretmen adayları hem de öğrenciler hava kirliliğinin nedenlerini genellikle beşeri faaliyetlere dayandırmışlardır. Bu da kirliliğin kaynakları arasında, yerleşim yerlerinin bulunduğu coğrafi bölgenin yapısı ya da doğal afetler gibi doğal nedenlerin bulunabileceği fikrinin henüz oluşmadığını göstermektedir. Öğretmen adayları kişisel bakım ürünlerinin kullanımını bir kirlilik sebebi olarak görürken çok az öğrencinin bu konuya değinmiş olması bireyin kendi başına da havayı kirletebileceği konusunda öğrencilerin bir farkındalık geliştirmemiş olduğunu göstermektedir. Sigara kullanımı konusuna ise öğrencilerin değinmesi ve öğretmen adaylarının değinmemesi, sigaranın yandığında ortama saldığı gazların öğrenciler tarafından hava kirlileti olarak nitelendirilmesine rağmen, öğretmen adayları benzer şekilde nitelendirilmemesi ve sigaranın havayı kirletmeyen bir unsur olarak görüldüğü anlamına gelebilir. Hava kirliliğinin sonuçlarıyla ilgili her iki grupta kirliliğin zarar verdiği malzeme, ortam ya da sağlık gibi unsurlar nedeniyle ekonomik maliyeti ve heykellere, tarihi eserlere verdiği aşındırıcı etki gibi kültürel etkileri gibi sonuçlarına neredeyse hiç değinmemiştir. Hava kirliliğinin sonuçlarından en çok değinilen ise insan ve canlı sağlığı olmuştur. Bu da her iki grubun da hava kirliliğinin sonuçları ve topluma etkileri konusunda farkındalıklarının düşük olduğunu göstermektedir.

Hava kirliliğini önlemek için ise her iki grup da daha çok kendilerinin yapmakta zorlanabilecekleri önlemlerden bahsetmiştir. Kişisel bakım ürünleri kullanımını azaltma ya da toplu taşıma araçlarını kullanmayı tercih etme gibi kirliliğe bireysel katkıyı azaltıcı önlemlere her iki grup tarafından da çok az değinilmiştir.

Soy tükenmesi, genetik bozulma, ekolojik denge ve iklim değişikliği gibi kodlara her iki grup tarafından çok az oranda değinilmiş olması hem canlılar hem de çevre için gelecekte önem teşkil edebilecek pek çok sorun konusunda iki grubun da farkındalıklarının düşük olduğunu göstergesi olabilir. Ayrıca öğretmen adaylarının hava kirliliği ile ilgili ulusal ve uluslararası yaptırımlarla ilgili neredeyse hiç bilgilerinin olmadığı görülmüştür.

Bütün bu sonuçlar ışığında hem öğretmen adaylarının hem de öğrencilerin hava kirliliği konusunda temel kavramlar, kirliliğin nedenleri, sonuçları ve geleceğe yansımaları ile ulusal ve uluslararası alanda konuyla ilgili yaptırımlar konusunda yeterince bilgi ve farkındalığa sahip olmadıkları, bu konulardaki eksikliklerinin giderilmesi ve farkındalıklarının artırılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

İhtiyaç analizi sonucunda ortaya çıkan sonuçlar araştırmacılar tarafından tartışılarak öğretmen adaylarında ve öğrencilerde hava kirliliği farkındalığı ile ilgili eksiklerin ortak noktaları belirlenmiş ve bu ortak noktalar "odak" olarak adlandırılmıştır. Hava kirliliği farkındalığını oluşturmak ya da artırabilmek için üzerinde durulması gereken odaklar Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. İhtiyaç analizi sonucu ortaya çıkan odaklar

Araştırmacılar tarafından belirlenen odakların içerikleri ve farklı disiplinlerin ilkökul dördüncü sınıf öğretim programları tartışılarak, her bir odak için bir disiplin belirlenmiştir. Ardından odakların sıralanışı tartışılarak, hangi odağın hangi sırada verilmesi gerektiğine karar verilmiştir. Belirlenen sıraya göre odaklar, içerikleri ve ilişkilendirildikleri disiplinler Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10.
Odaklar, İçerikler ve İlgili Disiplinler.

Odak	İçerik	Disiplin
Temel kavramlar	Hava kirliliğine ilişkin temel kavramlar	Türkçe
Nedenler	Hava kirliliğinin doğal ve beşeri nedenleri	Sosyal Bilimler
Sonuçlar	Hava kirliliğinin canlı ve çevre bağlamında sonuçları, hava kirliliğinin topluma etkileri	Fen Bilimleri
Gelecekteki durum	Geçmişte ve günümüzde hava kirliliği ve bugün ki koşullara göre gelecekteki durumun yordanması	Matematik
Önlemler	Ulusal ve uluslararası alınan önlemler ile ilgili yönetmelik, antlaşmalar, yaptırımlar, kamu yöneticilerinin görüşleri	Kamu Yönetimi

Tablo 10'da görüldüğü gibi ilk olarak hava kirliliği ile ilgili temel kavramlara yönelik çalışmalarının yapılması uygun görülmüştür. Bu sebeple, atmosfer, karbon monoksit, karbondioksit, fosil yakıt, kükürt dioksit, asit yağmurları, küresel ısınma kavramları belirlenerek öğretimleri için Türkçe disiplini seçilmiştir. Hava kirliliği ile ilgili temel kavramların öğrenilmesi diğer odaklara temel oluşturmak açısından önemlidir. Temel kavramların ardından hava kirliliğinin nedenlerine yönelik farkındalığın sağlanması gerektiği düşünülmüştür. Bu odağın içeriğinde hava kirliliğine sebep olan doğal ve beşeri nedenler yer aldığından, sosyal bilimler disiplini ile ilişkilendirilmiştir. Hava kirliliğinin sonuçları odağı; hava kirliliğinin insan sağlığına etkileri, hava kirliliğinin sonuçları, bu sonuçların topluma etkilerinin canlı ve çevre bağlamında ele alınabilmesi için fen bilgisi disiplini ile ilişkilendirilmiştir. Hava kirliliğinin geçmişten günümüze durumu göz önüne bulundurulduğunda gelecekteki durumu bilmek geleceğe dair önlemler almak açısından oldukça önemlidir. Bu bağlamda hava kirliliğinin nedenleri ve sonuçları odaklarının ardından gelecekteki durumun yordanması ile ilgili farkındalık çalışmalarının yürütülmesi gerektiği düşünülmüştür. Bu odak geçmişe ait verilere göre geleceğe yönelik tahminleri içerdiğinden matematik disiplini ile ilişkilendirilmiştir. Son olarak ise hava kirliliğine yönelik alınan/alınabilecek önlemlerle ilgili farkındalık geliştirmek amacıyla yönetmelik, antlaşma ve yaptırımları içeren önlemler odağı ise kamu yönetimi disiplini ile ilişkilendirilmiştir. Tasarlanan içeriğin geliştirilme süreci ilerleyen bölümde ayrıntılı olarak tanıtılmıştır.

Projenin Geliştirilmesi

Projenin geliştirilmesi aşaması pilot uygulama ve pilot uygulama sonrası yapılan değişiklikler olmak üzere iki alt başlıkta açıklanmıştır.

Pilot Uygulama

Projenin geliştirilme süreci ön testlerin uygulanması, THUD'nin yürütülmesi, topluma hizmet ve son testlerin uygulanması olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır.

Ön Testlerin Uygulanması

Ön testlerin uygulanması aşamasında, öncelikle HKFA-II öğretmen adaylarına ve öğrencilere uygulanmıştır. Bu öğretmen adayları ve öğrenciler ihtiyaç analizine katılanlarla aynıdır. HKFA-II, araştırmacılar tarafından ihtiyaç analizi için hazırlanan HKFA'nın içeriğinin, genişletilmesiyle oluşturulan bir ankettir. İhtiyaç analizinde kullanılan HKFA'nın geliştirilmesinin sebebi yapılan analiz sonrası

öğretmen adaylarının ya da öğrencilerin hava kirliliği ile ilgili bazı konulara hiç değinmemeleridir. Bir örnek vermek gerekirse öğretmen adaylarının ve öğrencilerin doldurmuş oldukları ankette hava kirliliği nedeniyle gelecekte yaşanabilecek olumsuzluklara yönelik ifadeler kullanmadığı, günün şartlarına göre değerlendirmeler yaptığı görülmüştür. Geçmiş ve mevcut durumu göz önünde bulundurmak gelecek için yorum yapmada ve gerekli önlemlerin alınması açısından oldukça önemlidir. Bu noktada da bireylerde bu farkındalığın geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla HKFA'ya "Hava kirliliği ile ilgili önlemler alınmadığı takdirde gelecekte ne tür sorunlarla karşılaşabiliriz?" sorusu eklenmiştir. HKFA-II'de yer alan sorular ve amaçları Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11.

HKFA-II'de Eklenen Sorular, Amaçları ve Sorulduğu Gruplar.

Soru	Amaç	Grup
Sizce hava nedir? Açıklayınız.	Temel kavramlarla ilgili genel bakış açılarını belirlemek	Öğretmen adayları, öğrenciler
Sizce kirlilik nedir? Açıklayınız.	Temel kavramlarla ilgili genel bakış açılarını belirlemek	Öğretmen adayları, öğrenciler
Günlük hayatınızda hava kirliliğine dair bölgesel ya da ulusal ne tür etkinliklerle/faaliyetlerle karşılaşıyorsunuz? Örnek vererek açıklayınız.	Hava kirliliğine yönelik önlemler ile ilgili farkındalığı belirleme	Öğretmen adayları, öğrenciler
Hava kirliliği ile ilgili önlemler alınmadığı takdirde gelecekte ne tür sorunlarla karşılaşabiliriz?	Hava kirliliğinin sonuçları ile ilgili farkındalığı belirleme	Öğretmen adayları, öğrenciler

Ön testlerin uygulanması aşamasında, ayrıca öğretmen adaylarının uygulama öncesinde hava kirliliği ile ilgili ne bildiklerine, ne öğrenmek istediklerine ve THUD sonunda ne kazandıklarına yönelik öz değerlendirme yapmalarına fırsat sunacak Bil-İste-Öğren (BİÖ) formunun "Ne biliyorum?" ve "Ne bilmek istiyorum?" soruları uygulanmıştır. BİÖ formu ile öğretmen adaylarının hava kirliliğiyle ilgili mevcut ve eksik bilgileri ile proje kapsamında edindikleri kazanımlara yönelik öz değerlendirmelerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

THUD'nin Yürütülmesi

Toplamda 14 hafta süren THUD'nin -proje kapsamında tasarlanarak fakültede yürütülen dersler için- uygulama planı Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12.

THUD Kapsamında Fakültede Yürütülen Derslerin Uygulama Planı.

Hafta	Uygulama
1	Ön testler ve ön araştırmalar
2	Öğretmen adayların gruplara ayrılarak, her grubun odaklarının (disiplininin) belirlenmesi, odaklar ile disiplinler arası ilişkilerin araştırılması
3- 4	Grupların danışmanları rehberliğinde odaklara uygun ders planlarını hazırlamaları
5-6-7-8-9-10-11-12	Seminer hazırlıkları ve seminerler
13-14	Grupların değerlendirme sunumları ve son testler

Tablo 12'de sunulmuş olan içerik aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır:

- Fakültede öğretmen adaylarına ön testler (HKFA-II ve BİÖ formu) uygulanmıştır.

- Öğretmen adayları hava kirliliğinin ne olduğu, sebepleri, sonuçları, ulusal ve uluslararası çalışmalarla ilgili ön araştırmalar yapmışlardır.
- Gönüllülük esasına dayalı olarak oluşturulan beş grubun odakları (disiplinleri) kura usulü ile belirlenmiştir.
- Topluma hizmet için seminer hazırlıkları başlamıştır. Bu süreçte, danışmanlar (ilgili disiplin uzmanı) tarafından odakların amacı ve kapsamı gruplara tanıtılmıştır.
- Danışmanlar öğretmen adaylarından gruplarının odakları ile disiplinleri arasındaki ilişkiyi araştırmalarını istemiştir.
- Grup üyeleri ve danışmanlar THUD saatleri dışında bir araya gelerek her hafta düzenli olarak çalışmaları sürdürmüşlerdir.
- Öğretmen adayları yapmış oldukları araştırmalar sonucunda odakları ile ilişkilendirebilecekleri, kendi disiplinlerinde yer alan kazanımları belirleyerek disiplinler arası ders planları geliştirmişlerdir. Bu aşamada geliştirilen etkinliklerin hava kirliliği teması için belirlenen disiplinlere ve odaklara uygun olmasına, belirlenen odak sıralamasını takip etmesine dikkat edilmiştir. Aynı zamanda bu etkinlikleri içeren seminerlerin de yeni bilgi üreterek, disiplinler arası bağlar oluşturacak interdisipliner öğretim/öğrenme ortamına uygun olmasına dikkat edilmiştir.
- Ders planlarının geliştirilmesi sürecinde de öğretmen adaylarına danışmanları rehberlik etmiştir.
- Seminer hazırlık derslerinde her hafta THUD saatinde tüm danışmanlar ve öğretmen adayları grupların çalışmalarını odak, kapsam, disipline ait kazanım, disiplinler arası yaklaşım bağlamlarında değerlendirmiş ve öğretmen adaylarına gerekli dönütleri vermiştir. Bu dersler bütün grupların diğer disiplinler ile çalışan gruplarla çalışma, birbirlerinin çalışmalarına katkı sağlama ve kendi disiplinleri ile ilişki (bağ) kurma fırsatı sağlayarak THUD kapsamında yapılmış öğretim-öğrenme faaliyetlerinin interdisipliner doğasını oluşturmuştur.
- Gruplar, diğer danışmanların ve diğer grupların geri dönütleri doğrultusunda gereken düzenlemeleri yaparak ders planlarına son hallerini vermişlerdir.
- Odak sırasına göre tamamlanan ders planları topluma hizmet amacıyla ilkokullarda seminer şeklinde uygulanmıştır. Bir odağı kapsayan ders planları ilkokullarda uygulanırken bu odağı takip eden diğer odakların seminer hazırlıkları devam etmiştir.
- Topluma hizmet aşaması sonunda öğretmen adayları ilkokullarda yapmış oldukları uygulamalara ait deneyimlerini, disiplin uzmanları ve diğer gruplardaki öğretmen adayları ile paylaşmış ve sınıf tartışması ile uygulamaların eksik ve iyi yönleri belirlenmeye çalışılmıştır.
- Tüm gruplar seminerleri tamamladıktan sonra projenin hava kirliliği farkındalığına yönelik katkısı olup olmadığı belirlemek amacıyla araştırmanın son aşaması olan son testlerin uygulanması aşaması gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarına son test olarak HKFA-II ve BİÖ formunun son sorusu uygulanmıştır.

Topluma Hizmet

THUD'nin topluma hizmet aşaması öğretmen adaylarının belirlenen okullarda seminerler vermesiyle gerçekleştirilmiştir. Bu okullar ve öğrenciler ihtiyaç analizinde belirlenen okullarla aynıdır. Bu süreç öğrencilerin okul tarafından verilen ders planlarından bağımsız olarak planlandığı ve uygulandığı için seminer olarak adlandırılabilir da öğrencilerin aktif katılımının sağlandığı etkinliklerle yürütülmüştür. Bu etkinlikler yapılandırıcı yaklaşım benimsenerek hazırlanmış olan ders planlarına bağlı kalınarak çeşitli drama, deney, beyin fırtınası ve gözlem gibi teknikleri içermektedir. Seminerler gerçekleştirilirken öğretmen adaylarına gerek sınıfın öğretmeni gerek de danışmanları tarafından rehberlik yapılmamıştır. Rehberlik çalışmaları seminerlere hazırlık döneminde ve her bir seminer sonrası danışmanlar tarafından yapılmıştır. Öğretmen adayları kendi ders programlarına uygun olarak haftada iki saati bu seminerlere

ayırabilmektedir. Bu nedenle her hafta bir okulda olmak üzere her grup seminerleri toplamda dört haftada tamamlamıştır. İlkokullarda yürütülen seminerlerin haftalara göre planı Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13.

Topluma Hizmet Kapsamında Seminer Uygulama Planı.

Hafta	İlkokul			
	A	B	C	D
1-2-3	Seminer hazırlıkları yürütüldüğünden herhangi bir uygulama yapılmamıştır.			
4	Ön test			
5	Türkçe	Ön test		
6	Sosyal Bilimler	Türkçe	Ön test	
7	Fen Bilimleri	Sosyal Bilimler	Türkçe	Ön test
8	Matematik	Fen Bilimleri	Sosyal Bilimler	Türkçe
9	Kamu Yönetimi	Matematik	Fen Bilimleri	Sosyal Bilimler
10	Son test	Kamu Yönetimi	Matematik	Fen Bilimleri
11	Son test		Kamu Yönetimi	Matematik
12	Son test			Kamu Yönetimi
13	Son test			
14	Herhangi bir uygulama yapılmamıştır.			

Tablo 13’de görüldüğü gibi seminerler dört farklı ilkokulda gerçekleştirilmiştir. Bu okullarda rastgele seçilen ikişer şube seminer salonlarında bir araya gelerek beş hafta boyunca iki ders saati süren seminerlere katılmıştır. Ayrıca bir hafta ön bir hafta da son testler (HKFA-II) yapıldığından ilkokullardaki uygulama toplamda yedişer hafta sürmüştür.

Seminerler odaklarla bağlantılı olarak sırasıyla Türkçe, Sosyal Bilimler, Fen Bilimleri, Matematik ve Kamu Yönetim disiplinlerinde gerçekleştirilmiştir. Böylece öğretmen adayları öğrencilerle birlikte kendi disiplinleriyle ilgili çalışmalar yaparken bir yandan da gruplarının belirlenmiş olan odaklarını öğrencilere aktarmaktadır. Öğrenciler ise disiplinlerin farklılığı konusunda bilgilendirilmeden temaya ait odaklar bağlamındaki seminerlere katılmışlardır. Böylece topluma hizmet aşamasında hem öğretmen adayları hem de ilkokul öğrencileri sosyobilimsel bir konuda interdisipliner bilgi ve farkındalık kazanırken, öğretmen adayları ayrıca öğretmenlik deneyimi de kazanmıştır.

Pilot Uygulama Sonrası Yapılan Değişiklikler

Projenin geliştirilmesi kapsamında yürütülen pilot uygulama sonucunda veri toplama araçları ve öğretmen adaylarının hazırlamış olduğu ders planlarının odak/içerik/sıralama ilişkisi değerlendirilmiştir.

Veri Toplama Araçlarında Yapılan Değişiklikler

Veri toplama araçlarında yer alan soruların amaçlarına uygunluğu HKFA-II’den elde edilen verilerin içerik analiziyle belirlenmiştir. HKFA-II’nin öğrencilerin ve öğretmen adaylarının farkındalıklarının belirlenmesi amacıyla uygun bir veri toplama aracı olduğu tespit edilmiştir. Ancak bazı soruların düzeltilmesi bazılarının ise anketten çıkartılması gerekmiştir. Örneğin, pilot uygulama sonucunda “Televizyon, internet, dergi, gazete ve radyo gibi kitle iletişim araçlarında hava kirliliği ile ilgili nelerle karşılaşyorsunuz?” sorusunun düzeltilmesi gerektiğine karar verilmiştir. Çünkü öğrenciler ‘kitle iletişim araçları’ söz grubunun anlamını bilmediğinden, cevaplarında gruba iletişimden bahsetmişlerdir. Bu nedenle sorunun amacına uygun veri toplanamamıştır. Soru “kitle iletişim araçları” yerine “televizyon, gazete, internet gibi iletişim araçları” yazılarak öğrenciler için anlaşılır hale getirilmeye çalışılmıştır. “Hava kirliliği ile ilgili önlemler alınmadığı takdirde gelecekte ne tür sorunlarla karşılaşabiliriz?” sorusunda ise matematik disiplinin gelecekteki durum odağı kapsamında sağlanan farkındalık belirlenmek amaçlanmıştır. Ancak öğretmen adayları ve öğrencilerin cevapları analiz edildiğinde ortaya çıkan kodların

“Hava kirliliğinin sonuçları nelerdir?” sorusunun kodlarıyla aynı olduğu görülmüştür. Dolayısıyla bu sorunun anketten çıkarılması gerektiğine karar verilmiştir. Pilot uygulama sonucu gerekli değişikliklerden sonra HKFA-III oluşturulmuştur. HKFA-III’de yer alan sorular Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14.
HKFA-III’de Yer Alan Sorular ve Sorulduğu Gruplar.

Soru	Amaç	Grup
Sizce hava kirliliği nedir? Açıklayınız.	Hava kirliliği farkındalığının genel bir bakış açısıyla belirlenmesi	Öğretmen adayları, öğrenciler
Hava kirliliğinin nedenleri neler olabilir? Açıklayınız.	Hava kirliliğinin nedenleri ile ilgili farkındalığı belirleme	Öğretmen adayları, öğrenciler
Hava kirliliğinin sonuçları neler olabilir? Açıklayınız.	Hava kirliliğinin sonuçları ile ilgili farkındalığı belirleme	Öğretmen adayları, öğrenciler
Hava kirliliğini önlemek için neler yapılmalıdır?	Hava kirliliğine yönelik önlemler ile ilgili farkındalığı belirleme	Öğretmen adayları, öğrenciler
Giresun’da hava kirliliği olduğunu düşünüyor musunuz? Cevabınızı sebepleriyle açıklayınız.	Yakın çevresindeki hava kirliliği ile ilgili farkındalığı belirleme	Öğretmen adayları, öğrenciler
Günlük hayatta hava kirliliğine dair bölgesel ya da ulusal ne tür etkinliklerle/faaliyetlerle karşılaşıyorsunuz? Örnek vererek açıklayınız.	Hava kirliliğine yönelik önlemler ile ilgili farkındalığı belirleme	Öğretmen adayları, öğrenciler

Tablo 14’de, projenin asıl uygulamasında her iki gruba da aynı soruların sorulduğu görülmektedir. Bu anketin süreçteki gelişiminin bir sonucudur. Araştırmacılar tutarlılığın nasıl sağlandığını hem veri toplama sürecinde hem de verilerin analizi ve yorumlanması sürecinde açıklamalıdır (Yıldırım & Şimşek, 2006). Bu çalışma için, araştırmada tutarlılığın nasıl verildiğine ilişkin açıklamalar okuyucular için net bir şekilde sunulmuştur.

Pilot uygulama sonucunda BİÖ formlarından elde edilen verilere yapılan içerik analiziyle formun öğretmen adaylarının hava kirliliği ile ilgili farkındalıklarını tespit etme amacına ulaştığı görülmüştür. BİÖ formlarında öğretmen adaylarının kendi hava kirliliği farkındalıklarıyla ilgili öz değerlendirmeler yaparken, disiplinlerarası işlenen THUD’nin mesleki deneyimlerine etkileriyle de ilgili açıklamalar yazdıkları görülmüştür. Bu bağlamda asıl uygulamada THUD kapsamında yapılan bu projenin öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğini icra ederken yapabilecekleri ders içi ve dersler arası etkinliklere olası yansımalarının belirlenmesi amacı ile her gruptan gönüllü öğretmen adaylarıyla görüşme yapılmasına karar verilmiştir.

Görüşme formu hazırlanırken ayrıca öğretmen adaylarının disiplinlerarası yaklaşımla yürütülen THUD kapsamında topluma hizmet etme amacının gerçekleştirilmesi ve sürecin işleyişi hakkındaki görüşlerini de belirlemek amaçlanmıştır. Yarı yapılandırılmış yüz yüze görüşme olarak tasarlanan görüşmelerde öğretmen adaylarına on soru sorulmuştur. Bu sorular şu şekildedir:

1. Yaptığınız çalışmanın amacını biliyor musunuz? Evetse nedir? Hayırsa sizce ne olabilir? Grubunuzun amacı nedir? Diğer grupların amaçlarını da biliyor musun?
2. Sizce yaptığınız çalışma amacına ulaşmış mıdır (Sınıf olarak ve grup bazında)? Neden böyle düşünüyorsunuz?
3. Bu çalışmayla topluma hizmet ettiğinizi düşünüyor musunuz? Nasıl?

4. Bu çalışmanın uygulama sürecini düşündüğünüzde, süreçle ilgili düşünceleriniz nelerdir? Olumlu ve olumsuz olarak açıklar mısınız (Grup ve sınıf bazında)?
5. Bu çalışma disiplinlerarası bir çalışma olarak değerlendirilebilir mi? Neden?
6. Diğer grupların yaptıkları çalışmalar senin konu hakkındaki bilgi birikimine katkı sağladı mı? Ne gibi bir katkısı olduğunu grup bazında açıklar mısın?
7. Yapılan bu çalışmanın sana öğretmenlik deneyimi adına katkıları oldu mu? Nasıl?
8. Öğretmen olduğunda sınıfında disiplinlerarası bir etkinlik yapmayı düşünür müsün? Neden?
9. Bu çalışmaya öğretmen gözüyle baktığınızda sizin ilkökullarda yaptığınız öğretmenlik ile fakültedeki öğretmenlerinizin yaptıkları öğretmenlik arasında farklar var mı? Nasıl?
10. Bu çalışmaya öğrenci gözüyle baktığınızda sizin öğrencilik deneyiminizle ilkökullardaki çocukların öğrencilik deneyimi arasında farklar var mı? Nasıl?

Odak, İçerik ve Sıralamada Yapılan Değişiklikler

Pilot uygulama sırasında topluma hizmet kapsamında yürütülen seminerlere yönelik yapılan sınıf tartışmaları ve grup danışmanlarının seminer hazırlıklarında/seminerlerde yaşananlarla ilgili öğretmen adaylarından edindikleri bilgiler ışığında asıl uygulamada yapılan seminerler için disiplinlerin sırası, odakları, içerikleri ve yapılan değişimler Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15.

Asıl Uygulama Kapsamında Odak, İçerik ve Disiplin İlişkisi.

U.S.	Disiplin	Odak	İçerik
1	Türkçe	Temel kavramlar	Hava kirliliği ile ilgili temel kavramlar
2	Fen Bilimleri	Nedenler ve sonuçlar	Hava kirliliğinin insan sağlığına olan etkileri ve fen disiplini bağlamında toplumsal ve sosyal etkileri
3	Sosyal Bilimler	Nedenler ve sonuçlar	Hava kirliliğinin doğal ve beşeri neden ve sonuçları
4	Matematik	Gelecekteki durum	Geçmişteki ve günümüzdeki hava kirliliği durumu ve bugün ki koşullara göre gelecekteki durumun yordanması
5	Kamu yönetimi	Önlemler	Önceki grupların sunumlarını toparlama/özetleme, kanun ve yönetmelikler, farklı ülkelerde yapılan uygulamalar toplumun görüşleri

U.S.: Uygulama sırası

Pilot uygulamadaki odaklardan farklı olarak asıl uygulamada nedenler ve sonuçlar olmak üzere iki odağın birleşerek nedenler ve sonuçlar olmasına karar verilmiştir (Tablo 15). Hava kirliliğinin beşeri ve doğal nedenleri, sonuçlarından bağımsız verilemeyeceği için fen bilimleri ve sosyal bilimler disiplinlerinin hava kirliliğinin nedenlerini ve sonuçlarını kendi disiplinleri bağlamında ele alınmasına karar verilmiştir. Bununla birlikte fen bilimleri grubu hava kirliliğinin beşeri nedenleri ve sonuçlarına değinirken, sosyal bilimler grubu da hava kirliliğinin doğal ve beşeri nedenleri ile birlikte sonuçlarına da değinmiştir.

Kamu yönetimi grubundaki öğretmen adayları pilot uygulamadaki ders planlarında kamu görevlileri ile yaptıkları görüşmelerden faydalanmışlardır. Ancak bu süreçte çeşitli sorunlarla karşılaştıklarından asıl uygulamadaki öğretmen adayları kamu görevlilerinin görüşleri yerine vatandaşların görüşlerinden faydalanmışlardır. Ayrıca yine pilot çalışmadan farklı olarak farklı ülkelerdeki hava kirliliğine yönelik uygulamalara da ders planlarında yer verilmiştir.

Bunlara ek olarak asıl uygulamada odakların disiplinlerle bağlantılarının net olarak anlaşılabilmesi için öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları ders planlarına ilkökul 4. Sınıf öğretim programındaki kazanımlarla eşleştirmeleri istenmiştir. Ayrıca ders planlarının öğretmen adaylarının daha önceden bildiği 5E öğretme/öğrenme modeline uygun olarak hazırlanmasına karar verilmiştir.

Asıl Uygulama

Projenin asıl uygulama süreci, Şekil 1'deki pilot uygulamayla örtüşecek bir sıralamayla ön testlerin uygulanması, THUD'nin yürütülmesi, topluma hizmet ve son testlerin uygulanması aşamaları takip edilerek gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada öğretmen adaylarına HKFA-III ve BİÖ formu ön test olarak uygulanmıştır. Asıl uygulamaya katılan öğretmen adayları bir eğitim fakültesinde sınıf öğretmenliği öğrencisi olup THUD'ni alan dört gruptan kura ile belirlenmiştir. Öğrenciler ise öğretmen adaylarının topluma hizmet sürecinde ulaşabilmeleri için aynı ildeki ilkokullardan kura ile seçilen üç okuldan yine kura ile seçilen ikişer sınıfa devam eden toplamda 122 dördüncü sınıf öğrencisidir.

THUD'nin yürütüldüğü ikinci aşama ise pilot uygulamadaki gibi (Tablo 12) gerçekleştirilmiştir. Gruplar Tablo 15'de sunulan odak, disiplin ve içeriğe uygun ders planlarını hazırlamak için danışmanlarıyla çalışmalarını yürütmüştür. Asıl uygulamadaki disiplin-kazanım ilişkileri Tablo 16'da sunulmuştur.

Tablo 16.

Asıl Uygulamada Disiplinler ve Kazanımlar.

Disiplin	Öğretim programlarındaki kazanımlar
Türkçe	Dinledikleri ile ilgili çıkarımlar yapar. Dinlediklerine ilişkin karşılaştırmalar yapar. Bilmediği kelimelerin anlamlarını araştırır. Dinlediklerini başkalarıyla paylaşır. Görsellerden yararlanarak söz varlığını geliştirir. Dinlediklerinde geçen bilmediği kelimelerin anlamlarını tahmin eder (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009a).
Fen Bilimleri	İnsan ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimin önemini kavrar. Çevre kirliliğini önlemek için yakın çevresini temiz tutar (MEB, 2013).
Sosyal Bilimler	Çevresinde gördüğü doğal ve beşeri unsurları ayırt eder (MEB, 2005).
Matematik	Sütun grafiğini oluşturur. Sütun grafiğini yorumlar (MEB, 2009b).
Kamu yönetimi	Hava kirliliği ile ilgili kanun ve yönetmelikleri inceler. Hava kirliliği ile kamu ve ilgili kamu görevlilerinin görüşlerini merak eder.

Tablo 16'dan görüldüğü gibi Türkçe ve matematik disiplinlerinde kazanımlar disipline özgü olarak yazılmış olmasına rağmen, fen ve sosyal bilimler disiplinlerinde kazanımlar çevre bağlamında yazılmıştır. Bu durum fen ve sosyal bilimler disiplinlerinin öğretim programlarının çevre eğitime yönelik kazanımlar içermesinden kaynaklanmaktadır. Kamu Yönetimi disiplini ise ilkokullarda bir ders olarak var olmadığı için ilgili grup danışmanı tarafından belirlenmiş olan kazanımlar diğer danışmanlarla birlikte incelenerek karara bağlanmıştır.

Topluma hizmetin gerçekleştirildiği üçüncü aşamada seminerler ise Tablo 15'deki gibi yürütülmüştür. Seminerlerde her bir grubun ilkokullarda sundukları ders planları şu şekilde özetlenebilir:

- Türkçe: Hava kirliliğinde temel kavramlar ile ilgili dramanın izlenmesi, dinlediklerinde geçen bilmediği kelimelerin anlamlarının tahmin edilmesi, dinlenenler ile çıkarımlar ve karşılaştırmalar yapılması, temel kavramlara yönelik görsellerin incelenmesi ve görsellerden yararlanılarak söz

varlığının geliştirilmesi, temel kavramlara yönelik bulmacaların çözülmeye çalışılması bu süreçte bilinmeyen kelimelerin anlamlarının araştırılması

- Fen Bilimleri: Hava kirliliğinin gözlenmesi için deney yapılması, deneyin sonucunun canlı sağlığı üzerine etkilerin, hava kirliliğinin beşeri neden ve sonuçlarıyla birlikte tartışılması, konu ile ilgili animasyonların izlenmesi ve tartışılması ile insan ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimin önemini farkına varılması.
- Sosyal Bilimler: Hava kirliliğinin neden ve sonuçlarına ilişkin doğal ve beşeri unsurlarla ilgili drama ve görsel materyallere yer verilerek hava kirliliğinin doğal ve beşeri neden ve sonuçlarının açıklanması.
- Matematik: Şehrimizin geçmiş yıllardaki hava kirliliğine yönelik verilerinin araştırılması, verilere yönelik sütun grafiklerinin oluşturulması ve yorumlanması, grafik yardımıyla gelecekteki durumu belirlemeye yönelik problemlerin çözülmesi.
- Kamu yönetimi: Hava kirliliğinin önlenmesine yönelik ulusal kanun ve yönetmeliklere, uluslararası anlaşmalara, farklı ülkelerdeki hava kirliliği durumlarının karşılaştırılmasına yönelik dramaların izlenmesi, toplumun görüşlerine yönelik yapılan röportajların izlenmesi ve tartışılması.

Son olarak, öğretmen adaylarına HKFA-III ve BiÖ formu son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca her gruptan rastgele seçilen iki öğretmen adayıyla görüşmeler yapılarak asıl uygulama tamamlanmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Bu proje kapsamında sınıf öğretmenliği bölümü altıncı dönem öğrencilerine yönelik THUD için disiplinlerarası bir öğretme/öğrenme ortamı tasarlanmıştır. Öğretme/öğrenme ortamının bir bölümü fakültede yapılan etkinlikler bir kısmı ise ilkokullarda yapılan etkinliklerden oluşmaktadır.

Hava kirliliği temasında gerçekleştirilen bu etkinliklerin fakültede yapılan çalışmalarda, ilkokul öğrencilerine yönelik hava kirliliğini açıklamak için kullanılacak odalarda beş farklı disiplinde ders planlarının hazırlanması yer almaktadır. Bu disiplinler ana dil olarak Türkçe, Sosyal Bilimler, Fen Bilimleri, Matematik ve Kamu Yönetimidir. Her bir disiplinde görevli öğretmen adayları kendi konu alanıyla bağlantılı olacak şekilde sırasıyla hava kirliliği ile ilgili temel kavramlar, nedenler ve sonuçlar, gelecekteki durum ile önlemler odakları üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Oluşturulmuş olan odak/disiplin grupları fakülte içinde yapılan paylaşımlarla sadece kendileri öğrenmekle kalmamış aynı zaman da birbirlerinden de öğrenme şansını elde etmişlerdir. Dolayısıyla bir disiplin grubundaki öğretmen adayı, diğer gruplardaki öğretmen adaylarının hava kirliliği ile ilgili yapmış oldukları çalışmalarını inceleme ve değerlendirme sürecine katılma fırsatı bulmuştur. Böylece öğretmen adayları hava kirliliği konusunu disiplinlerarası bir bakış açısıyla inceleme şansı elde etmişlerdir. Bunun yanı sıra hem sosyobilimsel sorunlarla ilgili hem de disiplinlerarası öğrenme ortamları için ders planları hazırlama konusunda deneyim kazanmışlardır.

Etkinliklerin ilkokullarda yürütülen kısmında ise öğretmen adayları hazırlamış oldukları ders planlarını uygulamaya geçirecek farklı ilkokullarda sunumlar yapmışlardır. Böylece sadece öğretmen adayları değil, aynı zamanda ilkokul öğrencileri de hava kirliliği ile ilgili disiplinlerarası bilgi ve farkındalık kazanmışlardır. Bunun yanı sıra öğretmen adayları disiplinlerarası ilişkilendirmelerin nasıl yapılabileceği konusunda deneyim kazanmışlardır.

THUD kapsamında gerçekleştirilebilecek bu tip projeler ile öğretmen adayları hem toplumsal bir sorunla ilgili farkındalık kazanacak, hem de kendi mesleki bilgilerini kullanma ve geliştirme imkânı bulacaktır. Araştırma sonuçlarının katılımcıların hava kirliliği farkındalığında artış olduğunu ortaya koyması halinde THUD kapsamında benzer etkinlikler geliştirilerek, sosyobilimsel konularda öğrencilere ve topluma farkındalık kazandırma çalışmaları yapılabilir. Bu projenin sonuçlarının THUD'de danışmanlık

yapan öğretim üyeleri ve kendi okullarında topluma hizmet uygulamaları yapmayı planlayan öğretmenler tarafından içeriğin disiplinlerarası olarak planlanması konusunda örnek olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Böylece öğretmen adaylarına ya da öğrencilere bir konuyu tek bir disiplinle sınırlandırılmış bir şekilde değil, gerçek hayatta olduğu gibi aynı anda pek çok disiplin açısından analiz etme ve değerlendirme fırsatı sunulabilir.

Teşekkür ve Bilgilendirme

Bu çalışma Giresun Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje numarası: BAP-A-250414-33, 2014). Ayrıca çalışma 2015 yılında gerçekleştirilen International In-Service Programme and Symposium'da sunulmuş "Interdisciplinary Community Service Practices In Teacher Training: Air Pollution Awareness" başlıklı bildirinin genişletilmiş halidir.

References

- Arcagök, S. & Şahin, Ç. (2013). Teacher trainers and pre service teachers views of service learning course. *Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education*, 32(2), 21-54.
- Barton, A. (2000). Crafting multicultural science education with pre-service teachers through service-learning. *Journal of Curriculum Studies*, 32, 797-820.
- Beldağ, A., Yaylacı, A.F., Gök E., & İpek, C. (2015). Evaluation of community service practices course in terms of university-society cooperation. *Journal of Kırşehir Education Faculty*, 16(2), 161-178.
- Boyes, E., Stanisstreet, M., & Yeung, S.P. (2004). Air pollution: The knowledge and attitudes of secondary school students in Hong Kong. *International Research in Geographical & Environmental Education*, 13(1), 21-37.
- Council of Higher Education (CoHE) (2006). *Eğitim fakültelerinde uygulanacak yeni programlar hakkında açıklama. [Statements about the new programs to be implemented in the faculties of education]*. Retrieved May 16, 2016 from https://www.yok.gov.tr/documents/10279/49665/aciklama_programlar/aa7bd091-9328-4df7-aafa-2b99edb6872f
- Çetin, T., & Sönmez, Ö.F. (2009). The evaluation of the opinions of social sciences teacher candidates about the practices in social services lesson in terms of aims and contents. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty*, 29(3), 851-875.
- Darçın, E.S., & Sert-Çıbık, A. (2009). Examining elementary second grade students' knowledge levels about air pollution according to their socioeconomic situations. *The Journal of SAU Education Faculty*, 17, 183-204.
- Demirbaş, M., & Pektaş, H.M. (2009). Elementary students' levels of realization of basic concepts related with environment problem. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2), 195-211.
- Demirkaya, H. (2006). Çevre eğitiminin Türkiye'deki coğrafya programları içerisindeki yeri ve çevre eğitime yönelik yeni yaklaşımlar. [The place of environmental education in geography curricula in Turkey and new approaches to environmental education]. *Journal of Social Sciences [Firat University]*, 16(1), 207-222.
- Drake, S., & Burns, R. (2004). *Meeting standards through integrated curriculum*. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD). Retrieved September 1, 2015 from <http://www.ascd.org/publications/books/103011/chapters/What-Is-Integrated-curriculum%2%A2.aspx>
- Ekşi, Z., & Cinoğlu, M. (2012). Topluma hizmet uygulamalarının değerlendirilmesi. [Evaluation of community service practices]. *Celal Bayar University The Journal of Social Sciences*, 10(2), 3-22.
- Fogarty, R. (1991). Ten ways to integrate curriculum. *Educational Leadership*, 49(2), 61-65.
- Giles, D. E., & Eyler, J. (1994). The theoretical roots of service learning in John Dewey: towards a theory of service learning. *Michigan Journal of Community Service Learning*, 1, 77-85.
- Giresun City Environmental Status Report (2012). Retrieved November 15, 2015 from http://www.csb.gov.tr/turkce/dosya/ced/icdr2011/giresun_icdr2011.pdf
- Gökçe, N. (2011). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının topluma hizmet uygulamalarına ilişkin değerlendirmeleri. [Social studies teacher candidates' opinions about the practice of community service]. *International Journal of Human Sciences*, 8(2), 176-194.
- Gökçe, N. (2012). Sosyal bilgiler eğitiminde topluma hizmet uygulamaları. [Community service practices in social studies education]. In: M. Safran (Ed.), *Sosyal Bilgiler Öğretimi* (pp. 586-606). Ankara: Pegem Akademi.
- Grady, J.B. (1994). *Interdisciplinary Curriculum: A Fusion of Reform Ideas*. Retrieved July 13, 2015 from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED375980.pdf>
- Güllü, G. (2013). Indoor air quality studies in Turkey. *Hava Kirliliği Araştırmaları Dergisi*, 2, 146-158.
- Güney, E. (2004). *Çevre Sorunları Coğrafyası [Environmental Issues Geography]*. Ankara: Gündüz eğitim ve yayıncılık.

- İşler, A.Ş. (2004). Sanat eğitiminde disiplinlerarası tematik yaklaşım. [Interdisciplinary thematic approach in art education]. *Milli Eğitim Dergisi*, 163, 43-54.
- Jacobs, H.H. (1989). Design options for an integrated curriculum. In: Jacobs, H.H. (Ed.). *Interdisciplinary curriculum: Design and implementation* (pp. 12-24). Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD). Retrieved October 4, 2015 from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED316506.pdf>
- Karatekin, K., Kuş, Z., & Merey, Z. (2014). Social studies pre-service teachers' social participation in solutions to environmental problems. *Elementary Education Online*, 13(2), 345-361.
- Kesten, A. (2012). The evaluation of community service-learning course in terms of prospective teachers' and instructors' opinions. *Educational Sciences Theory and Practice*, 12(3), 2125-2148.
- Köklükaya, A.N., & Yildirim, E.G. (2016). Pre-service teachers' perceptions towards the ozone layer depletion and acid rain. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 5(1), 154-168.
- Küçüköğlü, A. (2012). Öğretmen eğitiminde topluma hizmet uygulamaları deneyimsel bir öğrenme yaklaşımı. [Community service-learning in teacher education: an experimental learning approach]. *International Journal of Turkish Literature Culture Education*, 1(4), 214-226.
- Küçüköğlü, A., Korkmaz, Z. S., Köse, E., & Taşgın, A. (2014). Öğretmen adaylarının topluma hizmet uygulamaları dersine ilişkin görüşleri üzerine bir inceleme. [An analysis on preservice teachers' views about community service- learning]. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 5(17), 1-26.
- Lederman, N. G., & Niess, M. L. (1997). Integrated, interdisciplinary, or thematic instruction? Is this a question or is it questionable semantics? *School Science and Mathematics*, 97(2), 57-58.
- Ministry of National Education (MoNE), (2005). *İlköğretim 4.-5. sınıflar sosyal bilgiler dersi öğretim programı [Elementary School Social Studies Curriculum (4-5th grades)]*. Ankara, Turkey: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Ministry of National Education (MoNE), (2009a). *İlköğretim Türkçe Öğretim Programı. (1, 2, 3, 4, 5. Sınıflar) [Primary School Turkish Curriculum (1, 2, 3, 4, 5. grades)]*. Ankara, Turkey: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Ministry of National Education (MoNE), (2009b). *İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı [Elementary School Mathematics Curriculum (1-5th grades)]*. Ankara, Turkey: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Ministry of National Education (MoNE), (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı [Elementary School (Primary and Secondary) Science Curriculum (3, 4, 5, 6, 7 and 8th grades)]*. Ankara, Turkey: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Oğuz, D., Çakıcı, I., & Kavas, S. (2011). Environmental awareness of students in higher education. *Turkish Journal of Forestry*, 12(1), 34-39.
- Önal, H., & Güngördü, E. (2008). *Active learning application of geography teaching (A simple of air pollution)*. The Journal of Social Sciences Enstitute [Balıkesir University], 11(19), 60-74.
- Özdemir, S.M., & Tokcan, H., (2010). Topluma hizmet uygulamaları dersinin öğretmen adaylarının görüşlerine göre değerlendirilmesi. [Evaluation of community service course according to pre-service teachers' views]. *The Journal of Ahmet Keleşoğlu Education Faculty*, 30, 41-61.
- Özey, R. (2009). *Çevre sorunları [Environmental issues]*. İstanbul: Aktif Yayınevi.
- Öztürk, K. (2002). Global climatic changes and their probable effect upon Turkey. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty*, 22(1), 47-65.
- Petrie, H. (1992). Interdisciplinary education: Are we faced with insurmountable opportunities? *Review of Research in Education*, 18, 299-333.
- Sadık F., Çakan H., & Artut K. (2009). *Perceptions about environmental problems in elementary school children's drawings*. The 10th European Affective Education Network Conference, University of the West of Scotland, UK.
- Seçgin, F., Yalvaç, G., & Çetin, T. (2010). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin karikatürler aracılığıyla çevre sorunlarına ilişkin algıları [8th grade students' perceptions regarding environmental issues]*

- through cartoons]. In International Conference on New Trends in Education and Their Implications (p.391-398). Antalya, Turkey.
- Selvi, M., & Yıldız, K. (2009). Biyoloji öğretmeni adaylarının sera etkisi ile ilgili algılamaları. [Identify pre-service biology teachers' perception about the concept of greenhouse effect]. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(4), 813-852.
- Smith, K.A. (2006). *The effect of an integrated high school science curriculum on student achievement, knowledge retention, and science attitudes*. Unpublished doctoral dissertation, University of Missouri, Kansas City.
- Sönmez, Ö.F. (2010). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının topluma hizmet uygulamaları dersine yönelik görüşlerinin kazanım boyutunda değerlendirilmesi. [The evaluation of the ideas in the aspect of acaustion of social studies preservice terachers on the lecture of practice of the service to the public]. *The Black Sea Journal of Social Sciences*, 2(2), 53-72.
- Şahin, E. (2013). Predictors of Turkish elementary teacher candidates' energy conservation behaviors: An approach on value-belief-norm theory. *International Journal of Environmental & Science Education*, 8, 269-283.
- Şahin, E., Ertepinar, H., & Teksöz, G. (2012). University students' behaviors pertaining to sustainability: A structural equation model with sustainability-related attributes. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7, 459-478.
- Şahin, K. (2004). People's views to air pollution in Samsun. *Ekoloji*, 13(51), 7-12.
- Şahin, N.F., Cerrah, L., Saka, A., & Şahin, B. (2004). A practice for student centered ecology course in higher education. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty*, 24(3), 113-128.
- Thornber, J., Stanistreet, M., & Boyes, E. (1999). School students' ideas about air pollution: Hindrance or help for learning? *Journal of Science Education and Technology*, 8(1), 67-73.
- Topçu, M.S., 2015. *Sosyobilimsel konular ve öğretimi. [Socioscientific issues and instruction]*. Ankara: Pegem Akademi.
- Tress, B., Tress, G., & Fry, G. (2005). Researchers' experiences, positive and negative, in integrative landscape projects. *Environmental Management*, 36(6), 792-807.
- Tress, G., Tress, B., & Fry, G. (2006). Publishing integrative landscape research: Analysis of editorial policies of peer-reviewed journals. *Environmental Science & Policy*, 9(5), 466-475.
- Tress, G., Tress, B., & Fry, G. (2007). Analysis of the barriers to integration in landscape research projects. *Land Use Policy*, 24(2), 374-385.
- URL-1 http://education.nationalgeographic.com/education/encyclopedia/air-pollution/?ar_a=1(29 March 2016).
- URL-2 <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/en/>(29 March 2016).
- URL-3 <http://cevresagligi.thsk.saglik.gov.tr/bilgi-dokumanlar/halk-sagligina-yonelik/992-hava-kirlili%C4%9Fi-ve-sa%C4%9Fi%C4%B1k-etkileri.html>(29 March 2016).
- Uzgören, E., & Yücel, Ö. (1999). Çevre sorunları bağlamında dışsal ekonomiler ve ekonomik etkilerinin analizi. [External economies and analysis of economic impacts in the context of environmental issues]. *Dumlupınar University Journal of Social Sciences*, 3, 97-110.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri [Qualitative research methods in social sciences]*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, A., Morgil, İ., Aktuğ, P., & Göbekli, İ. (2002). Ortaöğretim ve üniversite öğrencilerin, çevre, çevre kavramları ve sorunları konusundaki bilgileri ve önerileri. [Knowledge of the secondary school and university students on the environment, environmental concepts and problems and suggestions]. *Hacettepe University Journal of Education*, 22, 156-162.
- Yılmaz, K. (2011). Eğitim fakültelerinin sosyal sorumluluğu ve topluma hizmet uygulamaları dersi: Nitel bir araştırma. [Social responsibility of education faculties and the lessons of community service practices: A qualitative study]. *Journal of Theoretical Educational Sciences*, 4(2), 86-108.
- You, Z., & Rud, A.G. (2010). A model of Dewey's moral imagination for service learning: Theoretical explorations and implications for practice in higher education. *Education & Culture*, 26(2), 36-51.



Science Teachers and Pre-Service Science Teachers' Scientific Epistemological Beliefs and Opinions on the Nature of Science*

Fatma Adak^a, Selda BAKIR^{b,†}

^aMEB. Hoşgör Ortaokul, Gaziantep/Türkiye

^bMAKU.Eğitim Fakültesi, Burdur/Türkiye



Article Info

DOI: 10.14812/cuefd.309443

Keywords:

Nature of science,
Scientific epistemological belief,
Pre-service science teachers,
Science teachers.

Abstract

In this study that was conducted to determine science teachers' and pre-service science teachers' epistemological beliefs and opinions about the nature of science, the study group constituted of 236 pre-service science teachers and 61 science teachers working in secondary schools. In this study conducted with mixed research pattern, as data collection tools, "Scientific Epistemological Beliefs Survey" and "Perspectives on Scientific Epistemology Scale" were used. As a result of the research, according to findings obtained from "Scientific Epistemological Beliefs Survey," it was concluded that science teachers and pre-service science teachers have a traditional understanding of science and there was not significant differences between scientific epistemological beliefs among science teachers and pre-service science teachers. According to the findings obtained from "Perspectives on Scientific Epistemology Scale," it has been revealed that both groups have traditional understanding of science based on positivist paradigm especially towards "source of scientific knowledge, scientific theories and laws", and non-traditional (contemporary) scientific understanding based on post-positivist paradigm towards "changeable nature of scientific knowledge; nature of scientific knowledge to be based on evidences and observations; observations, inferences and theoretical titles in science; creative nature of scientific knowledge; subjectivity and social and cultural structure of scientific knowledge".

Fen Bilimleri Öğretmenleri ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançları ve Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri

Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cuefd.309443

Anahtar Kelimeler:

Bilimin doğası,
Bilimsel epistemolojik inanç,
Fen bilgisi öğretmen adayları,
Fen bilimleri öğretmenleri.

Öz

Fen bilimleri öğretmenlerinin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ve bilimin doğasına dair görüşlerini belirlemek için yapılan bu araştırmanın çalışma grubunu, 236 fen bilgisi öğretmen adayı ve ortaokullarda görev yapan, 61 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Karma araştırma deseniyle yapılan bu çalışmada veri toplama aracı olarak, "Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği" ve "Bilimsel Epistemoloji Üzerine Görüşler Anketi" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, "Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği" nden elde edilen bulgulara göre fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının geleneksel bilim anlayışına sahip oldukları ve fen bilimleri öğretmenleri ile fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları arasında anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. "Bilimsel Epistemoloji Üzerine Görüşler Anketi" nden elde edilen bulgulara göre ise, her iki grubun da "bilimsel bilginin kaynağı, bilimsel teoriler ve kanunlar" özelliklerine yönelik

* This study is a part of master thesis made by Fatma Adak, completed at Mehmet Akif Ersoy University Institute of Educational Sciences in 2016, under the supervision of Assist.Prof. Selda Bakir, and supported by Mehmet Akif Ersoy University Scientific Research Commission with 0220-YL-14 project number.

† Corresponding Author: sbakir@mehmetakif.edu.tr

pozitivist paradigmaya dayanan geleneksel bilim anlayışına, “bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel bilginin doğasının deney ve gözlemlerden elde edilen kanıtlara dayalı olması, gözlemler, çıkarımlar ve bilimde teorik başlıklar, bilimsel bilginin yaratıcı doğası, öznellik ve bilimsel bilginin sosyal ve kültürel yapısı” özelliklerine yönelik ise, post-pozitivist paradigmaya dayanan geleneksel olmayan (çağdaş) bilim anlayışına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Introduction

Epistemology can be expressed as a field of philosophy that criticizes the problems related to knowledge, that examines where the information comes from, its structure, origin, criteria, validity and limitations (Hançerlioğlu, 1996; Yazıcı, 1999; Çüçen, 2001; Deryakulu, 2006; Cevizci, 2010). Epistemology, which is one of the basic structures of philosophy, analyzes the nature of human knowledge, scope of knowledge, its origins, limitations, conceptual components, accuracy and validity in all respects. Epistemology includes research fields that can be associated with three basic questions. These questions include; “What are the limits of human knowledge?”, “What are the resources of human knowledge?” and “What is the nature of human knowledge?” (Muis, Bendixen & Haerle, 2006). Belief, on the other hand, are individuals’ acceptances that constitute their perceptions, interpretation and attitudes towards these interpretations (Deryakulu, 2006). According to Hofer and Pintrich (1997), behind all precise judgments and exhibited behaviors lie individuals’ beliefs. Individuals’ beliefs about knowledge, knowing and learning are called epistemological beliefs (Schommer, 1990; Deryakulu & Büyüköztürk, 2005). Scientific epistemological belief, on the other hand, covers individuals’ beliefs about what science and scientific knowledge are, how are they produced and shared, and how should they be taught (Deryakulu & Bıkmaz, 2003).

There are two important paradigms about the formation of scientific knowledge. According to positivist paradigm, scientific experience is quite important in the formation of scientific knowledge, only knowledge that is observed through observed and controlled experimental studies is reliable (Ekiz, 2009) and scientific knowledge is single and absolute truths (Özden, 2003). However, science is not the outcome of neither pure reason nor pure observation (Yıldırım, 2014). According to post-positivist paradigm, scientific knowledge is the knowledge that is not only based on experiment, observation and used method, but also based on conditions of the society and age in which science is done, and scientific truths and judgments are not absolute (Özden, 2003). Contemporary conception of scientific epistemological beliefs has shifted from traditional scientific understanding based on positivist paradigm towards non-traditional conception of science based on post-positivist paradigm and based on the fact that scholars are under the effect of culture and society they live in, and individual beliefs and values, imagination and instincts (Pomeroy, 1993).

In particular, in studies conducted towards science education, it is seen that concepts such as epistemological beliefs, epistemological opinions and scientific knowledge are used in the same sense (Çoban & Ergin, 2008). In addition to these terms, the nature of science is used for the same purpose. In the study conducted by Çoban and Ergin (2008), it can be seen that while the characteristic of scientific knowledge is discussed, characteristics in questions are of the nature of science. The same study of scientific knowledge, "the nature of scientific knowledge, the data source, the value, the accuracy limits of debate" that supports this thesis. In this study, epistemological beliefs, scientific knowledge and nature of science are used in the same sense.

Although Khishfe and Abd-El Khalick (2002) indicate that the nature of science cannot be defined completely due to complex, dynamic and multiple structure of science, Lederman (2007; cited by Akgün, 2015) defines the nature of science as the whole of beliefs and values that reflect epistemology of science and that are included in the way of knowledge creation and production of knowledge. Features of nature of science (scientific knowledge) can be grouped under the following topics (Doğan, Çakıroğlu, Bilican & Çavuş, 2009).

- ✓ Changeable nature of scientific knowledge

- ✓ Nature of scientific knowledge based on evidence obtained from experiment and observations
- ✓ Subjectivity
- ✓ Creative nature of scientific knowledge
- ✓ Social and cultural structure of scientific knowledge
- ✓ Observations, inferences and theoretical titles in science
- ✓ Scientific theories and laws

The subject of how individuals consider the nature of science draws the attention of educational researchers day by day. There are several studies finding out that, due to individualistic differences, individuals tend to have different perspectives towards events and facts and each individual has their peculiar epistemology (Evcim, 2010) and these beliefs have significant effects on learning (Hofer, 2001; Öngen, 2003; Deryakulu & Büyüköztürk, 2005; Deryakulu, 2006; Eroğlu & Güven 2006). For example, Deryakulu (2004) concluded that, during the process of learning, students with developed epistemological beliefs are more successful academically based on their increased usage of qualified learning strategies when compared to students with underdeveloped epistemological beliefs. While Yılmaz and Delice (2007) suggest that, despite having enough knowledge in problem solving, pre-service teachers' beliefs negatively affect their achievement, İzgar and Dilmaç (2008) and Gürol, Altunbaş and Karaaslan (2010) suggest that teachers with high level of self-perception also have higher level of epistemological beliefs. Schommer and Walker (1997), in their study in which they analyzed the relationship between university students' attitudes towards school and their epistemological beliefs, conclude that students, who strongly believe that learning skill comes from birth and it is an irrevocable skill, tend to care for school less and believe in the value of education less when compared to students, who believe that learning skill can be improved. Chan (2002) has concluded in a study conducted with pre-service teachers in Hong Kong, Institute of Education, that pre-service teachers believing that learning depends of effort and process adopt thorough learning approach for meaning learning, on the other hand, pre-service teachers believing that knowledge should be provided by an authority or an expert adopt superficial learning approach. In addition, scientific epistemological beliefs have a decisive effect on people's preferred teaching-learning approaches, learning strategies, perception and interpretation methods of knowledge and experiences (Deryakulu & Barge, 2003).

Educating scientific literate individuals is placed in the center of education programs in many countries (Lederman, 1992; Abd-El-Khalick, 2001; Doğan, 2010; MEB, 2013; Akgün, 2015). In the most broader terms, a scientific literate person should be able to develop an understanding towards the complex relationship between concepts, theories, principles, scientific processes and science, technology and society, and more importantly towards the nature of science (Abd-El-Khalick & BouJaoude, 1997). It has become important in terms of functionality of education programs to determine opinions towards the nature of scientific knowledge (scientific epistemological beliefs) among teachers who will educate the target population, namely students who are expected to become scientific literate people. When the related literature is reviewed, it has been revealed that there are many studies on epistemological beliefs among pre-service teachers (Öngen, 2003; Deryakulu & Büyüköztürk, 2005; Terzi, 2005; Eroğlu & Güven, 2006; Yılmaz & Delice, 2007; Ayaz, 2009; Meral & Çolak, 2009; Öztürk, 2009; Öztürk, 2011), but there are less number of studies on teachers' epistemological beliefs (İzgar & Dilmaç, 2008; Ayvaci & Nas, 2010; Akçay, 2011). In this regard, the research sample was determined as pre-service science teachers and science teachers. In this study that was conducted to determine science teachers' and pre-service science teachers' scientific epistemological beliefs and their opinions on the nature of science, answers to the following questions were searched:

1. What is the level of scientific epistemological beliefs among pre-service science teachers?
2. What is the level of scientific epistemological beliefs among science teachers?
3. Are there any significant differences between science teachers' scientific epistemological beliefs and those of pre-service science teachers?

4. What are the opinions of science teachers and pre-service science teachers on the nature of science?

Method

This study was based on mixed research pattern. Mixed research method is the research pattern in which quantitative and qualitative data or techniques are combined (Christensen, Johnson & Turner, 2015). The current study, therefore, is a mixed study in terms of containing qualitative and quantitative data. In the study, quantitative data was collected through scanning model, and qualitative data was collected through phenomenological analysis. In the study, some measures, valid for mixed studies, were taken to ensure validity and reliability. The first one among these measures was the weakness minimization validity that was based on researcher's use of another method to cover up weakness of a method (Christensen, Johnson & Turner, 2015). In-depth knowledge, which was the lack of quantitative data, was obtained through quantitative ways. The second one was the multiple validity that was based on the comparison of specific validities within appropriate quantitative, qualitative and mixed methods (Christensen, Johnson & Turner, 2015). Another measure taken for qualitative data was triangulation. Triangulation can be in three forms including data sources, method and researcher triangulation (Patton, 2014). In this study, data sources, researcher triangulation and method triangulation were used. As for data source, science teachers and pre-service science teachers were selected. To ensure diversity among participants, teachers were selected from both schools located in city center and from central districts, on the other hand, pre-service science teachers were selected from 1st, 2nd, 3rd and 4th grades of science teaching program. For method diversity, scanning and phenomenology patterns were used. In terms of researcher diversity, the study was conducted by two researchers. Thus, the aim was to avoid researchers' subjective judgments as much as possible.

Participants and Data Collection Procedure

Study group of the research consists of 61 science teachers working in secondary schools in Burdur city center and its districts and 236 pre-service science teachers attending the 1st, 2nd, 3rd and 4th grades of Science Teaching Program in the Faculty of Educational Sciences as of 2013-2014 academic year and all selected through the stratified purposive sampling method. According to Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz and Demirel (2009:91), "Differing from stratified sampling with its feature of not considering randomness in unit selection, the stratified purposeful sampling is also known as quota sampling in the literature." The reason for selecting this sampling method for pre-service teachers was that it was considered more appropriate to include pre-service teachers from all grade levels in the sample. All these two groups were applied with "Scientific Epistemological Beliefs Survey" in which quantitative data was collected. "Perspectives on Scientific Epistemology Scale," in which qualitative data was collected, was applied to 85 pre-service science teachers and 40 science teachers selected randomly from the study sample, but 28 of the pre-service science teachers and 10 of the science teachers were excluded from the study since they could not fill in scales completely. In the final situation, the qualitative data was collected from 57 pre-service science teachers and 30 science teachers.

Instruments

Scientific Epistemological Beliefs Survey. Scientific Epistemological Beliefs Survey was developed by Pomeroy (1993). This scale is composed of 50 items under three subdimensions in English in its original form. Translated into Turkish by Deryakulu and Bıkmaz (2003), the scale consists of 30 items in total including 22 positive items reflecting traditional conception of science and 8 negative items reflecting non-traditional conception of science as a result of validity and reliability analyses. Alpha internal consistency coefficient calculated for the original form of the scale translated into Turkish is .91 (Deryakulu and Bıkmaz, 2003). The scale has a five point Likert-type ranging from (1) I Strongly Agree to (5) I Strongly Disagree. The lowest score that can be obtained from the scale is 1, and the highest score is 5. High score (>2.5) obtained from the scale indicates strong belief in traditional understanding of science, and low score (< 2.5) indicates non-traditional (contemporary) understanding of science.

Perspectives on Scientific Epistemology Scale. Opinions on Scientific Epistemology Scale was developed by Abd-El-Khalick (2002). This survey consists of 10 open-ended questions. The survey was adapted by Doğan (2010), and reviews by two experts were taken for content validity. From the scale, consisting of 10 questions in its original form, 8 questions were used for this study. Questions cover the following features of the nature of science;

- Changeable nature of scientific knowledge
- Nature of scientific knowledge is based on evidence and observation.
- Subjectivity
- Creative nature of scientific information
- Social and cultural structure of scientific knowledge
- Scientific theories and laws
- Observations, inferences and theoretical titles in science (evidence and data).

Data Analysis

For analyses of scientific epistemological belief scale that constituted quantitative data of the research, single factor analysis of variance (One-Way ANOVA) was applied for descriptive analysis and unrelated samples by considering normal distribution of scores by pre-service teachers and teachers. For the analysis of scores obtained from “Scientific Epistemological Beliefs Survey” that constituted quantitative data of the research, total scores obtained from all items in the scale were used. Cronbach Alpha reliability coefficient of the scale, in which quantitative data was obtained, was calculated as .91 for this study. Qualitative data of the research was collected from participants’ answers to “Perspectives on Scientific Epistemology Scale”. Qualitative data was analyzed using the content analysis, one of the qualitative analysis methods. In the content analysis, data is subjected to an in-depth examination, similar data was combined around certain themes and concepts (Yıldırım & Şimşek, 2008). In this context, surveys read repeatedly by researchers were subjected to content analysis, similar data were encoded, and themes that would express these codes were established. To ensure reliability and consistency in analysis of the data in the research, the same data set was encoded by both researchers, and consistency between encoders was considered. Consistency was calculated using “Consensus (Consensus+Dissidence)x100” formula (Miles & Huberman, 1994). As a result of this calculation, 0.87 percent consistency was determined among analysis results obtained by researchers. Besides, direct quotes were used for external validity in data.

Results

Findings related to the First Sub-Problem

Results of descriptive analysis towards pre-service science teachers’ scores obtained from “Scientific Epistemological Belief Survey” are presented in Table 1.

Table 1.
Results of Descriptive Analysis towards Pre-service Science Teachers’ Scientific Epistemological Beliefs Scores

Variable	N	Min	Max	\bar{X}	SD
Scientific Epistemological Beliefs	236	2.97	3.93	3.48	.197

As can be seen in Table 1, it can be said that, based on pre-service science teachers’ higher average score ($X = 3.48$, $SD = .197$) from Scientific Epistemological Beliefs Survey, pre-service science teachers have a traditional understanding of science.

Findings related to the Second Sub-Problem

Results of descriptive analysis conducted to determine science teachers' levels of scientific epistemological beliefs are presented in Table 2.

Table 2.
Results of Descriptive Analysis towards Science Teachers' Scientific Epistemological Beliefs Scores

Variable	N	Min	Max	\bar{X}	SD
Scientific Epistemological Beliefs	61	2.83	4.00	3.50	.22

Analyzing the Table 2, it can be said that, based on higher average scores ($X = 3.50$, $SD = .22$) from Scientific Epistemological Beliefs Survey, science teachers have a traditional understanding of science.

Findings related to the Third Sub-Problem

Results of One-Way ANOVA conducted to analyze the difference between levels of scientific epistemological beliefs among science teachers and pre-service science teachers are presented in Table 3.

Table 3.
Results of One-Way ANOVA Test towards Science Teachers and Pre-service Science Teachers' Scientific Epistemological Beliefs

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F	P
Between Groups	.024	1	.024	.594	.442*
Within Groups (error)	12.089	295	.041		
Total	12.114	296			

* $p > .05$

As can be seen in Table 3, as a result of the variance analysis applied, no significant differences were found ($F_{1-295} = 0.594$; $p > .05$) between science teachers' scientific epistemological beliefs scores ($X = 3.47$, $SD = .19$) and pre-service science teachers' scientific epistemological beliefs scores ($X = 3.50$, $SD = .22$).

Findings related to the Fourth Sub-Problem

Findings are given in the forms of headlines associated with features of the nature of science.

Source of Scientific Knowledge. Findings obtained as a result of the analysis of data that was obtained from opinions of the participants on the source of scientific knowledge are given in Table 4.

Table 4.
Findings related to the Theme "The Source of Scientific Knowledge"

Sub-Themes	Pre-service Teachers		Teachers	
	f	%	f	%
Just experiment and observation	19	33.92	8	28.57
Accidentally	13	23.21	3	10.71
Scientific method	6	10.71	6	21.42
Research and analysis	6	10.71	0	0
Curiosity	4	7.14	3	10.71

Based on needs	3	5.35	4	14.28
Trial and error	3	5.35	0	0
Thinking	2	3.57	2	7.14
Technology	0	0	2	7

According to Table 4, it is observed that opinions of both pre-service teachers and teachers concentrate on “only experiment and observation”. While experiment and observation, one of the pre-service teachers’ opinions, is followed respectively by accidentally, scientific method, research and analysis, curiosity, needs and trial-and-error; teachers’ opinions are also accumulated around similar themes. It attracts attention that mostly “scientific method” opinion is common only after experiment and observation, and teachers mentioned about the theme of “technology” that pre-service teachers never mentioned. Besides, vast majority of teachers and pre-service teachers, who mentioned that experiment was used is the production of scientific knowledge, answered the question of “will you use a miraculous liquid that will grow your flower faster without using scientific ways?” by saying “they will not try something like this”. According to these findings, it can be said that science teachers and pre-service science teachers have a traditional understanding of science with regard to “source of scientific knowledge.” Direct quotation example regarding this theme is given below.

“This miraculous liquid was tested with controlled experiments before their shipment to market shelves. Therefore, there is no need for me to try. Already, it’s going to work”... (PST-41 [Traditional understanding of science].

Changeability of Scientific Knowledge. Findings related to science teachers’ and pre-service science teachers’ opinions on the feature of the nature of science, “changeability of scientific knowledge” can be seen in Table 5.

Table 5.
Findings Related to the Theme “Changeability of Scientific Knowledge”

Sub-Themes	Pre-service Teachers		Teachers	
	f	%	f	%
Changes with technological developments	17	32.69	8	28.57
Varies with the progress of science	12	23.07	7	25
Changes with research and experiment	7	13.46	2	7.14
Changes with new thinking and interpretations	6	11.53	4	14.28
Theories vary	4	7.69	5	17.85
Law do not change	3	5.76	0	0
Information does not change	2	3.84	0	0
Changes with the requirements of the age	1	1.92	2	7.14

Analyzing the Table 5, it can be seen that, while a few opinions by pre-service teachers are towards irrevocable feature of laws and knowledge, vast majority of opinions by pre-service teachers and all opinions by teachers are towards that the fact that scientific knowledge can be changed with the developments in science, technological developments, theories, new thinking and interpretations, research and experiments or based on requirements of the age. Accordingly, it can be said that pre-service teachers and science teachers have non-traditional conception of science with regard to features of the nature of science “changeability of scientific knowledge”. Direct quotation examples regarding this theme are given below.

... “Science and knowledge are not static, knowledge also varies with research and technological developments...” (ST-29 [Non-traditional conception of science])

... "Scientific knowledge may change in accordance with newly produced ideas and hypotheses introduced. It is not static." (PST-37 [Non-traditional conception of science])

Nature of Scientific Knowledge is Based on Evidence and Observation/Observations, Inferences and Theoretical Titles in Science. Findings relating to science teachers' and pre-service science teachers' opinions towards the features of the nature of science such as "nature of scientific knowledge is based on evidence and observation" and "observations, inferences and theoretical titles in science" are shown in Table 6.

Table 6

Findings related to Themes of "Nature of Scientific Knowledge is Based on Evidence and Observation" and "Observations, Inferences and Theoretical Titles in Science"

Sub-Themes	Pre-service Teachers		Teachers	
	f	%	f	%
Evidence				
Proof	19	38	16	59.25
Hint, trace	9	18	3	11.11
Information based on experiment and observation	7	14	4	14.81
Proof of truth	6	12	0	0
Suggestions	5	10	4	14.81
The foundation of research	4	8	0	0
Data				
Gather information	23	45.09	5	19.23
Qualitative and quantitative information	10	19.60	14	53.84
Main element forming the basis of research	7	13.72	2	7.69
The values at the end of research	5	9.80	1	3.84
Written materials	3	5.88	0	0
Information divided into stages	3	5.88	0	0
Raw form of information	0	0	4	15.38
Collection of data and evidences				
Observation	13	22.41	7	20.58
Questionnaire	10	17.24	4	11.76
Research / Examination	8	14.54	2	5.88
Experiment / Controlled experiment	7	12.06	5	14.70
Meeting / interview	6	10.34	2	5.88
Journey / Observation	4	6.89	3	8.82
Analysis of works	3	5.17	5	14.70
Archive investigation	3	5.17	2	5.88
Scientific methods	2	3.44	1	2.94
Internet	2	3.44	2	5.88
Nature research	0	0	1	2.94

Analyzing the Table 6, it has been determined that, while opinions of pre-service teachers focus on themes such as evidence, tips and trails, knowledge based on testing and observation, proof of truth, proposition and proof and the basis of research respectively, teachers' opinions focus on similar themes with exception of themes such as proof of truth and basis of research. In addition, it has been determined that most of the teachers consider proof as "evidence". It has been observed that teachers' and pre-service teachers' opinions towards data focus on themes such as qualitative and quantitative knowledge, collecting information, raw form of information, values at the end of research, main element forming the basis of research. In addition to these sub-themes, other themes such as written materials and fragmented form of knowledge are found among pre-service teachers despite being few

in numbers. While pre-service teachers define data as “collecting information”, teachers mostly define it as “qualitative and quantitative information”. While it is seen that the vast majority of pre-service teachers’ answers related to data and evidence collection methods include observation, survey, research/review, experiment/controlled experiment and meeting/interview, on the other hand, the vast majority of teachers’ opinions concentrate on observation, experiment/controlled experiment, analysis of works and survey. Based on all these findings, it can be said that science teachers and pre-service science teachers exhibit non-traditional conception understanding of science related to the features of the nature of science such as “nature of scientific knowledge is based on evidence and observation” and “observations, inferences and theoretical titles in science”. Below are examples of direct quotes about this theme.

... “Evidence consists of information that we collect for solving a problem and that will verify the hypothesis.” (ST-8 [Non-traditional conception of science])

...“Quantitative and qualitative information obtained as a result of experiments and observations is called data...” (ST-9 [Non-traditional conception of science])

Scientific Theories and Laws. Findings related to science teachers’ and pre-service science teachers’ opinions on the feature of the nature of science, “scientific theories and laws” are given in Table 7.

Table 7.
“Scientific Theories and Laws” Theme

Sub-Themes	Pre-service Teachers		Teachers	
	f	%	f	%
Theory				
Knowledge with its accuracy widely accepted	11	17.18	10	23.25
Hypothesis proven with experiment and observation	10	15.62	15	34.88
Experiment results not accepted by everybody	9	14.06	5	11.62
Facts likely to be refuted	8	12.05	2	4.65
Experiment result considered by many scientists	7	10.93	3	9.30
Hypotheses that are accepted but likely to be falsified	6	9.37	4	9.30
Scientific proposition not yet proven	5	7.81	1	2.32
Scientific facts	3	4.68	3	6.97
Description of information	3	4.68	0	0
Vision hard to prove	2	3.12	0	0
Formation of the theory				
By establishing hypothesis	22	34.37	2	6.45
Just through experiment and observation	19	29.68	11	35.48
Through controlled experiment	11	17.18	5	16.12
Scientific method	10	15.62	10	32.25
Through thinking	2	3.12	3	9.67
Law				
Universalized information	20	40	8	21.62
Theories accepted by everybody	10	20	6	16.21
Researchable and provable information	6	12	2	5.40
Real information gained unchanged quality and cannot be refuted	5	10	8	21.62
Hypothesis validated with observation and experiments	4	8	6	16.21
Facts proven with repeating experiments (shown)	3	6	7	18.91
De facto information	2	4	0	0

Formation of law				
Only controlled experiments and observations	35	54.68	25	83.33
Scientific methods	29	45.31	5	16.66
The difference between theory and the law				
Theories can be transformed into law	15	26.31	0	0
Laws are universal, theories are not universal	9	15.78	11	40.74
Theories are unprovable facts	8	14.03	2	7.40
Don't Know	8	14.03	0	0
Laws do not change, theories may change	5	8.77	0	0
There are no differences between them	4	7.01	0	0
Law are certainly proven information, and theories are greatly proven information	4	7.01	3	11.11
Laws are irrefutable information, theories are real refutable information	2	3.50	8	29.62
Laws define event, theories define event	0	0	3	11.11

According to Table 7, opinions of both groups towards the definition of theory concentrate on “hypothesis proven with experiment and observation,” “knowledge with its accuracy widely accepted” and “experiment results not accepted by everybody”. Among other themes include answers such as “scientific facts,” “experiment result considered by many scientists,” “explanation of knowledge,” “scientific proposition not yet proven” and “facts likely to be refuted”. With regard to this sub-theme, it is difficult to say that all of pre-service teachers’ and science teachers’ opinions reflects non-traditional scientific approach. That is because answers by both participant groups are insufficient in literally reflecting non-traditional scientific approach. For example, “explanation of knowledge,” “experiment results not accepted by everybody,” “scientific proposition not yet proven” themes are insufficient for non-traditional scientific approach despite being sufficient for traditional opinion. With regard to the formation of theory, it has been observed that most of pre-service teachers’ and teachers’ opinions focus on themes such as “just experiment and observation,” “establishing hypothesis,” “controlled experiment”.

With regard to law, pre-service teachers’ and teachers’ opinions mainly focus on “universalized information, real information that cannot be refuted, theories accepted by everybody,” accordingly, it can be seen that scientific approach of both groups is against non-traditional scientific understanding or insufficient. With regard to formation of laws, pre-service teachers’ and teacher’ opinions are collected under themes of “only controlled experiments and observations” and “scientific method”.

With regard to the difference between theory and law, most of teachers and pre-service teachers express that laws are universal and theories are not universal. Based on all these findings, it can be said that science teachers and pre-service science teachers have traditional understanding of science towards features of the nature of science including “scientific theories and laws”. Below is the direct quote about this theme.

... “Dalton indicated that, in atom theory, atom cannot be broken. But later, it was proven with obtained information that atom could be broken (modern atomic theory). Laws are facts that cannot be change under no circumstances. Theories, on the other hand, are facts that can change...” (ST-13 [Traditional understanding of science])

Creative Nature of Scientific Knowledge/Social and Cultural Structure of Scientific Knowledge/Subjectivity. Findings about science teachers’ and pre-service science teachers’ opinions on features of the nature of science including “creative nature of scientific information,” “social and cultural structure of scientific knowledge,” and “subjectivity” are given in Table 8.

Table 8.

Findings related to Themes of “Creative Nature of Scientific Knowledge,” “Social and Cultural Structure of Scientific Knowledge” and “Subjectivity”

Sub-Themes	Pre-service Teacher		Teacher	
	f	%	f	%
<i>The Reason for Reaching Different Results by Scientists Despite Having Data</i>				
Difference in personal opinions, ideas, perspectives, special views and their difference in interpreting the information	25	49.01	19	63.33
Lacking precise information	8	15.68	2	6.66
Imagination	6	11.76	3	10
Scientists’ having different fields of study and having different knowledge	6	11.76	2	6.66
They established different hypotheses based on same data	6	11.76	2	6.66
Selective perception	0	0	2	6.66
<i>The Difference between Scientific Knowledge and Scientific Thought</i>				
Scientific knowledge is objective facts based on experiment and observation, scientific thought is subjective ideas	22	41.50	10	38.46
While the scientific knowledge is explained theories and laws, scientific thought is explained with emotions and beliefs	15	28.30	8	30.76
Scientific knowledge consists of proven facts, scientific thoughts consists of the phase of producing scientific knowledge based on imagination and creativity	8	15.09	5	19.23
Don’t Know	8	15.09	3	11.53

According to Table 8, the reason for scientists’ obtaining different results despite having same data is determined as the fact that nearly half of pre-service teachers and more than the half of teachers’ opinions constitute of the theme, “difference in personal views, perspectives and subjective views”. Answers such as “lack of precise information, imagination and establishing different hypotheses based on same data” are among notable themes.

With regard to the difference between scientific knowledge and scientific thought, it can be seen that teachers’ pre-service teachers’ opinions mostly focus on answers such as “Scientific knowledge is objective facts based on experiment and observation, scientific thought is subjective ideas” and “While the scientific knowledge is explained theories and laws, scientific thought is explained with emotions and beliefs”, some teachers and pre-service teachers mention about imagination and creativity. Based on these findings, it can be said that science teachers and pre-service science teachers generally exhibit non-traditional understanding of science towards features of the nature of science including “creative nature of scientific knowledge,” “social and cultural structure of scientific knowledge” and “subjectivity”. Below is an example of a direct quote about this theme.

.... “Science stems from the fact that people look at events from their own perspectives. For example, when astronomers are those claiming the asteroid hit, natural scientists are those who say that the cause is volcanic eruption. In other words, they interpret data in accordance with their own fields...” (ST-13 [Non-traditional conception of science])

Discussion & Conclusion

In the research, based on high level of pre-service science teachers' scores obtained from scientific epistemological beliefs scale, it can be said that pre-service science teachers have a traditional understanding of science. In the literature, there are some studies concluding that pre-service teachers' epistemological beliefs are towards traditional scientific understanding (Abd-El-Khalick & BouJaoude, 1997; Abd-El-Khalick & Akerson, 2004; Terzi, 2005; Meral & Çolak, 2009; Ayvaci and Nas, 2010; Karabulut & Ulucan, 2012). For instance; Meral and Çolak (2009), as a result of the study conducted with 651 students attending the teachers educational college, have determined that students have a traditional understanding of science. Karabulut and Ulucan (2012) have determined as a result of the study they conducted with the participation of the first and last grade pre-service physical education teachers that pre-service teachers have high level of traditional scientific beliefs.

Another finding of the study is that science teachers' scientific epistemological beliefs reflect traditional understanding of science. In the literature, there are some studies available in which teachers' epistemological beliefs are examined (Karhan, 2007; Doğan & Abd-El-Khalick, 2008; Izgar & Dilmaç, 2009; Kurt, 2010; Aslan & Taşar, 2013; Bayır, 2016). Karhan (2007) has determined, in the study in which teachers' epistemological beliefs are examined, that teachers have superficial beliefs towards the fact that facts are single and absolute. Kurt (2010), as a result of the research conducted with 256 teachers, has determined that, while teachers' epistemological beliefs have sides suitable for partly developed epistemological understanding, they have more traditional understanding of science. Doğan and Abd-El-Khalick (2008) have revealed that, in addition to science teachers having traditional understanding of science towards the nature of science, they have similar opinions and these naive opinions independent of age, gender, geographic origin and social-economic status. Aslan and Taşar (2013), as a result of the study conducted with science teachers, have found that teachers have naive views about many sub-dimensions of the nature of science. Aslan (2009) indicates that naive opinion is the one that adopts positivist paradigm. Finding that science teachers are far from many sub-dimensions of the nature of science, Bayır (2016), based on the results of this study, claims that current findings do not support expectations of science education in the 21th century and reform movement in the country considering that the vision of 2004 and 2013 science programs was to raise students with science literacy.

Another result of this research is that there are no significant differences between science teachers' and pre-service science teachers' scientific epistemological beliefs. Analyzing the relationship between teachers' and pre-service teachers' epistemological beliefs, Alpan and Erdamar (2014), in their study conducted with 247 senior grade students attending Gazi University and 32 teachers guiding these students, have examined teachers' and pre-service teachers' epistemological beliefs before and after the teaching application and have observed that there are no significant differences between their epistemological beliefs before and after the implementation of the program. Saraç and Cappellaro (2015) have indicated that there are no significant differences among classroom teachers' and pre-service teachers' opinions towards the nature of science apart from hierarchy of hypothesis-theory-law and consistency of inter-scientific concepts.

Science teachers' and pre-service science teachers' opinions towards the nature of science are determined according to features of the nature of science. It has been observed that both pre-service teachers' opinions and teachers' opinions towards "the source of scientific knowledge" focus mostly on experiment and observation. It is a true but incomplete information that, in obtaining scientific knowledge, scientific methods such as experiment and observation are used. This is one of myths accepted related the nature of science. Not only are there a single scientific method in obtaining scientific knowledge, but also are scientists' creativity and imagination important (Palmquist & Finley, 1997; Abd-el-Khalick & Akerson, 2004; Doğan, 2010). According to Doğan (2010), thinking that scientific knowledge is produced "through experiment" coincides with experimentalism knowledge theory, namely positivist view, that was supported by Francis Bacon and that suggests the only source of human knowledge as experimentalism. Accordingly, it can be said that science teachers and pre-service science

teachers have a traditional understanding of science with regard to “the source of scientific knowledge”. This finding shows similarities with many studies in the literature (Dickinson, Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Abd-el-Khalick & Akerson, 2004; Ari, 2010; Doğan, 2010; Dursun, 2015). For example, Abd-El-Khalick and Akerson (2004), as a result of their study conducted with 28 pre-service teachers attending science course, have determined that 86% of participants think that scientific knowledge is created through the scientific method constituting of single or serial phases; Doğan (2010) indicates that vast majority of high school students say that scientific knowledge is produced by scientific method.

It has been found that all science teachers and majority of pre-service teachers have opinions towards changeability of scientific knowledge with regard to features of the nature of science, “changeability of scientific knowledge”. Very few of pre-service teachers’ opinions are related to fact that information will not change. Accordingly, it can be said that pre-service teachers and science teachers have non-traditional conception of science with regard to features of the nature of science “changeability of scientific knowledge”. This view is consistent with the results obtained from studies conducted by Lederman (1999), Doğan and Abd-el-Khalick (2008), Arı (2010) and Aslan (2009). For example, in a study conducted by Aslan (2009) with regard to volatility of scientific knowledge, Aslan has revealed that science and technology teachers hold the idea that scientific knowledge may change as a result of scientific studies repeated with new techniques and developed tools.

It can be said that, with regard to features of the nature of science including “nature of scientific knowledge is based on evidence and observation” and “observations, inferences and theoretical titles in science,” science teachers and pre-service science teachers exhibit non-traditional conception of science. Although the study group consisted of high school students, Doğan (2010) also reached similar findings as a result of his study.

It has been determined that science teachers’ and pre-service science teachers’ opinions towards the whole theory focus on views such as “hypothesis proven with experiment and observation,” “knowledge with its accuracy widely accepted” and “experiment results not accepted by everybody”. With regard to definition of theory, it is difficult to say that all of pre-service teachers’ and science teachers’ opinions reflects non-traditional scientific approach. That is because answers by both participant groups are insufficient in literally reflecting non-traditional scientific approach. For example, “explanation of knowledge,” “experiment results not accepted by everybody,” “scientific proposition not yet proven” themes are insufficient for non-traditional scientific approach despite being sufficient for traditional opinion. With regard to law, it can be seen that pre-service teachers’ and teachers’ opinions mainly focus on themes such as universalized information, real information that cannot be refuted, theories accepted by everybody, and it can be seen that scientific approach of all is against nontraditional scientific understanding or insufficient. With regard to the difference between theory and law, most of teachers and pre-service teachers express that laws are universal and theories are not universal. Based on all findings obtained from participants’ opinions towards theory, law, formation of theory and law and their differences, it can be said that science teachers and pre-service science teachers have traditional understanding of science towards the feature of nature of science, “scientific theories and laws”. This finding coincides with the findings by Doğan (2010) and Mıhladı (2010) and Aslan (2009). One of the known myths towards the nature of science is the fact that hypotheses constitute theories, theories constitute laws (Aslan, 2009), namely, there is a hierarchy between theory and law (Dickinson, Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Doğan Bora, Arslan & Çakıroğlu, 2006). However, law and theories are different information types and they cannot be transformed into each other (Doğan, Çakıroğlu, Bilican & Çavuş, 2009: 25). According to Irez (2008) and Doğan (2010), one of the biggest reasons for this error is wrong information in current course books.

It is observed that science teachers, pre-service science teachers and scientists may have different personal opinions, imagination etc., thus, different points of view; therefore, they mention about the view that they may achieve different outcomes and about features such as “creative nature of scientific knowledge, social and cultural structure and subjectivity”. Based on these findings, it can be said that science teachers and pre-service science teachers, generally exhibit non-traditional understanding of

science towards features of the nature of science including “creative nature of scientific knowledge,” “social and cultural structure of scientific knowledge” and “subjectivity”. Consistent with these findings, in Doğan’s study (2010), students expressed that the reason for scientists producing different theories with regard to disappearance of the dinosaurs, different theories produced by people and inability to adopt a common theory despite same data at hand were different studies and different interpretations. In the study conducted by Aslan (2009), vast majority of science and technology teachers (66.2%) expressed that *“successful scientists should be always very open-minded, and they should also carry properties like imagination, intelligence and honesty.”*

In short, although, according to findings obtained from “Scientific Epistemological Scale,” it was concluded that science teachers and pre-service science teachers have a traditional understanding of science; according to the findings obtained from “Opinions on Scientific Epistemological Beliefs Scale,” it was revealed that both groups have traditional understanding of science based on positivist paradigm especially towards “nature of scientific knowledge to be based on experimentation, scientific theories and laws” features of the nature of science, and non-traditional (contemporary) scientific understanding based on post-positivist paradigm towards “the diversity of scientific knowledge, scientific knowledge to be based on proof and observation, observations, inferences and theoretical titles in science, creative nature of scientific knowledge, subjectivity and social and cultural structure of scientific knowledge”. Abd-El Khalick and BouJaoude (1997) attribute science teachers’ still having traditional conception of science to the fact that teachers training programs are not useful towards pre-service science teachers’ developing information towards the nature of science that they need during their science education.

Based on the results of this research, science teachers may be provided with in-service trainings to guide them towards scientific understanding by saving them from traditional scientific understanding towards some features of the nature of science. Doğan, Çakiroğlu, Çavuş, Bilican and Arslan (2011) indicated that science and technology teachers’ opinions towards the nature of science improved positively thanks to educational programs. Also, effective methods can be used towards the nature of science to develop pre-service science teachers’ opinions on the nature of science. Although Abd-El-Khalick and Lederman (2000), as a result of wide literature review they applied, have indicated that attempts towards strengthening science teachers’ opinions on the nature of science mainly fail, there are also studies indicating that some approaches are effective on this issue (Bianchini & Colburn, 2000; Abd-El-Khalick, 2001; Köseoğlu, Tümay & Budak, 2008; Türköz, 2015; Tola, 2016). For example, Abd-El-Khalick (2001) indicated that open reflective approach is effective in reflecting teachers’ opinions about the nature of science.

Türkçe Sürümü

Giriş

Epistemoloji, bilgiyle ilgili sorunları tenkit eden, bilginin nereden geldiğini, yapısını, kökenini, kriterlerini, geçerliliğini ve sınırlarını inceleyen felsefe alanı olarak ifade edilebilir (Hançerlioğlu, 1996; Yazıcı, 1999; Çüçen, 2001; Deryakulu, 2006; Cevizci, 2010). Felsefenin temel yapılarından biri olan epistemoloji, asıl olarak insan bilgisinin doğasını, bilginin kapsamını, kaynaklarını, sınırlarını, kavramsal bileşenlerini, doğruluğunu, geçerliğini tüm yönleriyle inceler. Epistemoloji üç temel soruyla ilişkilendirilebilecek araştırma alanlarını kapsamaktadır. Bu sorular; “İnsan bilgisinin sınırları nelerdir?”, “İnsan bilgisinin kaynakları nelerdir?” ve “İnsan bilgisinin doğası nedir?” şeklindedir (Muis, Bendixen & Haerle, 2006). İnançsa bireylerin algılamalarını, anlamlandırmalarını ve bunlara yönelik tavrını oluşturan kabullenmeleridir (Deryakulu, 2006). Hofer ve Pintrich’e göre (1997), alınan bütün kesin yargıların ve sergilenen davranışların ardında, bireylerin sahip oldukları inançları yatmaktadır. Bireylerin sahip oldukları bilgi, bilme ve öğrenme ile ilgili inançları epistemolojik inanç olarak adlandırılır (Schommer, 1990; Deryakulu & Büyüköztürk, 2005). Bilimsel epistemolojik inanç ise, bireylerin bilimin, bilimsel bilginin ne olduğu ve nasıl üretildiği ve paylaşıldığı ve nasıl öğretilmesi gerektiğiyle ilgili inançlarını kapsar (Deryakulu & Bıkmaz, 2003).

Bilimsel bilginin oluşumuyla ilgili iki önemli paradigma bulunmaktadır. Pozitivist paradigmaya göre bilimsel bilginin oluşumunda, bilimsel deneyim fazlasıyla önemli olup, sadece ve sadece gözlemlenmiş ve kontrol edilmiş deneysel araştırmalar sonucunda elde edilen bilgiler güvenilirdir (Ekiz, 2009) ve bilimsel bilgiler tek ve mutlak doğrudur (Özden, 2003). Oysa bilim, ne salt aklın ne de katıksız gözlem ve deneyin sonucudur (Yıldırım, 2014). Post-pozitivist paradigmaya göre ise bilimsel bilgi sadece deney, gözlem ve kullanılan yöntemle bağlı değil, bilimin yapıldığı toplumun ve tarihin koşullarına da bağlı olan bilgidir ve bilimsel doğrular ve yargılar mutlak değildir, değişebilir (Özden, 2003). Bilimsel epistemolojik inançlara dair çağdaş anlayış, öznelliği dikkate almayan, pozitivist paradigmaya dayanan geleneksel bilim anlayışından, bilim insanlarının yaşadıkları kültür ve toplumun etkisinde kaldığı, bireysel inanç ve değerlerin, hayal gücü ve sezgilerin de etkili olduğunu temel alan, post-pozitivist paradigmaya dayanan geleneksel olmayan bilim anlayışına doğru kaymıştır (Pomeroy, 1993).

Özellikle fen eğitimiyle ilgili yapılan çalışmalarda, epistemolojik görüş, epistemolojik inanç, bilimsel bilgi kavramlarının aynı anlamda kullanıldığı görülmektedir (Çoban & Ergin, 2008). Bu terimlere ek olarak bilimin doğası da aynı amaçla kullanılmaktadır. Nitekim, Çoban ve Ergin’in (2008) çalışmalarında, bilimsel bilginin özelliğini anlatılırken, aslında bahsi geçen özelliklerin bilimin doğasının özellikleri olduğu görülmektedir. Aynı çalışmada bilimsel bilginin, “bilimsel bilginin doğasını, kaynağını, doğruluk değerini, sınırlarını ele alan tartışma” tanımı da bu savı desteklemektedir. Bu çalışmada epistemolojik inanç, bilimsel bilgi ve bilimin doğası aynı anlamda kullanılmıştır.

Khishfe ve Abd-El Khalick (2002), bilimin karmaşık, dinamik ve çoklu yapısından dolayı bilimin doğasının tanımının tam olarak yapılamadığını belirtse de, Lederman (2007; akt. Akgün, 2015), bilimin doğasını, bilimin epistemolojisini yansıtan, bilgiyi oluşturma yolu ve bilimin üretilmesinde yer alan inançlar ve değerler bütünü olarak tanımlamaktadır. Bilimin doğasının (bilimsel bilginin) özellikleri şu başlıklar altında toplanabilir (Doğan, Çakıroğlu, Bilican & Çavuş, 2009).

- ✓ Bilimsel bilginin değişebilir doğası
- ✓ Bilimsel bilginin deney ve gözlemlerden elde edilen kanıtlara dayanması
- ✓ Öznellik
- ✓ Bilimsel bilginin yaratıcı doğası
- ✓ Bilimsel bilginin sosyal ve kültürel yapısı
- ✓ Gözlemler, çıkarımlar ve bilimde teorik başlıklar
- ✓ Bilimsel teoriler ve kanunlar

Bireylerin bilimin doğasına nasıl baktıkları konusunun her geçen gün önem kazanması eğitim araştırmacılarının da ilgilerini çekmektedir. Bireysel farklılıklardan dolayı, bireylerin olay ve olgulara bakış

açıların farklı olması, her bireyin kendine özgü bir epistemolojisinin olduğuna (Evcim, 2010) ve bu inançların, öğrenme üzerinde önemli etkileri olduğuna dair çalışmalar bulunmaktadır (Hofer, 2001; Öngen, 2003; Deryakulu & Büyüköztürk, 2005; Deryakulu, 2006; Eroğlu & Güven, 2006). Örneğin, Deryakulu (2004), öğrenme sürecinde, gelişmiş epistemolojik inançlara sahip öğrencilerin, gelişmemiş epistemolojik inançlara sahip öğrencilere göre daha çok sayıda ve nitelikli öğrenme stratejilerini kullanmalarına bağlı olarak akademik yönden de daha başarılı oldukları sonucunu elde etmiştir. Yılmaz ve Delice (2007), problem çözmeye yeterli bilgiye sahip olsalar dahi öğretmen adaylarının inançlarının, başarılarını olumsuz yönde etkilediğini iddia ederken, İzgar ve Dilmaç (2008) ve Gürol, Altunbaş ve Karaaslan (2010), özyeterlilik algısı yüksek öğretmenlerin epistemolojik inançlarının da yüksek olduğunu iddia etmektedirler. Schommer ve Walker (1997), üniversite öğrencilerinin okula yönelik tutumları ile epistemolojik inançlarını arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında, öğrenme yeteneğinin doğumla geldiğine ve değiştirilemez bir yetenek olduğuna güçlü biçimde inanan öğrencilerin, öğrenme yeteneğinin geliştirilebileceğine inanan öğrencilere göre okuldan daha az hoşlandıklarını, eğitimin değerine daha az inandıklarını sonucuna ulaşımlardır. Chan (2002), Hong Kong Eğitim Enstitüsü'ndeki öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada, öğrenmenin çabasıyla sağlanabileceğini düşünen öğretmen adaylarının anlamlı öğrenmelerini içermemesine öğrenme yaklaşımının benimsediklerini, diğer taraftan bilginin bir otorite ya da uzman tarafından sunulması gerektiğine inanan öğretmen adaylarının ise yüzeysel öğrenme yaklaşımının benimsedikleri sonucunu bulmuştur. Ayrıca bilimsel epistemolojik inançların, kişilerin tercih ettikleri öğrenme-öğretme yaklaşımları, öğrenme stratejileri, bilgileri ve deneyimleri algılama ve yorumlama biçimleri üzerinde belirleyici bir etkisi bulunmaktadır (Deryakulu & Bıkmaz, 2003).

Bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek, birçok ülkenin öğretim programlarının merkezinde yer almaktadır (Lederman, 1992; Abd-El-Khalick, 2001; Doğan, 2010; MEB, 2013; Akgün, 2015). En genel terimlerle bilimsel okur-yazar bir insan, kavramlar, teoriler, ilkeler, bilimsel süreçler ve bilim, teknoloji ve toplum arasındaki karmaşık ilişkilerle ilgili daha da önemlisi bilimin doğasına yönelik bir anlayış geliştirebilmelidir (Abd-El-Khalick & BouJaoude, 1997). Hedef kitleyi yani bilim okur-yazarı olarak yetiştirmesi beklenen öğrencileri yetiştirecek olan öğretmenlerin bilimsel bilginin doğasına (bilimsel epistemolojik inanç) yönelik görüşlerinin belirlenmesi öğretim programlarının işlevselliği açısından önem kazanmaktadır. İlgili literatür incelendiğinde, öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ile birçok çalışma (Öngen, 2003; Deryakulu & Büyüköztürk, 2005; Terzi, 2005; Eroğlu & Güven, 2006; Yılmaz & Delice, 2007; Ayaz, 2009; Meral & Çolak, 2009; Öztürk, 2009; Öztürk, 2011) varken öğretmenlerin epistemolojik inançları üzerindeki araştırmaların (İzgar & Dilmaç, 2008; Ayvaci & Nas, 2010; Akçay, 2011) sayısının daha sınırlı sayıda olduğu tespit edilmiştir. Bu bakımdan araştırmanın örneklemini, fen bilgisi öğretmen adayları ve fen bilimleri öğretmenleri olarak belirlenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarını ve bilimin doğasına dair görüşlerini belirlemek için yapılan bu çalışmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları ne düzeydedir?
2. Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel epistemolojik inançları ne düzeydedir?
3. Fen bilgisi öğretmen adayları ile fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel epistemolojik inançları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Fen bilimleri öğretmenlerinin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri nelerdir?

Yöntem

Bu çalışmada karma araştırma deseni esas alınmıştır. Karma araştırma, nicel ve nitel verilerin veya tekniklerin birleştirildiği araştırma desendir (Christensen, Johnson & Turner, 2015). Mevcut çalışma da verilerin nicel ve nitel olması açısından karma araştırmadır. Araştırmada nicel veriler tarama modeliyle, nitel veriler ise olgubilim incelemesiyle toplanmıştır. Araştırmada geçerlik ve güvenilirliği sağlamak için karma araştırmalarda geçerli bazı önlemler alınmıştır. Bunlardan birincisi araştırmacının bir yöntemin zayıflığını kapatmak için başka bir yöntemi kullanmasına dayanan, zayıflıkları indirme geçerliğidir

(Christensen, Johnson & Turner, 2015). Nicel verilerin eksikliği olan derinlemesine bilgi, nitel yollarla elde edilmiştir. İkincisi ise araştırmacının uygun nicel, nitel ve karma yönteminin kendilerine has geçerliklerini karşılaştırmasına dayanan çoklu geçerlidir (Christensen, Johnson & Turner, 2015). Nitel veriler için alınan tedbirlerden bir diğeri de çeşitleme (triangulation) dir. Çeşitleme, veri kaynakları, yöntem ve araştırmacı çeşitlemesi olarak üç şekilde olabilir (Patton, 2014). Bu çalışma için veri kaynakları, araştırmacı çeşitlemesi ve yöntem çeşitlemesi kullanılmıştır. Veri kaynağı olarak, fen bilimleri öğretmenleri ve fen bilgisi öğretmen adayları seçilmiştir. Katılımcıların kendi aralarında da çeşitli olması açısından öğretmenler hem il merkezindeki okullardan hem de merkez ilçelerden seçilmiş, öğretmen adayları ise fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalının 1.2.3 ve 4. sınıflarından seçilmiştir. Yöntem çeşitliliği için tarama ve olgubilim desenleri kullanılmıştır. Araştırmacı çeşitliliği açısından da çalışmayı iki araştırmacı yürütmüştür. Böylelikle araştırmacıların öznel yargılarının mümkün olduğu kadar önüne geçilmeye çalışılmıştır.

Katılımcılar ve Veri Toplama Süreci

Araştırmanın çalışma grubu, Burdur il merkezi ve ilçe merkezlerindeki ortaokullarda görev yapan 61 fen bilimleri öğretmeni ve 2013-2014 eğitim-öğretim yılında bir üniversitenin eğitim fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı 1. 2. 3. ve 4. sınıfında öğrenim görmekte olan ve oranlı tabakalı amaçsal örnekleme yoluyla seçilen 236 fen bilgisi öğretmen adayından oluşmaktadır. Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel'e göre (2009:91). "Tabakalı örneklemeden, örneklem için birim seçmede seçkisizliğin dikkate alınmaması nedeniyle farklılaşan tabakalı amaçlı örnekleme, literatürde kota örnekleme olarak da bilinir". Öğretmen adayları için bu örnekleme yönteminin seçilme sebebi, her sınıf düzeyinden öğretmen adayının örnekleme bulunmasının daha uygun olacağı düşünülmesidir. Bu iki grubun tamamına nicel verilen toplandığı "Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği" uygulanmıştır. Nitel verilerinin toplandığı "Bilimsel Epistemoloji Üzerine Görüşler Anketi" ise çalışmanın örneklemeden rastgele seçilen 85 fen bilgisi öğretmen adayına ve 40 fen bilimleri öğretmenine uygulanmış, ancak fen bilgisi öğretmen adaylarından 28'i ve fen bilimleri öğretmenlerinden 10 tanesi, ölçeklerin tamamını doldurmamaları nedeniyle araştırmadan çıkarılmıştır. Son durumda, nitel veriler 57 fen bilgisi öğretmen adayı ve 30 fen bilimleri öğretmeninden toplanmıştır.

Kullanılan Veri Toplama Araçları

Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği, Pomeroy (1993) tarafından geliştirilmiştir. Özgün formu İngilizce olan bu ölçek üç alt boyut altında toplam 50 maddeden oluşmaktadır. Deryakulu ve Bıkmaz (2003) tarafından Türkçeye çevrilen ölçek, geçerlik ve güvenilirlik analizleri sonucunda, geleneksel bilim anlayışını yansıtan 22 olumlu madde ve geleneksel olmayan bilim anlayışını yansıtan 8 olumsuz madde olmak üzere, toplam 30 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin Türkçe'ye çevrilmiş orijinal formu için hesaplanan alfa iç tutarlılık katsayısı .91'dir (Deryakulu ve Bıkmaz, 2003). Ölçek (1) Kesinlikle Katılmıyorum ile (5) Kesinlikle Katılıyorum arasında değişen likert tipi beşli derecelendirmeye sahiptir. Ölçekten alınacak en düşük puan 1, en yüksek puan ise 5'tir. Ölçekten alınan yüksek puan (>2.5) geleneksel bilim anlayışına, düşük puan (<2.5) ise geleneksel olmayan (çağdaş) bilim anlayışına güçlü inancı göstermektedir.

Bilimsel Epistemoloji Üzerine Görüşler Ölçeği. Bilimsel Epistemoloji Üzerine Görüşler Anketi, Abd-El-Khalick (2002) tarafından geliştirilmiştir. Bu anket 10 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Anket, Doğan (2010) tarafından adapte edilmiş ve içerik geçerliği için iki uzmanın görüşleri alınmıştır. Özgün formu 10 sorudan oluşan ölçeğin 8 sorusu bu çalışma için kullanılmıştır. Sorular bilimin doğasının;

- Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası
- Bilimsel Bilginin Doğası Kanıt ve Gözleme Dayalıdır
- Öznellik
- Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası
- Bilimsel Bilginin Sosyal ve Kültürel Yapısı
- Bilimsel Teoriler ve Kanunlar

- Gözlemler Çıkarımlar ve Bilimde Teorik Başlıklar (Kanit ve Veri), özelliklerini kapsamaktadır.

Veri Analizi

Araştırmanın nicel verilerini oluşturan bilimsel epistemolojik inanç ölçeğinin analizlerinde, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin puanlarının normal dağılımlarına bakılarak, betimsel analiz ve ilişkisiz örneklem için tek faktörlü varyans analizi (One-Way ANOVA) yapılmıştır. Araştırmanın nicel verilerini oluşturan “Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği”nden alınan puanların analizi için, ölçekteki tüm maddelerden alınan toplam puanlar kullanılmıştır. Nicel verilerin elde edildiği ölçeğin bu çalışma için Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı .91 olarak hesaplanmıştır. Araştırmanın nitel verileri, katılımcıların “Bilimsel Epistemolojik İnançlar Üzerine Görüşler Anketi”ne verdikleri cevaplardan elde edilmiştir. Nitel veriler, nitel analiz yöntemlerinden içerik analizi ile yapılmıştır. İçerik analizinde veriler derinlemesine bir incelemeye tabi tutulur, birbirine benzer olan veriler belli temalar ve kavramlar çerçevesinde birleştirilir (Yıldırım & Şimşek, 2008). Bu bağlamda araştırmacılar tarafından defalarca okunan anketler içerik analizine tabi tutulmuş, birbirine benzeyen veriler kodlanmış ve bu kodları ifade edecek temalar oluşturulmuştur. Araştırmada verilerin analizinde güvenilirliğin ve tutarlılığın sağlanması açısından aynı veri seti araştırmacıların her ikisi tarafından kodlanmış ve kodlayıcılar arası tutarlılığa bakılmıştır. Tutarlılık, “Görüş birliği/(Görüş birliği+Görüş ayrılığı) x 100” formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles & Huberman, 1994). Bu hesaplama sonucunda araştırmacıların analiz sonuçları arasında, .87 oranında tutarlılık tespit edilmiştir. Ayrıca, nitel verilerde dış geçerlilik için doğrudan alıntılar kullanılmıştır.

Sonuçlar

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adaylarının “Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği”nden aldıkları puanların betimsel analiz sonuçları Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnanç Puanlarının Betimsel Analiz Sonuçları

Değişken	N	Min	Max	\bar{X}	SS
Bilimsel Epistemolojik inanç	236	2.97	3.93	3.48	.197

Tablo 1’de görüldüğü gibi, fen bilgisi öğretmen adaylarının “Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği” ortalama puanının (\bar{X} =3.48. SS=.197) yüksek olmasına dayalı olarak, fen bilgisi öğretmen adaylarının geleneksel bilimsel anlayışa sahip oldukları söylenebilir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel epistemolojik inanç düzeylerini belirlemek için yapılan betimsel analiz sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimsel Epistemolojik İnanç Puanlarının Betimsel Analiz Sonuçları

Değişken	N	Min	Max	\bar{X}	SS
Bilimsel Epistemolojik İnanç	61	2.83	4.00	3.50	.22

Tablo 2 incelendiğinde, “Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği” ortalama puanlarının ($X=3.50$, $SS=.22$) yüksek olmasına dayalı olarak, fen bilimleri öğretmenlerinin geleneksel bilimsel anlayışa sahip oldukları söylenebilir.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inanç düzeyleri arasındaki farkı incelemek için yapılan One-Way ANOVA sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançlarının One-Way ANOVA Testi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	P
Gruplararası	.024	1	.024	.594	.442*
Gruplariçi (hata)	12.089	295	.041		
Toplam	12.114	296			

* $p>.05$

Tablo 3’te görüldüğü gibi, yapılan varyans analizi sonucunda, fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel epistemolojik inanç puanları ($X=3.47$, $SS=.19$) ile fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inanç puanları ($X=3.50$, $SS=.22$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($F_{1-295}=0.594$; $p>.05$).

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu kısımdaki bulgular, bilimin doğasının özellikleriyle ilişkilendirilerek oluşturulan temalarla alt başlıklar halinde verilmiştir.

Bilimsel Bilginin Kaynağı. Bilimsel bilginin kaynağına yönelik, katılımcıların görüşlerinden elde edilen verilerin analizi sonucunda ulaşılan bulgular Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4.

“Bilimsel Bilginin Kaynağı” Temasına İlişkin Bulgular

Alt Temalar	Öğretmen Adayı		Öğretmen	
	f	%	f	%
Sadece deney ve gözlem	19	33.92	8	28.57
Tesadüfen	13	23.21	3	10.71
Bilimsel yöntem	6	10.71	6	21.42
Araştırma ve inceleme	6	10.71	0	0
Merak	4	7.14	3	10.71
İhtiyaçlardan yola çıkarak	3	5.35	4	14.28
Deneme yanılma	3	5.35	0	0
Düşünme	2	3.57	2	7.14
Teknoloji	0	0	2	7

Tablo 4’e göre, hem öğretmen adaylarının hem de öğretmen görüşlerinin en fazla “sadece deney ve gözlem”de yoğunlaştığı görülmüştür. Öğretmen adayları görüşlerinden sadece deney ve gözlemi, sırasıyla, tesadüfen, bilimsel yöntem, araştırma ve inceleme, merak, ihtiyaçlar ve deneme-

yanılma temaları izlerken, öğretmen görüşlerinin de benzer temalar etrafında toplandığı görülmekle beraber, sadece deney ve gözlemden sonra en fazla “bilimsel yöntem” görüşünün hakim olduğu ve öğretmen adaylarının hiç değinmediği “teknoloji” temasına değindikleri dikkati çekmektedir. Ayrıca, bilimsel bilginin üretilmesinde deneyin kullanıldığını söyleyen öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu “Çiçeğinizi yetiştirirken bilimsel yolları kullanmadan daha hızlı büyütecek mucize bir sıvıyı kullanır mısınız?” sorusuna “Böyle bir şeyi denemeyeceklerini” söylemişlerdir. Bu bulgulara göre fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bilimsel bilginin kaynağına yönelik, geleneksel bilim anlayışına sahip oldukları söylenebilir. Bu temayla ilgili doğrudan alıntı örneği aşağıda verilmiştir.

“Bu mucizevi sıvı market reyonlarına gelmeden önce kontrollü deneylerle test edilmiştir. Bundan dolayı benim denememe gerek yoktur. Zaten işe yarayacaktır”... (FÖA-41 [Geleneksel bilim anlayışı].

Bilimsel Bilginin Değişebilirliği. Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının, bilimin doğasının “bilimsel bilginin değişebilirliği” özelliğine yönelik görüşleriyle ilgili bulgular Tablo 5’te görülmektedir.

Tablo 5.
“Bilimsel Bilginin Değişebilirliği” Teması İle İlgili Bulgular

Alt Temalar	Öğretmen adayı		Öğretmen	
	f	%	f	%
Teknolojik gelişmelerle değişir	17	32.69	8	28.57
Bilimin ilerlemesiyle değişir	12	23.07	7	25
Araştırma ve deneyle değişir	7	13.46	2	7.14
Yeni düşünce ve yorumla değişir	6	11.53	4	14.28
Teoriler değişir	4	7.69	5	17.85
Kanunlar değişmez	3	5.76	0	0
Bilgiler değişmez	2	3.84	0	0
Çağın gereksinimleri ile değişir	1	1.92	2	7.14

Tablo 5 incelendiğinde, öğretmen adaylarının görüşlerinin çok azının kanunların, bilgilerin değişmeyeceği yönünde iken, öğretmen görüşlerinin tamamının öğretmen adaylarının görüşlerinin ise büyük çoğunluğunun bilimsel bilginin, bilimin ilerlemesi, teknolojik gelişmeler, teoriler, yeni düşünce ve yorumlar, araştırma ve deneyler veya çağın gereksinimleriyle değişebileceği yönünde olduğu görülmektedir. Buna göre öğretmen adaylarının ve fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasının “bilimsel bilginin değişebilirliği” özelliğiyle ilgili olarak geleneksel olmayan bilimsel anlayışa sahip oldukları söylenebilir. Bu temayla ilgili doğrudan alıntı örnekleri aşağıda verilmiştir.

...“Bilim ve bilgi durağan değildir araştırma ve teknolojik gelişmelerle birlikte bilgi de değişim göstermektedir...” (FÖ-29 [Geleneksel olmayan bilim anlayışı])

... “Bilimsel yeni üretilen fikirler ve ortaya atılan hipotezler doğrultusunda değişebilir. Sabit değildir...” (FÖA-37 [Geleneksel olmayan bilim anlayışı])

Bilimsel Bilginin Doğası Kanıt ve Gözleme Dayalıdır/ Gözlemler. Çıkarımlar ve Bilimde Teorik Başlıklar. Fen bilimleri öğretmen ve fen bilgisi öğretmen adaylarının, bilimin doğasının “bilimsel bilginin doğası kanıt ve gözleme dayalıdır” ve “gözlemler, çıkarımlar ve bilimde teorik başlıklar” özelliklerine yönelik görüşlerine ilişkin bulgular Tablo 6’da görülmektedir.

Tablo 6.

“Bilimsel Bilginin Doğası Kanıta Ve Gözleme Dayalıdır” ve “Gözlemler, Çıkarımlar Ve Bilimde Teorik Başlıklar” Temasına İlişkin Bulgular

Alt Temalar	Öğretmen adayı		Öğretmen	
	f	%	f	%
Kanıt				
Delil	19	38	16	59.25
İpucu, iz	9	18	3	11.11
Deney ve gözleme dayılı bilgi	7	14	4	14.81
Gerçeğin ispatı	6	12	0	0
Önermeler	5	10	4	14.81
Araştırmanın temeli	4	8	0	0
Veri				
Bilgi toplamak	23	45.09	5	19.23
Nitel ve nicel bilgiler	10	19.60	14	53.84
Araştırmanın temelini oluşturan ana öge	7	13.72	2	7.69
Araştırma sonundaki değerler	5	9.80	1	3.84
Yazılı materyaller	3	5.88	0	0
Bilginin basamaklara bölünmüş hali	3	5.88	0	0
Bilginin ham hali	0	0	4	15.38
Data ve kanıtların toplanma yolları				
Gözlem	13	22.41	7	20.58
Anket	10	17.24	4	11.76
Araştırma / İnceleme	8	14.54	2	5.88
Deney / Kontrollü deney	7	12.06	5	14.70
Görüşme / mülakat	6	10.34	2	5.88
Gezi/ Gözlem	4	6.89	3	8.82
Eser incelemesi	3	5.17	5	14.70
Arşiv araştırması	3	5.17	2	5.88
Bilimsel yöntemler	2	3.44	1	2.94
İnternet	2	3.44	2	5.88
Doğa araştırması	0	0	1	2.94

Tablo 6 incelendiğinde, kanıt kelimesiyle ilgili öğretmen adaylarının görüşleri sırasıyla delil, ipucu ve iz, deney ve gözleme dayalı bilgi, gerçeğin ispatı, önerme ve araştırmanın temeli temalarında yoğunlaşırken, öğretmen görüşlerinin ise gerçeğin ispatı ve araştırmanın temeli temaları haricinde benzer temalarda yoğunlaştığı saptanmıştır. Ayrıca, öğretmenlerin çoğunun kanıtı, “delil” olarak gördükleri belirlenmiştir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının veriye yönelik görüşlerinin ise, nitel ve nicel bilgi, bilgi toplamak, bilginin ham hali, araştırma sonundaki değerler, araştırmanın temelini oluşturan ana öge temaları üzerinde yoğunlaştıkları görülmüştür. Bu alt temalara ilave olarak öğretmen adaylarının görüşlerinden sayısı az da olsa yazılı materyaller ve bilginin basamaklara bölünmüş hali temaları da ortaya çıkmıştır. Öğretmen adayları veriyi en çok “bilgi toplamak” olarak tanımlarken, öğretmenler en çok “nitel ve nicel bilgiler” olarak tanımlamaktadırlar. Data ve kanıtların toplanma yollarına dair öğretmen adaylarının verdikleri cevapların büyük çoğunluğunun gözlem, anket, araştırma/ inceleme, deney/kontrollü deney ve görüşme/mülakat olduğu görülürken, öğretmen görüşlerinin büyük çoğunluğunun ise gözlem, deney/kontrollü deney, eser incelemesi ve ankette yoğunlaştığı görülmektedir. Tüm bu bulgulara dayanarak, fen bilimleri öğretmen ve fen bilgisi öğretmen adaylarının. bilimin doğasının “bilimsel bilginin doğası kanıta ve gözleme dayalıdır” ve “gözlemler, çıkarımlar ve bilimde teorik başlıklar” özelliklerine yönelik geleneksel olmayan bilim anlayışını sergiledikleri söylenebilir. Aşağıda bu temaya ilgili doğrudan alıntı örnekleri verilmiştir.

... “Kanın bir problemin çözümünde etraftan topladığımız ve hipotezleri doğrulayacak bilgilerdir...”(FÖ-8 [Geleneksel olmayan bilim anlayışı])

... “Deney ve gözlemler sonucu elde edilen nicel ve nitel bilgilere veri denir...”(FÖ-9 [Geleneksel olmayan bilim anlayışı])

Bilimsel Teoriler ve Kanunlar. Fen bilimleri öğretmen ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasının “bilimsel teoriler ve kanunlar” özelliğine yönelik görüşlerine ilişkin bulgular Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7.
“Bilimsel Teoriler ve Kanunlar” Teması

Alt Temalar	Öğretmen adayı		Öğretmen	
	f	%	f	%
Teori				
Doğruluğu büyük ölçüde kabul edilmiş bilgi	11	17.18	10	23.25
Deney ve gözlemlerle ispatlanmış hipotez	10	15.62	15	34.88
Herkes tarafından kabul görmemiş deney sonucu	9	14.06	5	11.62
Çürütülme olasılığı olan gerçekler	8	12.05	2	4.65
Birçok bilim insanı tarafından kabul görmüş deney sonucu	7	10.93	3	6.97
Doğruluğu kabul edilmiş ancak yanlışlanabilme olasılığı olan hipotezler	6	9.37	4	9.30
Henüz kanıtlanmamış bilimsel önerme	5	7.81	1	2.32
Bilimsel gerçekler	3	4.68	3	6.97
Bilginin açıklaması	3	4.68	0	0
Kanıtlanması zor görüş	2	3.12	0	0
Teorinin oluşumu				
Hipotez kurarak	22	34.37	2	6.45
Sadece deney ve gözlemlerle	19	29.68	11	35.48
Kontrollü deneyle	11	17.18	5	16.12
Bilimsel yöntem	10	15.62	10	32.25
Düşünerek	2	3.12	3	9.67
Kanun				
Evrenselleşmiş bilgi	20	40	8	21.62
Herkes tarafından kabul edilmiş teorilerdir	10	20	6	16.21
Araştırılabilir ve kanıtlanabilir bilgi	6	12	2	5.40
Değişmez nitelik kazanmış ve çürütülemeyen gerçek bilgiler	5	10	8	21.62
Hipotezlerin gözlem ve deneylerle doğrulanmış hali	4	8	6	16.21
Tekrarlanan deneylerle doğruluğu ispatlanmış (kanıtlanmış) gerçekler	3	6	7	18.91
Genel geçer bilgi	2	4	0	0
Kanunun oluşumu				
Sadece kontrollü deneyler ve gözlemler	35	54.68	25	83.33
Bilimsel yöntemler	29	45.31	5	16.66
Teori ve kanun arasındaki fark				
Teoriler kanuna dönüşebilir	15	26.31	0	0
Kanunlara evrenseldir, teoriler evrensel değildir	9	15.78	11	40.74
Teoriler ispatlanamaz gerçeklerdir	8	14.03	2	7.40

Bilmiyorum	8	14.03	0	0
Kanunlar değişmez teoriler değişebilir	5	8.77	0	0
Aralarında fark yoktur	4	7.01	0	0
Kanunlar kesin olarak kanıtlanmış bilgiler, teoriler ise büyük ölçüde kanıtlanmış bilgilerdir	4	7.01	3	11.11
Kanunlar, çürütülemez gerçek bilgi, teoriler çürütülebilir gerçek bilgilerdir	2	3.50	8	29.62
Kanunlar olayı tanımlar, teoriler olayı açıklar	0	0	3	11.11

Tablo 7'ye göre, teorinin tanımına yönelik her iki grubun görüşlerinin de en fazla, “deney ve gözlemle ispatlanmış hipotez”, “doğruluğu büyük ölçüde kabul edilmiş bilgi”, “herkes tarafından kabul görmemiş deney sonucu”nda yoğunlaştıkları görülmektedir. “Bilimsel gerçekler”, birçok bilim insanı tarafından kabul görmüş deney sonucu”, “bilginin açıklanması”, “henüz kanıtlanmamış bilimsel önerme” gibi cevapların yanında “çürütülme olasılığı olan gerçekler” cevabı da belirlenen diğer temalar içindedir. Bu alt temayla ilgili olarak, öğretmen adayları ve öğretmen görüşlerinden tamamının geleneksel olmayan bilimsel anlayışı yansıttığını söylemek güçtür. Çünkü her iki katılımcı grubun verdikleri cevaplar, tam anlamıyla geleneksel olmayan bilimsel anlayışı yansıtmakta yetersiz kalmaktadır. Örneğin “bilginin açıklanması”, “herkes tarafından kabul görmemiş deney sonucu”, henüz kanıtlanmamış bilimsel önerme” temaları her ne kadar geleneksel görüş olmasa da geleneksel olmayan bilimsel anlayış için de yetersiz kalmaktadır. Teorinin oluşumuyla ilgili olarak, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin görüşlerinin çoğunun geleneksel olmayan bilimsel anlayış için yetersiz kabul edilebilecek “sadece deney ve gözlem”, “hipotez kurmak”, “kontrollü deney” gibi temalarda yoğunlaştıkları görülmüştür.

Kanunla ilgili olarak ise öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin görüşlerinin çoğunlukla, “evrenselleşmiş bilgi, çürütülemeyen gerçek bilgiler, herkes tarafından kabul edilmiş teoriler”de yoğunlaştıkları, buna bağlı olarak da her iki grubun bilim anlayışının, geleneksel olmayan bilim anlayışına aykırı ya da yetersiz olduğu görülmektedir. Kanunların oluşumu ile ilgili, öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşlerinin “sadece kontrollü deneyler ve gözlemler” ve “bilimsel yöntem” temaları altında toplandığı görülmektedir.

Teori ve kanun arasındaki farka dair öğretmen ve öğretmen adaylarının çoğunluğu, kanunların evrensel olduğunu, teorilerinse evrensel olmadığını ifade etmiştir. Tüm bu bulgulara dayanarak fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının, bilimin doğasının “bilimsel teoriler ve kanunlar” özelliğine yönelik geleneksel bilim anlayışına sahip oldukları söylenebilir. Aşağıda bu temayla ilgili doğrudan alıntı verilmiştir.

... “Dalton atom teorisinde atomun parçalanmayacağını söylenmiştir. Ancak daha sonra elde edilen bilgilerle atomun parçalanabileceği ispatlanmıştır (modern atom teorisi). Kanunlar ise hiçbir koşulda değişmez gerçeklerdir. Teoriler ise değişebilen gerçeklerdir...” (FÖ-13 [Geleneksel bilim anlayışı])

Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası/ Bilimsel Bilginin Sosyal ve Kültürel Yapısı/ Öznellik. Fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bilimin doğasının “bilimsel bilginin yaratıcı doğası”, “bilimsel bilginin sosyal ve kültürel yapısı” ve “öznellik” özelliklerine yönelik görüşleriyle ilgili bulgular Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8.

“Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası”, “Bilimsel Bilginin Sosyal ve Kültürel Yapısı” ve “Öznellik” Temasına İlişkin Bulgular

Alt Temalar	Öğretmen adayı		Öğretmen	
	f	%	f	%
<i>Aynı Verilere Sahip Oldukları Halde Bilim İnsanlarının Farklı Sonuçlara Ulaşmalarının Sebebi</i>				
Kişisel görüşlerinin, düşüncelerinin, bakış açılarının, özel kanılarının farklı olması ve bilgiyi yorumlama	25	49.01	19	63.33

farklılıkları				
Kesin bilgilerin olmaması	8	15.68	2	6.66
Hayal gücü	6	11.76	3	10
Bilim insanlarının çalışma alanlarının farklı olması ve farklı bilgi birikimine sahip olmaları	6	11.76	2	6.66
Aynı verilere dayalı farklı hipotezler kurmuşlardır	6	11.76	2	6.66
Algıda seçicilik	0	0	2	6.66
<i>Bilimsel Bilgi İle Bilimsel Düşünce Arasındaki Fark</i>				
Bilimsel bilgi deney ve gözlemle açıklanan objektif gerçekler, bilimsel düşünce öznel fikirlerdir	22	41.50	10	38.46
Bilimsel bilgi teoriler ve kanunlarla açıklanırken, bilimsel düşünce duygu ve inançlarla açıklanır	15	28.30	8	30.76
Bilimsel bilgiler kanıtlanmış gerçekler, bilimsel fikirler ise hayal gücü ve yaratıcılığa bağlı yeni bilimsel bilgiler üretme aşaması	8	15.09	5	19.23
Bilmiyorum	8	15.09	3	11.53

Tablo 8'e göre, bilim insanlarının aynı verilere sahip olmalarına rağmen farklı sonuçlar elde etmelerinin sebebi olarak öğretmen adaylarının görüşlerinin neredeyse yarısının ve öğretmen görüşlerinin ise yarısından fazlasının, "kişisel görüşlerin, bakış açılarının ve öznel kanıların farklı olması" teması oluşturduğu belirlenmiştir. "Kesin bilgilerin olmaması, hayal gücü ve aynı verilere dayalı farklı hipotezler kurmuşlardır" cevapları da dikkat çeken temalardır.

Bilimsel bilgi ile bilimsel düşünce arasındaki farka ilişkin ise, öğretmen görüşlerinin ve öğretmen adaylarının görüşlerinin en fazla "bilimsel bilginin deney ve gözlemle açıklanan objektif gerçekler, bilimsel düşünce öznel fikirlerdir" ve "bilimsel bilgiler teoriyle açıklanırken bilimsel düşünceler inançla açıklanır" cevaplarında yoğunlaştıkları görülürken, bir kısım öğretmen ve öğretmen adayının hayal gücü ve yaratıcılığa değindikleri görülmektedir. Bulgulara dayanarak, fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bilimin doğasının "bilimsel bilginin yaratıcı doğası", "bilimsel bilginin sosyal ve kültürel yapısı" ve "öznellik" özelliklerine yönelik genel olarak geleneksel olmayan bilim anlayışını sergiledikleri söylenebilir. Aşağıda bu temayla ilgili örnek bir doğrudan alıntı verilmiştir.

.... "Bilim insanlarının olaya kendi çalışma alanlarından bakmasından kaynaklanır. Örneğin asteroit çarptığını iddia eden kesim gök bilimcilerken, volkanik patlamanın neden olduğunu söyleyenler doğa bilimcilerdir. Yani aynı veriyi kendi alanlarına uygun şekilde yorumlamışlardır..." (FÖ-13 [Geleneksel olmayan bilim anlayışı])

Tartışma ve Öneriler

Araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inanç ölçeği puanlarının yüksek olmasına dayanılarak fen bilgisi öğretmen adaylarının geleneksel bilimsel anlayışına sahip olduğu söylenilebilir. Literatürde, öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının geleneksel bilimsel anlayış yönünde olduğuna dair bazı çalışmalara rastlanmıştır (Abd-El-Khalick & BouJaoude, 1997; Abd-El-Khalick & Akerson, 2004; Terzi, 2005; Meral & Çolak, 2009; Ayvaci ve Nas, 2010; Karabulut & Ulucan, 2012). Örneğin; Meral ve Çolak (2009), teknik eğitim fakültesinde öğrenim gören 651 öğrenciyle yaptıkları çalışmaları sonucunda, öğrencilerin geleneksel bilim anlayışına sahip olduklarını belirlemişlerdir. Karabulut ve Ulucan (2012), farklı üniversitelerin beden eğitimi ve spor yükseköğretimlerinde öğrenim görmekte olan birinci ve son sınıf beden eğitimi öğretmen adaylarının katılımıyla gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda öğretmen adaylarının geleneksel bilimsel inançlarının yüksek düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir.

Araştırmanın bir diğer bulgusu, fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel epistemolojik inançlarının da geleneksel bilim anlayışını yansıttığıdır. Literatürde öğretmenlerin epistemolojik inançlarının incelendiği bazı çalışmalar mevcuttur (Karhan, 2007; Doğan & Abd-El-Khalick, 2008; Izgar & Dilmaç, 2009; Kurt, 2010; Aslan & Taşar, 2013; Bayır, 2016). Karhan (2007), öğretmenlerin epistemolojik inançlarını

incelediği çalışması sonucunda, öğretmenlerin doğruların tek ve mutlak olduğu yönünde yüzeysel inançlara sahip olduklarını saptamıştır. Kurt (2010), 256 öğretmen ile gerçekleştirdiği araştırmanın sonucunda öğretmenlerin epistemolojik inançlarının kısmen gelişmiş epistemolojik anlayışa uygun yanları olmakla birlikte, daha çok geleneksel bilim anlayışına sahip olduklarını tespit etmiştir. Doğan ve Abd-El-Khalick (2008), fen öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik geleneksel bilim anlayışı taşımalarının yanında, öğrencileriyle de benzer görüşlere sahip olduklarını ve bu naif görüşlerin, yaş, cinsiyet, coğrafi köken ve sosyo-ekonomik statüden bağımsız olduğunu bulmuşlardır. Aslan ve Taşar (2013), fen öğretmenleriyle yaptıkları çalışmaları sonucunda öğretmenlerin bilimin doğasının birçok alt boyutuna yönelik naif görüşlere sahip olduklarını bulmuşlardır. Aslan (2009), naif görüşün, pozitivist paradigmayı benimseyen bir görüş olduğunu belirtmektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin, bilimin doğasının birçok alt boyutuyla ilgili günümüz bilim anlayışından oldukça uzak oldukları sonucunu bulan, Bayır (2016), çalışmasının sonuçlarına dayanarak, 2004 ve 2013 fen programlarının vizyonu olarak öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetişmesinin vurgulandığı düşünülürse, mevcut bulguların ülkemizin reform hareketlerini ve 21. yy fen eğitiminin beklentilerini desteklemediğini iddia etmektedir.

Bu araştırmanın bir diğer sonucu, fen bilimleri öğretmenleri ile fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları arasında anlamlı bir farkın olmamasıdır. Öğretmen ve öğretmen adaylarının epistemolojik inançları arasındaki ilişkiyi inceleyen Alpan ve Erdamar (2014), Gazi Üniversitesi'nde öğrenim gören 247 son sınıf öğretmen adayı ile öğretmenlik uygulamasında onlara rehberlik yapan 32 öğretmenle yaptıkları çalışmalarında, öğretmenlik uygulaması öncesi ve sonrasında öğretmen ve öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarını incelemiş, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının uygulama öncesinde ve sonrasında epistemolojik inançlarının boyutları arasında anlamlı bir farkın olmadığını gözlemlemişlerdir. Saraç ve Cappellaro (2015), sınıf öğretmenleri ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri arasında, hipotez-teori-kanun hiyerarşisi ile bilimlararası kavramların tutarlılığı konuları haricinde, anlamlı bir farkın olmadığını belirtmektedirler.

Fen bilimleri öğretmenleri ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri, bilimin doğasının özelliklerine göre belirlenmiştir. Bilimsel bilginin kaynağına yönelik hem öğretmen adaylarının hem de öğretmen görüşlerinin, en fazla deney ve gözlemde yoğunlaştığı görülmüştür. Bilimsel bilginin elde edilmesinde deney, gözlem gibi bilimsel metotların kullanıldığı doğru fakat eksik bir bilgidir. Bu durum bilimin doğasına yönelik kabul edilen mitlerden biridir. Bilimsel bilginin elde edilmesinde tek bir bilimsel metot olmadığı gibi, bilim insanlarının yaratıcılık ve hayal güçleri de önemlidir (Palmquist & Finley, 1997; Abd-el-Khalick & Akerson, 2004; Doğan, 2010). Doğan'a göre (2010), bilimsel bilginin "deney yoluyla" üretildiğini düşünmek, Francis Bacon'un savunduğu insan bilgisinin tek kaynağının deney olduğunu öne süren deneycilik bilgi kuramıyla yani pozitivist görüşle örtüşmektedir. Buna göre fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bilimsel bilginin kaynağına yönelik geleneksel bilim anlayışına sahip oldukları söylenebilir. Bu bulgu literatürdeki birçok çalışmayla benzerlik göstermektedir (Dickinson, Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Abd-el-Khalick & Akerson, 2004; Arı, 2010; Doğan, 2010; Dursun, 2015). Örneğin Abd-El-Khalick ve Akerson (2004), fen dersi alan 28 öğretmen adayıyla yaptığı çalışmaları sonucunda katılımcıların %86'sının bilimsel bilginin tek ya da birbirini sırayla izleyen aşamaların oluşturduğu bilimsel metotla oluştuğunu düşündüklerini, Doğan (2010), lise öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun bilimsel bilginin bilimsel metotla üretildiğini söylediklerini belirtmiştir.

Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının, bilimin doğasının "bilimsel bilginin değişebilirliği" özelliğine yönelik, öğretmenlerin tamamının, öğretmen adaylarının ise çoğunluğunun görüşünün bilimsel bilginin değişebileceği yönünde olduğu bulunmuştur. Öğretmen adaylarının görüşlerinden çok azı ise kanunların, bilgilerin değişmeyeceği yönündedir. Buna göre öğretmen adaylarının ve fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasının "bilimsel bilginin değişebilirliği" özelliğiyle ilgili olarak geleneksel olmayan bilimsel anlayışa sahip oldukları söylenebilir. Bu görüş Lederman (1999), Doğan ve Abd-el-Khalick (2008), Arı (2010) ve Aslan'ın (2009) çalışmalarından elde ettikleri sonuçlarla tutarlıdır. Örneğin, Aslan'ın (2009) bilimsel bilginin geçiciliği konusunda yaptığı çalışmada, fen ve teknoloji öğretmenlerinin yeni teknikler ve gelişmiş araçlarla tekrarlanan bilimsel çalışmalar sonucunda, bilimsel bilginin değişebileceği görüşünde oldukları tespit edilmiştir.

Bilimin doğasının “bilimsel bilginin doğası kanıta ve gözleme dayalıdır” ve “gözlemler, çıkarımlar ve bilimde teorik başlıklar” özellikleriyle ilgili olarak, fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının geleneksel olmayan bilim anlayışını sergiledikleri söylenebilir. Her ne kadar çalışma grubu lise öğrencileri de olsa Doğan (2010) da çalışmasının sonucunda benzer bulgulara ulaşmıştır.

Fen bilimleri öğretmen ve fen bilgisi öğretmen adaylarının, teorinin tanımına yönelik görüşlerinin en fazla, “deney ve gözlemlerle ispatlanmış hipotez”, “doğruluğu büyük ölçüde kabul edilmiş bilgi”, “herkes tarafından kabul görmemiş deney sonucu” görüşlerinde yoğunlaştıkları belirlenmiştir. Teorinin tanımıyla ilgili olarak, öğretmen adayları ve öğretmen görüşlerinden tamamının geleneksel olmayan bilimsel anlayışı yansıttığını söylemek güçtür. Çünkü her iki katılımcı grubun verdikleri cevaplar, tam anlamıyla geleneksel olmayan bilimsel anlayışı yansıtmakta yetersiz kalmaktadır. Örneğin “bilginin açıklanması”, “herkes tarafından kabul görmemiş deney sonucu”, henüz kanıtlanmamış bilimsel önerme” temaları her ne kadar geleneksel görüş olmasa da geleneksel olmayan bilimsel anlayış için de yetersiz kalmaktadır. Kanunla ilgili olarak ise öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin görüşlerinin çoğunlukla, evrenselleşmiş bilgi, çürütülemeyen gerçek bilgiler, herkes tarafından kabul edilmiş teoriler gibi temalarla tamamının bilim anlayışının geleneksel olmayan bilim anlayışına aykırı ya da yetersiz olduğu görülmektedir. Teori ve kanun arasındaki farkla ilgili, öğretmen ve öğretmen adaylarının çoğunluğu, kanunların evrensel olduğunu, teorilerinse evrensel olmadığını ifade etmişlerdir. Katılımcıların teori, kanun, teori ve kanunun oluşumları ve farklarına dair görüşlerinden elde edilen bulguların tamamına dayanarak, fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının, bilimin doğasının “bilimsel teoriler ve kanunlar” özelliğine yönelik geleneksel bilim anlayışına sahip oldukları söylenebilir. Bu bulgu Doğan (2010), Mıhladız (2010) ve Aslan’ın (2009) bulgularıyla örtüşmektedir. Bilimin doğasına yönelik bilinen mitlerden biri de hipotezlerden teorilerin, teorilerden de kanunların oluştuğu (Aslan, 2009), yani teori ve kanun arasında bir hiyerarşinin olduğudur (Dickinson, Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Doğan Bora, Arslan & Çakıroğlu, 2006). Oysa kanun ve teoriler farklı bilgi türleridir ve birbirlerine dönüşmezler (Doğan, Çakıroğlu, Bilican & Çavuş, 2009: 25). Irez (2008) ve Doğan’a göre (2010), bu yanlışlığın en büyük sebeplerinden biri mevcut ders kitaplarındaki yanlış bilgilerdir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının, bilim insanlarının kişisel görüş, hayal gücü vb. özellikleri dolayısıyla farklı bakış açılarına sahip olabilecekleri, bu nedenle de farklı sonuçlara ulaşabilecekleri görüşleriyle, “bilimsel bilginin yaratıcı doğası, sosyal ve kültürel yapısı ve öznellik” özelliklerine değindikleri görülmektedir. Bu bulgulara dayanarak, fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bilimin doğasının “bilimsel bilginin yaratıcı doğası”, “bilimsel bilginin sosyal ve kültürel yapısı” ve “öznellik” özelliklerine yönelik, genel olarak geleneksel olmayan bilim anlayışını sergiledikleri söylenebilir. Bu bulgularla tutarlı olarak, Doğan’ın (2010) çalışmasında öğrenciler, dinazorların yok oluşu ile ilgili bilim insanlarının farklı teoriler üretmesini, elde edilen verilerinin aynı olmasına rağmen ortak bir teori üzerinde karara varamamalarının sebebinin farklı araştırmalar ve farklı yorumlar olduğunu ifade etmişlerdir. Aslan’ın (2009) çalışmasında, fen ve teknoloji öğretmenlerinin büyük bir bölümü tarafından (%66,2) *“başarılı bilim insanlarının çalışmalarında daima çok açık fikirli, mantıklı, önyargısız ve nesnel olmalarının yanında hayal gücü, zeka ve dürüstlük gibi özellikleri de taşıması gerektiği”* ifade edilmiştir.

Özetle, her ne kadar “Bilimsel Epistemolojik Ölçeği” nden elde edilen bulgulara göre fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının geleneksel bilim anlayışına sahip oldukları sonucu bulunsa da, “Bilimsel Epistemoloji Üzerine Görüşler Anketi” nden elde edilen bulgulara göre, her iki grubun da bilimin doğasının “bilimsel bilginin doğası deneye dayalıdır, bilimsel teoriler ve kanunlar” özelliklerine yönelik pozitivist paradigmaya dayanan geleneksel bilim anlayışına, “bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel bilginin doğası kanıta ve gözleme dayalıdır, gözlemler, çıkarımlar ve bilimde teorik başlıklar, bilimsel bilginin yaratıcı doğası, öznellik ve bilimsel bilginin sosyal ve kültürel yapısı” özelliklerine yönelik ise post-pozitivist paradigmaya dayanan geleneksel olmayan (çağdaş) bilim anlayışına sahip oldukları tespit edilmiştir. Abd-El Khalick ve BouJaoude (1997), fen öğretmenlerinin hala geleneksel bilim anlayışına sahip olmalarını, öğretmen adaylarının fen öğretimi sırasında gerek duydukları bilimin doğasına yönelik bilgiyi geliştirmeleri konusunda öğretmen yetiştirme programlarının yararlı olmadığına

bağlamaktadırlar.

Bu araştırmanın sonuçlarına dayanarak, fen bilimleri öğretmenlerine, bilimin doğasının bazı özelliklerine yönelik sahip oldukları geleneksel bilim anlayışından kurtarıp geleneksel olmayan bilim anlayışına yöneltmek için hizmetiçi eğitimler verilebilir. Doğan, Çakıroğlu, Çavuş, Bilican ve Arslan (2011), fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin hizmetiçi eğitim programları sayesinde olumlu yönde geliştiğini belirtmişlerdir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini geliştirmek için de bilimin doğasına yönelik etkili yöntemler kullanılabilir. Her ne kadar Abd-El-Khalick ve Lederman (2000), yaptıkları geniş literatür incelemesi sonucunda fen öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini güçlendirmek için dikkate alınan girişimlerin başarısız olduğu sonucunu belirtseler de, bazı yaklaşımların bu konuda etkin olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur (Bianchini & Colburn, 2000; Abd-El-Khalick, 2001; Köseoğlu, Tümay & Budak, 2008; Türköz, 2015; Tola, 2016). Örneğin Abd-El-Khalick (2001), açık yansıtıcı yaklaşımın öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini yansıtma da etkili olduğunu belirtmektedir.

References

- Abd-El-Khalick, F. (2001). Embedding nature of science instruction in preservice elementary science courses: Abandoning scientism, But... *Journal of Science Teacher Education*, 12(3), 215-233.
- Abd-El-Khalick, F. (2002). *The development of conceptions of the nature of scientific knowledge and knowing in the middle and high school years: A cross-sectional study*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA.
- Abd-El-Khalick, F., & Akerson, V.L. (2004). Learning as conceptual change: Factors mediating the development of preservice elementary teachers' views of nature of science. *Science Education*, 88 (5), 785-810.
- Abd-El-Khalick, F., & BouJaoude, S. (1997). An exploratory study of the knowledge base for science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(7), 673-699.
- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), 1057-1095.
- Akçay, B. (2011). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik inanışları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 145-164
- Akgün, Z. (2015). *Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri: Söke ilçe örneği*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Alpan, G. ve Erdamar, G. (2014). Uygulama öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının karşılaştırılması. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7 (2), 241-257.
- Arı, Ü. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- 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.
- Aslan, O., & Tasar, M.F. (2013). How do science teachers view and teach the nature of science? A classroom investigation. *Educacion & Science*, 38 (167), 65-80.
- Ayaz, F. (2009). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının yordanması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Ayvaci, H.Ş. ve Nas, S. (2010). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel bilginin epistemolojik yapısı hakkındaki temel bilgilerini belirlemeye yönelik bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(3), 691-704.
- Bayır, E. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri: Bilişsel harita örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1419-1436.
- Bianchini, J. A., & Colburn, A. (2000). Teaching the nature of science through inquiry to prospective elementary teachers: A tale of two researchers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 177-209.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cevizci, A. (2010). *Felsefe Ansiklopedisi* (6. Baskı). İstanbul: Paradigma Yayıncılık.
- Chan, K-W. (2002). *Students' epistemological beliefs and approaches to learning*. Paper presented at the AARE Conference. Brisbane, Australia. Available at: <http://www.aare.edu.au/02pap/cha02007.htm>
- Christensen, L.B., Johnson, R.B., & Turner, L.A. (2015). *Araştırma yöntemleri desen ve analiz* (A. Aypay, Çev.Edt.). Ankara: ANI Yayıncılık.
- Çoban, G.Ü., & Ergin, Ö. (2008). The instrument for determining the views of primary school students about scientific knowledge. *Elementary Education Online*, 7(3), 706-716.
- Çuçen, K. A. (2001). *Bilgi Felsefesi*. Bursa: Asa Kitapevi.

- Deryakulu, D. (2004). Üniversite öğrencilerinin öğrenme ve ders çalışma stratejileri ile epistemolojik inançları arasındaki ilişki. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 10(38),230-249.
- Deryakulu, D. (2006). *Epistemolojik inançlar, eğitimde bireysel farklılıklar* (2.Baskı). Editör: Yıldız Kuzgun ve Deniz Deryakulu, 261-290, Ankara: Nobel Yayınevi.
- Deryakulu, D. ve Bıkmaz, H.F. (2003). Bilimsel Epistemolojik İnançlar ölçeğinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 2(4),243-257.
- Deryakulu, D. ve Büyüköztürk, Ş. (2005). Epistemolojik inanç ölçeğinin faktör yapısının yeniden incelenmesi: cinsiyet ve öğrenim görülen program türüne göre epistemolojik inançların karşılaştırılması. *Eğitim Araştırmaları*, 18, 57–70.
- Dickinson, V. L.,Abd-El-Khalick, F. S., &Lederman, N. G. (2000).*Changing Elementary Teachers' Views of the NOS: Effective Strategies for Science Methods Courses*.Research Reports. ED441680
- Doğan, N. (2010). Farklı Lisede Okuyan 11. Sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki bakış açılarının karşılaştırılması. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 533-560.
- Doğan, N.,& Abd-El-Khalick, F. (2008). Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science: A national study. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (10), 1083-1112.
- Doğan Bora, N., Arslan, O. ve Çakıroğlu, J. (2006). Lise öğrencilerinin bilim ve bilim insani hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 32-44
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K. ve Çavuş, S. (2009). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Doğan N., Çakıroğlu J., Çavuş S., Bilican K. ve Arslan O. (2011). Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi: Hizmetiçi eğitim programının etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 127-139.
- Dursun, B. (2015). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve teknoloji hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*.Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Eroğlu, S.E. ve Güven, K. (2006). Üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16.
- Evcim, İ. (2010). *İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin epistemolojik inanışlarıyla, fen kazanımlarını günlük yaşamlarında kullanabilme düzeyleri ve akademik başarıları arasındaki ilişki*.Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gürol, A., Altunbaş, S. ve Karaaslan, N. (2010). *Öğretmen adaylarının öz-yeterlilik ve epistemolojik inançları üzerine bir çalışma*. 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, Elazığ, 20-22 Mayıs.
- Hançerlioğlu, O. (1996). *Felsefe Sözlüğü*. (10. Baskı). İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Hofer, B. K. (2001). Personal Epistemology Research: Implications for Learning and Teaching.*Journal of Educational Psychology Review*. 13 (4), 353-83.
- Hofer, B.K.,& Pintrich P.R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*. 67(1), 88-140
- Irez, S. (2008). Nature of science as depicted in Turkish biology textbooks. *Science Education*, 93,(3), 422-447.
- Izgar, H. ve Dilmaç, B. (2008). Yönetici adayı öğretmenlerin özyeterlilik algıları ve epistemolojik inançlarının incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20, 437-446.
- Karabulut, E.O. ve Ulucan, H. (2012). Beden eğitimi öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 3(2).
- Karhan, A. (2007). *İlköğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin epistemolojik inançlarının demografik özelliklerine ve bilgi teknolojilerini kullanma durumuna göre incelenmesi*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim programları, İstanbul.

- Khishfe, R., & Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research In Science Teaching*, 39(7), 551–578 .
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkındaki paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.
- Kurt, C. (2010) *Öğretmenlerin epistemolojik inançları ve değişime direnme tutumları arasındaki ilişkilerin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Yönetimi ve Denetimi Bilim Dalı, Ankara.
- Lederman, N.G. (1992). Students' and teachers' conceptions about the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331–359.
- Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*. 36(8). 916-929
- MEB (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokul ve Ortaokul) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Meral, M. ve Çolak, E. (2009). Öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarının incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 129-146.
- Mıhladı, G. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin araştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. (Second Edition). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Muis, K. R., Bendixen, L. D., & Haerle, F. C. (2006). Domain-generality and domain-specificity in personal epistemology research: philosophical and empirical reflections in the development of a theoretical framework. *Educational Psychology Review*, 18(1), 3–54.
- Öngen, D. (2003). Epistemolojik inançlar ile problem çözme stratejileri arasındaki ilişkiler: eğitim fakültesi öğrencileri üzerinde bir çalışma, *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(13), 155-162.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Öztürk, G. (2009). *Öğretmen adaylarının çevre okuryazarlıklarının epistemolojik inançları vasıtasıyla incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, N. (2011). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyalbilimsel konulara ilişkin kritik düşünme yeteneklerinin, epistemolojik inançlarının, üstbilişsel farkındalıklarının incelenmesi: Nükleer enerji santralleri örneği*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Palmquist, B. C., & Finley, F. N. (1997). Preservice teachers' views of the nature of science during a postbaccalaureate science teaching program. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 595-615.
- Patton, M.Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (M.Bütün, S.B.Demir, Çev.Edts). Ankara: PegemA.
- Pomeroy, D. (1993). Implications of teachers' beliefs about the nature of science: Comparison of the beliefs of scientist, secondary science teachers, and elementary teachers. *Science Education*, 77(3), 261-278.
- Saraç, E., & Cappellaro, E. (2015). Views of the elementary teachers and pre-service elementary teachers on the nature of science. *Mediterranean Journal of Humanities*, 2, 331-349.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82(3), 498-504.
- Schommer, M., & Walker, K. (1997). Epistemological beliefs and valuing school: considerations for college admissions and retention. *Research in Higher Education*, 38(2), 173–186.
- Terzi, A. R. (2005). Üniversite öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanışları üzerine bir araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 298-311.

- Tola, Z. (2016). *Argümantasyon öğretiminin ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin madde ve ısı ünitesine yönelik kavramsal anlama, bilimsel düşünme ve bilimin doğası anlayışlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Türköz, G.Ö. (2015). *Bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama, bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğası anlayışlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Yazıcı, S. (1999). *Felsefeye giriş*. İstanbul: Alfa Yayınları.
- Yıldırım, C. (2014). *Bilim felsefesi*. Ankara: Remzi Kitabevi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, K. ve Delice, A. (2007). *Öğretmen adaylarının epistemolojik ve problem çözme inançlarının problem çözmeye sürecine etkisi*. XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongreleri, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.



Prospective Science Teachers' Views related to the Turkish Education System: Current Problems and Proposed Solutions

M. Diyaddin YAŞAR^{a*}, Mustafa SÖZBİLİR^b

^aHarran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Şanlıurfa/Türkiye

^bAtatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum/Türkiye



Article Info

DOI: 10.14812/cuefd.309455

Keywords:

Turkish education system,
Prospective science teachers,
Science education,
Problems,
Solution proposals.

Abstract

This study aims at identifying the current problems of the Turkish education system and developing probable solutions in the light of the opinions of prospective science teachers. This study is guided by qualitative descriptive methodology. The participations consists of 518 (336 female and 182 male) prospective science teachers at their final year (senior) in nine different universities during the 2013-2014 academic year. An opinion determination form comprised of open-ended questions is used as a data collection instrument. Study data are analyzed with content analysis as a type of qualitative analysis. The problems and proposed solutions found from the study are grouped under four main headings: structural-administrative problems (32.18%) and solutions (32.54%); teaching-learning problems (35.18%) and solutions (34.35%); problems related to teacher training (23.84%) and solutions (26.94%) and problems related to assessment (8.8%) and solutions (6.17%). As a conclusion, various proposals are made based on the research findings.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Türk Eğitim Sistemi'ne Yönelik Görüşleri: Güncel Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cuefd.309455

Anahtar Kelimeler:

Türk eğitim sistemi,
Fen bilgisi öğretmen adayları,
Fen eğitimi,
Problemler,
Çözüm önerileri.

Öz

Bu araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerine göre, Türk eğitim sisteminin güncel sorunlarının tespit edilmesi ve bu sorunlara yönelik muhtemel çözüm önerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma, nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan betimsel yöntem ile yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu, 2013-2014 eğitim-öğretim yılında dokuz farklı üniversitede öğrenim göre 518 (336 kız ve 182 erkek) son sınıf fen bilgisi öğretmenliği bölümü öğrencileri oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak açık uçlu sorulardan oluşan görüş belirleme formu kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin, nitel analiz çeşitlerinden biri olan içerik analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre eğitim sistemindeki sorunlar ve çözüm önerileri: yapısal-yönetimsel problemler (% 32,18) ve çözüm önerileri (% 32,54); öğrenme-öğretme süreci problemleri (%35,18) ve çözüm önerileri (%34,35); öğretmen eğitimi ile ilgili problemler (%23,84) ve çözüm önerileri (%26,94) ve ölçme-değerlendirme ile ilgili problemler (%8,8) ve çözüm önerileri (% 6,17) olmak üzere dört kategori altında toplanmıştır. Daha sonra araştırma sonuçlarına dayalı olarak çeşitli öneriler sunulmuştur.

* Author: mdiyaddinyasar@harran.edu.tr

Introduction

It is a fact that there is economic, social, political and environmental crisis and distress almost anywhere in the world. As one examines the existing problems in any country, it can be seen that these problems basically arise from deficiencies in basic education and shortcomings in the education system. The problems in the education system affect other areas directly. Also in Turkey it appears that there are certain problems waiting for solution for a long time, and it is known that the rapid development in science and technology, new requirements, globalization and so on cause the education system to be even more ineffective and unproductive (Gedikoğlu, 2005). In addition, the existing problems and shortcomings can be overcome by creating an effective, efficient and contemporary education system (Altan, 2014). In this regard, education is considered to be the most important element for a country. It has an important role in development of countries as well as cross-border competition. It is seen that world countries turn more to this area in search of solution to existing problems. To this end, various innovations, reformations and improvement works are carried out in education systems. As a developing country, Turkey is also monitoring such reform movements in order to keep up with the time and educate individuals that can act at the speed of advances in science and technology (Erginer, 2009). Therefore, serious structural and instructional changes are implemented in the Turkish education system from time to time. The changes in the education system have subsequently affected science education. Thus, there have been several improvements in science education at structural, educational and curricular level.

Turkey, with a population of approximately 77 million and seven geographical regions and 81 provinces, is a country that serves as a bridge between Asia and Europe. The Republic of Turkey was founded in 1923 after the collapse of the Ottoman Empire following World War II (Özden, 2007). Following the foundation of the new state in 1923, the Turkish education system began to be shaped, and it was realized that education plays the most important role which helps a country catch the era, progress and develop and reach the level of contemporary civilizations (Grossman, Onkol and Sands, 2007). Then, various reforms were made in social life and particularly in education (Turkmen and Bonnstetter, 2007). In this direction, the Turkish education system was built on the reformations of Atatürk, the founder of the Republic of Turkey, after the Turkish Independence War (Sozibilir, Kutu and Yasar, 2012; Turkmen and Bonnstetter, 2007). In 1920, even before the Republic was proclaimed, Ministry of National Education (MoNE) was founded as a body responsible for organization, execution and supervision of educational services (Özyılmaz, 2013). Then, Law of Unification of Instruction was adopted in 1924 as the first reform movement in education, whereby the Turkish education system started to be formed (Barlas and Köksal, 2011; Özden, 2007). In accordance with the law, all schools except military schools were unified under the roof of the MoNE, leading to creation of the central management system in Turkish education up to date. Most reforms were introduced in both education system and social life such as adoption of the Latin alphabet as the official alphabet replacing the Arab alphabet in 1928 and adoption of secularism in education, social life and legal area (Türkmen and Bonnstetter, 2007). Today a number of regulatory, executive and supervisory education services are executed by the MoNE such as provision of primary, lower secondary, upper secondary education (high schools), opening of schools, appointment of teachers, preparation of curriculum and so on (Özyılmaz, 2013). In addition, the Higher Education Council (HEC) was established in 1981 in order to plan, organize, manage and supervise activities in universities as higher education institutions. Besides, the basic principles of the Turkish national education were adopted as generality and equality, individual and community needs, orientation, the right to education, equality of opportunities and possibilities, continuity, Atatürk's reforms and principles and Atatürk's nationalism, democracy education, secularism, science, planning, mixed-sex education and education everywhere (Şişman, 2012).

In the context of the Turkish education system, a number of innovations and improvements have also been realized in science education since 1924. The developments and changes in this area have often been affected from events and situations in Europe and the western world (Ayas, 2013; Çalık and Ayas, 2008). The first effect started in 1930s and lasted until 1940s. While it emerged in the US and spread across the whole Europe, it remained limited to the translation of mostly English textbooks into

Turkish for science education in Turkey. Secondly, an effect wave became influential during the Second World War years between 1940 and 1960. Turkey experienced that wave in 1950s in the form of efforts to develop sample curricula. However, this second effect remained in a very narrow scope covering only a few schools. The third effect showed itself during the cold war between the years 1960 and 1985 after World War II. During that period, it was seen that there is much competition among world countries in many areas including education. This period was dominated by curriculum development activities in the US. In Turkey, attempts were made to adopt the US-origin modern science teaching curricula with the cooperation of Turkish and American educators, science high schools were opened as role models for other high schools, and modern science curricula were applied in these schools. Still, curriculum development efforts in science teaching studies failed to spread across the whole country due to the circumstances then surrounding the country and thus did not provide the desired success (Çalık and Ayas, 2008). The fourth influence originating from the West in science education and curriculum development activities entered Turkey after dissolution of the Soviet Union (Çalık and Ayas, 2008). Its effects were seen in our country in 2000 and beyond. The constructivist approach emerged in 1990s in the west, but it started to be apparent only after 2005 in primary school science curricula in Turkey. In this context, primary school (for 4. and 5. grades) and secondary school (for 6.,7.and 8.grades) science curricula was revised as Science and Technology curriculum in 2005 and 2006 and it was followed by high school science curricula after in 2007 (e.g. chemistry, physics and biology teaching) (MoNE, 2005; MoNE, 2006; MoNE, 2007). In these curricula, modern understandings of learning or modern learning-teaching approaches/philosophy came to the fore such as constructivist approach, active learning, student centered learning and thematic approach as well as teaching sensitive to multiple intelligences theory and individual differences (Gömleksiz and Kan, 2007). But after a short time, after 2013, further changes were made on the education system in terms of structure and instruction. Consequently, the efforts to create actually modern curricula for primary, secondary and high school (physics, chemistry, biology, etc.) science curricula became outstanding in Turkey in 2005 and after 2013. The compulsory schooling period was increased to 12 years in the 2012-2013 academic years. In this scope, the primary, secondary and high school education was rearranged as 4 + 4 +4 years. In other words, primary school education was reduced from 5 to 4 years, while secondary school (first stage of secondary school education) increased from 3 to 4 years and high school education (second stage of secondary school education) from 3 to 4 years as well (Durmuşçelebi and Bilgili, 2014). In addition, it was decided that children start school at the age of 66 months (5.5 years) in line with the request of parents. Currently, science education is started at the 3rd grade in primary school and it continues as a separate science course starting from the 4th grade until the end of the first stage of secondary school education (grade 3, 4, 5, 6, 7, and 8) (MoNE, 2013). From the second stage of secondary education, science education is offered in three separate areas as physics, chemistry and biology (MoNE, 2013). In this case, a student who decides to study science at university receives education in science for about 13 years from the primary 3rd grade until the last year of higher education.

Education as stated in the preceding paragraph, also constitutes an important aspect of human life. The relevant literature provides both Turkish and international studies, though very limited, related to problems faced in the education system. For example; Ahmad, Rauf, Imdadullah and Zeb (2012), Memon (2007), Rashid and Mukhtar (2012) examine the problems in the education system in Pakistan. They found out a number of reasons for failure of the education system: the lack of continuity in education policies, constantly changing policies of education, corruption, the lack of adequate financial support, inadequate human resources training, the lack of vision holder leaders, political instability, insufficient infrastructure, inability to meet local needs and reality, and centralized management in education, and so on. Also, Boyer and Hamil (2008) found out in their study that the factors such as the professional deformation of teachers, insufficient school-family collaboration or insufficient involvement of parents in educational activities and deficiencies in reading abilities of students impede the progress of the US education system. Adeyinka (1975), Odia and Omofonmwan (2007), Udey, Ebuara, Ekpah and Edet (2009) carried out research on the problems in the Nigerian education system. They obtained an exhaustive list of problems such as administrative and supervisory issues, inability of the central government to meet local and regional needs, the existence of multiple educational system, constantly

changing system of education and curricula, deficiencies related to the in-service training, lower education level of families, guidance issues and poverty, the lack of adequate financial support for education, infrastructural problems, physical incapacity and lack of teaching materials and so on. In another study carried out by Sutherland (1982), the development and problems of the education system in Northern Ireland between 1952 and 1982 were examined in reference to the literature. As for Turkey, research is carried out on problems and offered solutions in the education system, though not many. For example, Gedikoğlu (2005) found out in his study that the schooling rate is low at pre-school and higher education levels, sufficient budget is not allocated for education and there are issues almost at all levels of education. Moreover, it was revealed that the Turkish education system is not implemented effectively due to the problems related to the system, infrastructure and teaching-learning process (Durmuşçelebi and Bilgili, 2014) and central examinations, physical incapacity, overcrowded classrooms, rote learning, lack of teacher qualifications, political concerns, lack of financial resources, the problems caused by teachers' appointment, and other problems resulting from private courses or evening schools (Yılmaz and Altinkurt, 2011). Demirtaş, Üstüner and Özer (2007) investigated the problems faced in school administration. They found out various problems such as those related to teachers, school climate, students, school administration and school building. Another study is carried out by Cerit, Akgün, Yıldız and Soysal (2014) on the problems faced in the new Turkish education system put into effect during the 2012-2013 academic years. They noted several problems such as the early age at children start school, physical incapacity, the problems related to the teaching-learning process, education system and the structure, and school managements and staffs. Özyılmaz (2013) in his study listed the problems faced in the Turkish education system: ideological approach to education, inability to benefit sufficiently from educational experts, administrative problems in education, curriculum development, pupil personal services, the issue of contemporary inspection and auditing, the status of public and private schools in education, educational financing issues, teacher training and employment problems, transition to secondary and higher education, the problems of the levels of education, learning-teaching process, nationalization of education and so on. As a result, solutions were proposed for these problems.

Again in the context of Turkey as mentioned earlier, education in general and science education in particular cover a long period of time. Still, as Keser (2005) pointed out, though education systems, science teaching and science curricula are designed in consideration of the concept of the modern era, they prove ineffective in practice due to various reasons. These include inadequate preparation by teachers or incapacity of teachers, the use of ineffective learning-teaching techniques/methods and assessment methods, overcrowded classrooms and lack of teaching materials and so on. It is seen in both national and international studies that science teaching suffers from serious shortcomings in Turkey compared with other countries (Özden, 2007). It is also seen that, as stated earlier, studies which aim at identifying problems in the Turkish education system and science education and proposing solutions are not widespread. In our country, an individual needs to exert efforts for a long time in order to acquire a profession in science field and to be a teacher of science until the end of the tertiary education. In addition, as known, preservice teachers and in particular preservice science teachers stand as individuals who self-host the students' and future teachers' roles in the education system. Therefore, looking from the two different perspectives of the two different roles might produce more healthy and realistic assessment for both problems and solutions in the education system (Yeşil and Şahan; 2015). Bearing this in mind, we would like to know what prospective science teachers think about the education system in Turkey throughout this time. What kind of problems do they face? What needs to be done for better science education and implementation of the education system? This study is expected to bring considerable contribution to the literature as an attempt to answer these questions. This study is carried out with the intention of identifying the current problems of the Turkish educational system and offering solutions in the light of the prospective science teachers' views. It is aimed at shedding light onto the shortcomings of the education system as well as its consequences for science education, and developing solutions to overcome the current shortcomings. For the purpose stated above, the study is carried out with to search for answers to the following research questions:

- 1- In the opinion of prospective science teachers, what are the current problems of the Turkish Education System?
- 2- In the opinion of prospective science teachers, what solutions could be proposed to the current problems of the Turkish Education System?

Method

This research was conducted with a descriptive methodology based on qualitative approach. Descriptive methodology can be carried out with a quantitative approach and with a qualitative approach as well. Qualitative approach is a research type which put forwards perceptions and events in the natural environment in a realistic and holistic manner by using instruments such as observation, interviews and document analysis (Yıldırım and Şimşek, 2008). In present study, qualitative approach was used since we aim at identifying the prospective science teachers' opinions in the natural and real environment. In line with this approach, the study was carried out as an attempt to describe the current situation related to the current problems of the Turkish education system and possible solutions according to the views of the students in the last year of primary science teacher training department

Participants

The research was carried out with 518 senior graders in science teaching department during 2013-2014 academic years. Study sample was selected by using convenience sampling method. Convenience sampling is used for the purpose of easy access to subjects, and access to suitable and eligible sample for research (McMillan and Schumacher, 2010). Also time, money and manpower requirements of this sampling method are relatively low (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz and Demirel, 2008). In this study, the participants were selected from nine different universities across five different geographical regions of Turkey. The students in science teacher training department were accessed via faculty members in those universities. 518 senior graders in those universities participated in the study on a voluntary basis.

Table 1. Demographic data about participants

Region Gender	Eastern	South-eastern				Total
	Anatolia Region	Black Sea Region	Aegean Region	Mediterranean Region	Anatolia Region	
Female	162	71	43	36	24	336
Male	113	33	15	14	7	182
Total (n)						518

Data Collection Procedure and Analysis

For collecting data, an "Structured Opinion Form" was developed by researcher and to obtain written responses of the prospective science teachers. The form has two parts. In part one; there is a question to obtain views of interviewees related to the current problems of the Turkish education system. Part two consists of a question to find out interviewees' proposals for solution of the problems.

The written data obtained from prospective science teachers were analyzed by using content analysis as a variety of qualitative data analysis. Qualitative data analysis has three main stages as data display, summarizing and interpreting (Büyüköztürk et al. 2008). In the content analysis, the initial set of categories and codes direct the research, while the nuances, styles, imagery and meaning and others are identified during the analysis or study; however, in some cases the codes can be created at first and the categories can be determined (Yıldırım and Şimşek, 2008). Also in this study, the study data were read in-depth. Initially, the data collected from two different universities, approximately 10% of total data, were examined to put forward the current problems and proposed solutions in the context of the Turkish education system. Then, the analyzed data (10% of qualitative data) was reviewed and

compared with the first analysis by researchers for consistency. Small amount of the disagreements were discussed between the authors and then the rest of the qualitative data were analyzed by the first author with the help and leadership of second author. In this way, the codes representing the problems in the Turkish education system and probable solutions were typed according to the participants' views. Next, the codes were examined to combine the similar ones under the same category resulting in four different categories. Analysis of the remaining data was examined in detail on the basis of the codes and categories available. In the case of different codes during the content analysis, additional codes were inserted under the appropriate category. Percentage and frequency of each code and category were calculated and displayed in tables.

Result

Analysis of the study data yielded a total of 2399 different problems and 2090 solutions by 518 prospective science teachers. More than one problem was mentioned by each participant and more than one solution was proposed for each problem referred. According to the study data, the problems and solutions related to the Turkish education system were discussed under four main section as structural-administrative problems (f=772, % 32.18) and solutions (f=680, %32.54); problems (f=844, %35.18) and solutions (f=718, % 34.35) related to learning-teaching process, problems (f=572, % 23.84) and solutions (f=563, % 26.94) related to teacher training, lastly problems (f=211, % 8.8) and solutions (f=129, % 6.17) related to assessment issue. After, sub-codes were inserted appropriately under each category. Finally, the problems stated by participants were identified and solutions were proposed accordingly.

Structural-Administrative Problems and Proposed Solutions

This section provides structural-administrative problems of the education system (Table 2) and a variety of solutions to these problems (Table 3) from the prospective science teachers' point of view.

As it can be seen from Table 2, thirty-one codes were offered as for structural-administrative problems of the education system. The frequency (f) and percentage (%) of each of the referred codes were calculated and presented in Table 2. Of total 2399 problems indicated by participants, 772 of them were found related to structural-administrative problems, which holds 32.18% of all problems ($100 \times 772 = 77200$, $77200/2399 = 32.18$). In addition, the percentage of each code under this category was calculated out of 772 frequencies, and an example calculation was made with the percentage of the first code as $188 \times 100 = 18800$ and $18800/772 = 23.35$. The most frequently mentioned structural-administrative problem was found as “constant change of the education system”. It was the first code in the list with a share of 23.35 % (f=188). It was followed by other codes as following: “Inequality of opportunities and possibilities in education (f=75, % 9.71)”, “Constant change of the administrative body in charge of the education system, and education being an object of political concerns (f=71, % 9.19)”, “Lack of sufficient budget for education and lack of importance given to education (f=48, % 6.21)” and “Inadequate functioning of the merits and supervision mechanism (f=43, % 5.56)”.

Table 2. Structural-administrative problems

Codes	Problems (f=772, %32.18) n=518, Σ f=2399	f	%
P1	Constant change of the education system	188	23.35
P2	Inequality of opportunities and possibilities in education	75	9.71
P3	Constant change of the administrative body in charge of the education system, and education being an object of political concerns	71	9.19
P4	Lack of sufficient budget for education and lack of importance given to education	48	6.21
P5	Inadequate functioning of the merits and supervision mechanism	43	5.56
P6	Not involving administrators, teachers, students and parents in the changing process of the education system and subsequent notice of the changes to them.	38	4.92

Codes	Problems	f	%
P7	Inability of parents to assume their roles satisfactorily in education	31	4.01
P8	Inability of implementing a democratic, scientific, liberal, modern and secular education system	30	3.90
P9	Shortage of employment among graduates of university and thus their tendency towards areas with abundant job opportunities	25	3.23
P10	Increasing number of universities and decreased qualifications of universities	22	2.84
P11	Failure to put into practice the changes in the education system and remaining in theoretical dimension	21	2.72
P12	Direct adaptation of foreign educational systems that are not related our cultural tissue	21	2.72
P13	The lack of a multicultural education system; existing of an education system that brings up uniform individuals (lack of education in the mother tongue in different languages ...)	18	2.33
P14	Unsatisfactory and confusing course books prepared by the MoNE	16	2.1
P15	Not giving enough importance to special education and ineffective implementation of the integrated mainstreaming education	15	1.94
P16	Seeing education as a means of business and profit	15	1.94
P17	Sending children to school at an early age (66 months old)	14	1.81
P18	Paid education, partly though	12	1.6
P19	Heavily loaded content of curricula	11	1.43
P20	The lack of communication and coordination between administrators, teachers and students	11	1.43
P21	Anti-socializing effect of the current education system on students (bringing up individuals with lower self-esteem and who cannot express themselves, etc.)	10	1.30
P22	Imposed, repressive and compulsory education	7	.90
P23	Inadequate basic education (existence of students that cannot read or write yet)	6	.80
P24	Inflexible science curricula that are not appropriate for students' level	6	.80
P25	Inadequate weekly hours of science education	5	.65
P26	Not giving enough importance to students and using them as subjects	5	.65
P27	A centralized approach dominant in educational management	4	.51
P28	The lack of adequate housing facilities and dormitories	3	.40
P29	The lack of adequate scholarship for students and repaid nature of some of the scholarships awarded to students	3	.40
P30	Merely focusing on learning activities neglecting the dimension of education	3	.40
P31	Bringing up of consumer individuals by the education system	2	.25
Total		772	100

P:Problem.

Probable solutions proposed by science teachers as a response to the structural and administrative problems are given in Table 3. As can be seen from Table 3, thirty-seven different codes were listed under this heading. The frequency (f) and percentage (%) of each of the referred codes were calculated and presented in Table 3. Of total 2090 solutions proposed by participants, 680 were placed under the category of solutions for structural-administrative problems, which holds 32.54% of all solution proposals ($100 \times 680 = 68000$, $68000/2090 = 32.54$). In addition, the percentage of each code under this category was calculated out of 680 frequencies, and an example calculation was made with the percentage of the first code as $134 \times 100 = 13400$ and $13400/680 = 19.70\%$. Five proposals were noted as the most frequently mentioned codes in relation with structural-administrative problems. The solution

proposals were listed in an order of decreasing frequency as following: “Infrastructure must be prepared and preliminary works must be done to arrange the education system in the line with the requirements and it should not be constantly changed” (f=134, % 19.70), “In education equality of opportunities and possibilities needs to be ensured in different regions, provinces, districts and villages” (f=61, % 8.97), “Education should not be an object of political concerns (It should become a state policy)” (f=45, % 6.62), “In education, the merit and supervisory mechanism must work effectively” (f=43, % 6.32), and “Budget allocated for education must be increased and more importance must be attached to science education” (f=41, % 6.03).

Table 3. Proposed Solutions for Structural-Administrative Problems

Codes	Proposed Solution (f=680, % 32.54) n=518, Σf=2090	f	%
S1	Infrastructure must be prepared and preliminary works must be done to arrange the education system in line with the requirements and it should not be constantly changed.	134	19.70
S2	In education, equality of opportunities and possibilities needs to be ensured in different regions, provinces, districts and villages.	61	8.97
S3	Education should not be the object of political concerns (it should become a state policy.).	45	6.62
S4	In education, the merit and supervisory mechanism must work effectively.	43	6.32
S5	Budget allocation for education must be increased and more importance must be attached to science education.	41	6.03
S6	Educational administrators must be selected among educators and they should not be selected randomly	36	5.29
S7	The employment policy must be examined and students must be accepted to universities in line with needs.	31	4.56
S8	An education system must be built which is appropriate for the needs of society, cultural structure and students’ properties	30	4.41
S9	A scientific, democratic, universal, secular and liberal education system must be established.	29	4.26
S10	Educational administrators, teachers, students, parents and large groups of the society must be applied for their opinions related to structuring of the education system.	27	3.97
S11	The role of parents in education must be increased, and families should be educated (school-family collaboration should become operational).	27	3.97
S12	The community, administrators, teachers, parents and students need to be informed about the new education system.	19	2.70
S13	Individuals who are social, confident, enterprising and responsible must be brought up by education system.	18	2.65
S14	When configuring the educational systems and looking for solutions for the problems, developed countries must be examined as models	16	2.35
S15	Multicultural education must be available (Not uniform individuals must be brought up; education in the mother tongue must be provided in different languages.)	16	2.35
S16	Course books prepared by MoNE must be clear enough and appropriate for students’ levels	14	2.06
S17	Importance should be given to special education and it should be disseminated.	12	1.76
S18	Content of curricula must be simplified and made more flexible and appropriate for students’ levels.	10	1.47

Codes	Proposed Solutions	f	%
S19	Students should be awarded non-repayable scholarships, the scholarships should be disseminated and amounts should be increased.	9	1.32
S20	Education and teaching activities must be carried out together.	9	1.32
S21	Education must be free at all levels (There should not be private elementary schools, secondary schools, colleges, etc...).	7	1.03
S22	Administrators need to act in a conscientious, logical and scientific way and produce solutions while taking decisions related to education	6	.88
S23	Children should not be sent to school at a very young age and they should be provided with science education through games.	5	.74
S24	Education must not be a means of business or profit any longer.	5	.74
S25	There should not be compulsory uniforms in schools.	5	.74
S26	Importance should be given to basic education (Language teaching should be good).	4	.59
S27	Both number and quality of dormitories and accommodation facilities must be increased.	3	.44
S27	Bridges must be built between academicians, teachers and students and they should be strengthened.	3	.44
S29	In science education, weekly hours of courses must be increased.	3	.44
S30	The number of students in science faculties should be reduced so that those faculties can fulfill their main function.	2	.29
S31	Privatization must be made in education.	2	.29
S32	In education, the number of vocational schools should be increased and consideration should be given to vocational training.	2	.29
S33	Pre-school education must be compulsory.	1	.15
S34	School opening and closing dates must be planned according to regional conditions.	1	0.15
S35	Supplementary performance books should be prepared besides course books.	1	.15
S36	In education, there should not be compulsory courses at the university	1	.15
S37	There should be all-day education and should not be morning-afternoon distinction	1	.15
Total		680	100

S: Solution.

Problems and Solutions related to Teaching-Learning Process

In this section, educational problems (Table 4) and solutions (Table 5) related to the learning-teaching process are presented on the basis of the participants' views.

As can be seen from Table 4, there were listed fifteen codes related to educational problems faced in teaching-learning process. The frequency (f) and percentage (%) of each of the referred codes were calculated and presented in Table 4. Of total 2399 problems indicated by participants, 844 were placed under the category of learning-teaching process, which holds 35.18% of all problems ($100 \times 844 = 84400$, $84400 / 2399 = 35.18$). It was noted as the category with the highest frequency. In addition, the percentage of each code in this category was calculated out of 844 frequencies, and percentage of the first code was calculated as $160 \times 100 = 16000$ and $16000 / 844 = 18.96$ as an example. Of all learning and teaching problems, it was found out that the highest frequency was noted under "*Theoretical and rote learning-teaching activities in science education (dominance of the traditional approach...)* and *inability to ensure permanent learning*" code at 18.96 % (f = 160). It is followed by other codes such as "*Physical incapacity (instruments, equipment, materials, laboratory equipment, overcrowded classrooms, lack of suitable school and classroom conditions, etc...)* in science education (f=146, % 17.30)", "*In science*

education, dominance of the teacher-centered teaching method and lecturing ($f=122$, % 14.50)”, “Realization of science education independently on interests, needs, expectations and skills of students ($f=121$, % 14.34)”, and “Ignoring individual differences in science education ($f=75$, % 8.89)”.

Table 4. Problems related to learning-teaching process

		Problem (f=844, %=35.18)	
Codes		f	%
		n=518, $\Sigma f=2399$	
P1	Theoretical and rote learning- teaching activities in science education (dominance of the traditional approach...) and inability to ensure permanent learning	160	18.96
P2	Physical incapacity (instruments, equipment, materials, laboratory equipment, overcrowded classrooms, lack of suitable school and classroom conditions, etc..) in science education	146	17.30
P3	In science education, dominance of teacher-centered teaching method and lecturing	122	14.50
P4	Realization of science education independently on interests, needs, expectations and skills of students	121	14.34
P5	Ignoring individual differences in science education	75	8.89
P6	Inadequate practice-based learning-teaching activities in science education (laboratory-assisted teaching, activities inside and outside classroom)	67	7.94
P7	Inadequate counseling and guiding service for students and misleading of students	37	4.38
P8	Getting poor benefit from information -communication technologies, audio-visual materials and equipment in science education	22	2.61
P9	Inadequate involvement of in-class debate during science education (underestimation of students’ opinions and thoughts)	18	2.13
P10	Inability to ensure higher-order thinking skills among students in science education (research, questioning, analysis, synthesis, etc.)	16	1.90
P11	The lack of communication between students and teachers and existence of problems between them in science education	16	1.90
P12	Failure to provide an adequate level of connection with real life in science education	14	1.66
P13	Inability to transfer adequate content knowledge in science education and thus students’ turning to private courses	14	1.66
P14	Discrimination by teachers in science classes (teachers’ attention on more hardworking and successful students...)	10	1.18
P15	Inadequate level of learning by doing-living activities in science education	6	.71
Total		844	100

P: Problem.

Table 5 demonstrates solutions proposed by prospective teachers related to learning- teaching process. As can be seen from Table 5, fifteen different codes were determined in relation with suggestions for teaching-learning process. The frequency (f) and percentage (%) of each of the referred codes were calculated and presented in Table 5. Of total 2090 solutions indicated by participants, 718 were placed under the category of learning-teaching process, which holds 34.35% of all proposals ($100 \times 718 = 71800$, $71800 / 2090 = 34.35$). It was noted as the category with the highest frequency. In addition, the percentage of each code in this category was calculated out of 718 frequencies, and percentage of the first code was calculated as $131 \times 100 = 13100$ and $13100 / 718 = 18.25$ as an example. The solutions proposed by prospective teachers related to teaching-learning process were listed in a decreasing order of frequency as following: “Teaching must be realized in line with students’ interests, needs, levels of education, expectations and capabilities in science education ($f=131$, %=18.25)”, “Alternative student-centered approaches and methods should be used and expanded in science

education ($f=129$, % 17.97)", "Physical conditions (laboratory supplies, materials, and class sizes, etc.) in science education should be improved ($f=106$, % 14.76)", "Practical teaching activities in science education (laboratory-aided, learning activities inside and outside classroom, etc.) should be disseminated ($f=84$, % 11.70)", and "Information-communication technologies, visual aids and materials should be used in an effective way for science education ($f=57$, % 7.93)".

Table 5. Proposed Solutions for Learning and Teaching Process

		Proposed Solution (f=718, % 34.35)	
Codes		f	%
		n=518, $\Sigma f=2090$	
S1	Teaching must be realized in line with students' interests, needs, levels of education, expectations and capabilities in science education	131	18.25
S2	Alternative student-centered approaches and methods should be used and expanded in science education	129	17.97
S3	Physical conditions (laboratory supplies, materials, and class sizes, etc.) in science education should be improved	106	14.76
S4	Practical-teaching activities in science education (laboratory-aided, learning activities inside and outside classroom, etc.) should be disseminated.	84	11.70
S5	Information-communication technologies, visual aids and materials should be used in an effective way for science education.	57	7.93
S6	Individual differences of learners should be considered in science education.	44	6.13
S7	Teaching of science should be linked with real life.	28	3.90
S8	Counseling, guidance and leading in science education must be carried out effectively.	28	3.90
S9	Learning by doing-living activities must be ensured in science education.	26	3.62
S10	In science education, emphasis should be placed onto high-level mental development of students (research, inquiry, and finding solutions to problems etc...).	26	3.62
S11	In science education, curriculum content should be reduced and in-depth, meaningful and lasting learning must be ensured.	19	2.65
S12	In science education, importance should be given to classroom discussions and on students' views.	18	2.51
S13	Effective teacher-student and student-student interaction must be used in science education.	17	2.37
S14	Teachers need to spend time with students not only inside but also outside school.	3	.18
S15	In science education, it must be essential to learn how to learn.	2	.28
Total		718	100

S:Solution.

Problems and Proposed Solutions related to Teacher Training

This section provides the educational problems (Table 6) and solutions (Table 7) related to teacher training according to the participants' views.

Also can be seen in Table 6, twenty different codes were written for problems related to teacher training. The frequency (f) and percentage (%) of each of the referred codes were calculated and presented in Table 6. Of total 2399 problems indicated by participants, 572 were placed under the category of teachers' training, which corresponds to 23,84% of all problems ($100 \times 572 = 57200$, $57200 / 2399 = 23.84$). In addition, the percentage of each code in this category was calculated out of 572 frequencies, and percentage of the first code was calculated as $97 \times 100 = 9700$ and $9700 / 572 = 16.96$ as an example. Of all problems related to teacher training, it was found out that the highest frequency was noted under the code "Teaching by those who are not qualified as teachers and running of science classes by them (Paid teaching, graduate of science faculty, and other branches...)" at 16.96% ($f=97$). It is followed by the other most frequently mentioned codes in a decreasing order: "Low quality of teacher

training and education faculties (f=92, % 16.08)", "Inadequate content knowledge and training of teachers (inability to transfer sufficient knowledge, being not open to innovations, inability to use technology, etc.) (f=72, % 12.59)", "Shortage of teachers for science education and appointment of a small number of teachers... (f=64, % 11.19)" and "Appointment of teachers based on the ESPS (Examination of Selection of Public Staff) results, which does not reflect the reality (f=55, % 9.62)".

Table 6. Problems related to teacher training

		Problem (f=572, % 23.84)	
Codes		f	%
		n=518, Σf=2399	
P1	Teaching by those who are not qualified as teachers and running of science classes by them (Paid teaching, graduate of science faculty, and other branches...)	97	16.96
P2	Low quality of teacher training and education faculties...	92	16.08
P3	Inadequate content knowledge and training of teachers (inability to transfer sufficient knowledge, being not open to innovations, inability to use technology, etc.)	72	12.59
P4	Shortage of teachers for science education and appointment of a small number of teachers	64	11.19
P5	Appointment of teachers based on the ESPS (Examination of Selection of Public Staff) results, which does not reflect the reality	55	9.62
P6	Ineffective senior (elder) teachers	50	8.74
P7	Provision of teaching education for those outside education faculties and ineffective subsequent teaching	40	6.99
P8	Professional deformation and teachers' not showing due diligence to their profession	25	4.37
P9	Lack of appointment of younger generation as teacher	17	2.97
P10	Financial and economic challenges of educators/teachers	14	2.45
P11	Discrepancies between the teaching training received by teachers and practicalities of the profession.	13	2.27
P12	Inadequate hands-on training/activities in teacher training and pushing offering of practical courses mostly in later years of tertiary education	8	1.40
P13	Lowering of the reputation of the teaching profession and lack of the state preservation over the profession	7	1.22
P14	The elective courses not being able to be selected by students in teacher training	4	.70
P15	Inadequate in-service training courses and low quality of such courses	4	.70
P16	Aligning faculties of sciences with education faculties in practice	3	.53
P17	Limited and inadequate powers given to the teachers in education.	3	.53
P18	Reappointment or relocation of teachers in mid-year	2	.35
P19	Teachers attributing failure to students	1	.17
P20	Abundance of non-area courses in teacher training	1	.17
Total		572	100

P:Problem.

The solutions proposed by science teachers as a response to problems related to teacher training are displayed in Table 7. As can be seen from Table 7, twenty-three different codes were prepared. The frequency (f) and percentage (%) of each of the referred codes were calculated and presented in Table 7. Of total 2090 solutions proposed by participants, 563 were placed under the category of proposals related to teacher training, which holds 26.94% of all solution proposals ($100 \times 563 = 56300$, $56300 / 2090 = 26.94$). In addition, the percentage of each code under this category was calculated out of 563 frequencies, and an example calculation was made with the percentage of the first code as

$118 \times 100 = 11800$ and $11800 / 563 = 20.96$. The suggestions brought by participants to improve teacher training are listed below. Five of the solutions were listed as the most frequently mentioned codes. These were noted as “*The quality of teacher training and education faculties need to be improved (Pre-requisite conditions should be identified and students with low scores should not be accepted, number of students should be reduced, effective content knowledge education should be provided and education should be organized in line with new approaches, etc.) (f=118, %=20.96)*”, “*Adequate number of science teachers must be appointed (paid teaching status should be abolished) (f=69, % 12.26)*”, “*Elder teachers who are not effective teachers should be retired (the retirement age should be lowered) (f=67, % 11.90)*”, “*Way must be paved for young and dynamic science teachers or educators and they must be brought to the profession (f=51, % 9.06)*”, and “*The profession of teaching should be performed by educators (Formation education should be abolished, science faculty should fulfill its original function (f=41, % 7.28)*”.

Table 7. Proposed Solutions for Problems related to Teacher Training

Codes	Proposed Solution (f=563, % 26.94) n=518, $\Sigma f=2090$	f	%
		S1	The quality of teacher training and education faculties need to be improved (Pre-requisite conditions should be identified and students with low scores should not be accepted, number of students should be reduced, effective content knowledge education should be provided and education should be organized in line with new approaches, etc.)
S2	Adequate number of science teachers must be appointed (paid teaching status should be abolished)	69	12.26
S3	Elder teachers who are not effective teachers should be retired (the retirement age should be lowered)	67	11.90
S4	Way must be paved for young and dynamic science teachers or educators and they must be brought to the profession	51	9.06
S5	The profession of teaching should be performed by educators (Formation education should be abolished, science faculty should fulfill its original function)	41	7.28
S6	Effective and efficient in-service training need to be run for teachers in the context of science teaching.	38	6.75
S7	The quality of teachers (content knowledge, teaching qualifications, etc.) should also be considered for appointment of teachers.	29	5.15
S8	Merits must be ensured in appointment of teachers, it must not be based on ESPS (Examination of Selection of Public Staff) scores alone.	29	5.15
S9	In science education, teachers must give the courses related to their respective fields (Classroom teachers, physics, chemistry and biology teachers should not run primary science classes).	28	4.97
S10	Devoted ones who love enjoying should perform the profession of teaching.	21	3.73
S11	Education courses, teaching practices and training activities must be made efficient and disseminated (should be extended to all years and should start at earlier grades).	15	2.66
S12	Both material and spiritual needs of educators must be met to improve their welfare.	14	2.49
S13	Teachers must be well-equipped and open to innovations and they must constantly improve themselves.	9	1.60
S14	The teaching profession must be promoted and brought to a respectable place in society.	8	1.42
S15	Teacher qualifications must be checked and tested on an annual basis.	7	1.24

Codes	Proposed solutions	f	%
S16	Powers and rights of teachers must be increased in education.	4	.71
S17	Link must be established between the training offered for prospective teachers at university and practicalities in the real career.	4	.71
S18	Prospective teachers must be paid for practical lessons they run and the teaching profession must be promoted.	3	.53
S19	Teachers need to work in coordination and cooperation with other teachers.	2	.36
S20	Elective courses in the faculties of education must be selected by students.	2	.36
S21	Science teachers need to be trained according to the curricula developed.	2	.36
S22	Teachers should not be relocated or reappointed frequently in mid-year.	1	.18
S23	Those who are not able to perform the teaching profession must be transferred to another profession.	1	.18
Total		563	100

S:Solution.

Problems and Proposed solution related to Assessment

This section provides the educational problems (Table 8) and solutions (Table 9) related to assessment issue from the prospective teachers' point of view.

Also can be seen in Table 8, seven different codes were determined for problems related to assessment process. The frequency (f) and percentage (%) of each of the referred codes were calculated and presented in Table 8. Of total 2399 problems, 211 were placed under the category of assessment, which corresponds to 8,8% of all problems ($100 \times 211 = 21100$, $21100/2399 = 8.8$). In addition, the percentage of each code in this category was calculated out of 211 frequencies, and percentage of the first code was calculated as $157 \times 100 = 15700$ and $15700/211 = 74.40$ as an example. Among the problems related to assessment, the code with the highest frequency of report was "*Science education is exam-oriented and it continuously changes (at primary-secondary-high school and university level)*" at 74.40 % (f=157). It is followed by the other codes in a decreasing order of frequency as follows: "*In science education, competitive-oriented evaluation is dominant (f=27, % 12.79)*", "*Using the passing grade as a threat against students (f=11, % 5.21)*", "*Assessment not fulfilling its original function... (f=8, %3.79)*" and "*Ignoring the development of students in assessment process (f=3, % 1.43)*".

Table 8. Problems related to assessment

Codes	Problem (f=211, % 8.8) n=518, $\sum f=2399$	f	%
P1	Science education is exam-oriented and it continuously changes (at primary-secondary-high school and university level)	157	74.40
P2	In science education, competitive-oriented evaluation is dominant	27	12.79
P3	Using the passing grade as a threat against students	11	5.21
P4	Assessment not fulfilling its original function	8	3.79
P5	Ignoring the development of students in assessment process	3	1.43
P6	Insufficient capacity of assessment in determining the levels of students	3	1.43
P7	Implementation of the conditional passing system in some universities	2	.95
Total		211	100

P:Problem.

The solutions proposed by science teachers as a response to problems related to assessment are given in Table 9. As can be seen from the table, nine codes were created. The frequency (f) and percentage (%) of each of the referred codes were calculated and presented in Table 9. Of total 2090 solutions proposed by participants, 129 were placed under the category of proposals related to

assessment, which holds 6,17% of the proposals ($100 \times 129 = 12900$, $12900 / 2090 = 6.17$). In addition, the percentage of each code under this category was calculated out of 129 frequencies, and an example calculation was made with the percentage of the first code as $47 \times 100 = 4700$ and $4700 / 129 = 36.43$. The proposals brought by participants to improve assessment in education were listed in the table 9. Five of them with the highest level of frequency were as follows: "Development of students should also be taken into consideration in assessment of science education (activity-based, skills-oriented, process-oriented assessment should be at the forefront) ($f = 47\% = 36.43$)", "The weight of exams in both education and science education should be reduced. ($f = 40, 31.00\%$)", "The tests (National examinations) given across the whole country (primary, secondary, high school and college entrance exams and so on) should be systematic, standard and objective, they must not be constantly altered. ($f = 28, 21.71\%$)", "Assessment based on cooperation should be expanded instead of competitive assessment ($f = 6, 4.65\%$)", and "In education context, grades should not be used as a threat ($f=3, \% 2.33$)".

Table 9. Proposed Solutions for Problems related to Assessment

Codes	Proposed Solution (f=129, % 6.17) n=518, $\Sigma f=2090$	f %	
		f	%
S1	Development of students should also be taken into consideration in assessment of science education (activity-based, skills-oriented, process-oriented assessment should be at the forefront)	47	36.43
S2	The weight of exams in both education and science education should be reduced.	40	31.00
S3	The tests (National examinations) given across the whole country (primary, secondary, high school and college entrance exams and so on) should be systematic, standard and objective, they must not be constantly altered.	28	21.71
S4	Assessment based on cooperation should be expanded instead of competitive assessment.	6	4.65
S5	In education context, grades should not be used as a threat.	3	2.33
S6	In education context, assessment must have implications and impositions, even grade repetition should be imposed if necessary	2	1.55
S7	In assessment, association with everyday life should be brought to the fore front.	1	.78
S8	Conditional passing should be abolished at university.	1	.78
S9	Passing grades should not be so high at universities.	1	.78
Total		129	100

S:Solution.

Discussion & Conclusion

The results of the study indicated various problems in the Turkish education system from the perspective of prospective science teachers. In the scope of structural-administrative problems, frequent change of the overall education system and its components and exposure of education to current political developments are seen as the most frequently cited ones. As Özyılmaz (2013) points out, the dominance of ideological approaches in education constitutes the fundamental problem of the education system, and the communities acting with ideological motivations remain less developed, while those acting on real-political motivations achieve better results. In Turkey as well, education is one of the area most intensively facing ideological approaches (Özyılmaz, 2013). Also present study offers a distinct finding. According to the participants, involvement of educational administrators, teachers, parents and students is denied while changes are introduced to the education system, which is also a problem. Other problems indicated in the study include dominance of the central management understanding in education, inadequate announcement and publicity of the changes in the education system for the community, teachers, families and students. Also lack of sufficient budget allocation and resources for education seems to be another problem in this context. As another remarkable finding, the fact that educational administrators or decision-makers are not graduates of education faculty

affects adversely our education system. It was found out that the inequality of opportunities and possibilities in different regions, provinces, districts and villages as well as challenges faced in bussed education seem to be hindering effective implementation of the education system in Turkey. Also participants often reported that the education system is configured regardless of the cultural structure of the society and the needs of the individuals, and employment policies are not much reflected in education. The findings of present study seem to support the findings reported by Kösterioğlu and Bayar (2014), Özyılmaz (2013) and Uygun (2013). Some problems were previously noted related to the Turkish education system by those studies: ideological motivations in education and dominance of politics in that area, a strict centralization management approach in education, poor use of educational sciences and educational researchers, inability to nationalize our education system, failure to provide systematic curriculum development, the lack of the contemporary inspection and supervision approach, pending financing problems in education, and unclear status of the public and private sectors in education context. In the end of our study, prospective science teachers offered a number of solutions to the structural-administrative problems of the education system. Particular emphasis was placed on providing an educational infrastructure and preparation so that changes could be applied as needed, and changes should not be made so often. It was concluded that the frequent changes in the education system lead difficulties of adapting to both students and parents. Indeed, education is a long-termed and laborious process and it has lasting outcomes. Also it was emphasized that surrounding conditions and physical possibilities in classrooms should be improved, and adequate number of teachers should be available across the whole country, and equality of opportunity and possibility should be provided for effective implementation of education. They also suggested that education must be turned into a state policy, and an effective mechanism of merits and supervision must be enabled for smooth functioning of the education system. Apart from these, it was highlighted that the budget allocation for education must be increased with an equitable distribution (Özyılmaz, 2013) and the growing emphasis on this area will bring positive outcomes to both education and other areas. Also Özyılmaz (2013) points out that it is needed to adopt the basic rules and approaches to universal educational sciences, recover the society, people and education system from the effect of ideology, and to benefit from any information and document that is freer. Contemporary conditions require individuals who are enterprising, responsible, productive and constantly renewing themselves, and the belief that the centralized management should be replaced with local and decentralized management is becoming widespread (Altan, 2014; Özyılmaz, 2013). It seems necessary to plan, organize and modify educational systems in accordance with contemporary conditions. This in turn will lead to emerging of a better and politically unbiased education system with higher qualifications.

Prospective science teachers also indicated a number of problems related to the teaching-learning process. As the most remarkable ones, they pointed out that rote theoretical learning still persists in the education system and science education and physical conditions in education environment are inadequate including instruments, materials and equipment. They also referred to the teacher-centered understanding/approaches in overall education and science education and ignoring the students' skills, needs and expectations in the context of education. Another result of this study is that individual differences of learners are not taken into account. Then, weight must be given to laboratory work, activities inside and outside classroom, learning by doing and experiencing, and learning-teaching associated with the real life by nature of science and science teaching; however, it could not be attained in the process of learning and teaching. Our findings seem in parallel with the findings obtained in Özyılmaz (2013). In this framework; teacher is positioned in the center of teaching-learning activities where students remain with a passive role and the understanding of rote theoretical learning still continues. This in turn hinders developing of student skills such as critical thinking, questioning, analyzing-synthesizing, producing, using the information and generating solutions to problems (Özyılmaz, 2013). According to the prospective science teachers' views, weight should be given to hands-on activities and laboratory studies as well as interests, needs and expectations of students for successful implementation of the overall education system and science teaching. Besides, it was suggested that emphasis should be placed on student-centered, alternative teaching-learning approaches and methods, improvement of physical conditions with equipment and materials, and

effective and efficient use of information-communication technology to make contributions to the education system and science education. These results also seem to be in parallel with findings of Özyılmaz (2013); in the study, emphasis is placed on the need to use contemporary and student-centered teaching-learning approaches, to ensure learning which is technology-supported learning and in conjunction with the immediate environment, taking into consideration of students' interests, abilities and needs, bring up individuals who are responsible for learning and sustain education in connection with the real life. Our findings also seem to be supportive of findings noted by Özden (2007) in that classrooms are overcrowded, there are poor physical conditions besides inadequate equipment and materials, and laboratory facilities are not used much in the context of science education. In the 21st century, education system is expected to equip students with not only parts of their national cultural heritage required by their time but also the information in their age; and mental, individual and social skills that shed light onto their future while helping their development (Özyılmaz, 2013). In addition, today schools have goals such as learning to learn; questioning, critically and creatively thinking; multiculturalism and multilingualism; problem solving, diversity of life styles and life-long learning (Özyılmaz, 2013). It was concluded that Turkish education system and learning-teaching process need to be directed towards such targets.

According to the prospective science teachers, there are also a number of problems arising from teacher training. Particularly, it was concluded that unqualified people are employed in paid teaching or temporary teaching such as graduates of science faculties as well as other faculties, which introduces negative consequences for the education system. In addition, the fact that higher quality education is not carried out in faculties of education and science education faculties was brought to light in this study. As an example, students are accepted to the faculty of education despite having with very low scores of success, a lot of students are accepted into these faculties, teacher-centered teaching-learning activities are predominant, practical works are inadequate, and so on. Moreover, it was found out that the teachers are not well trained and they are short of content knowledge and they fail to show dedication to the profession. Besides, it was noted that the problem becomes even more profound due to the lack of adequate in-service courses organized to promote the use of information and communication technologies and new approaches for all teachers. In addition, the prospective science teachers noted that recently education with lower quality is given to graduates of faculties of science and letters as well as other faculties in a very short period of time and they can teach after obtaining a certificate for teaching. The findings of this study seem in parallel with the findings by Kösterlioğlu and Bayar (2014), which point out that there are several issues related to teacher training and in-service training. Furthermore, the study seems similar to Özden (2007) in terms of results as it suggests that science teachers are not provided adequate in-service courses about the science curricula developed. Based on the data obtained from this study, several solutions were proposed by prospective science teachers in relation with teacher training. It was seen that particular emphasis is placed onto the need of restructuring the teacher training as well education faculties, accepting of qualified students to these faculties, determination of a number of prerequisite conditions, focusing student-centered teaching-learning and education activities based on the practical and new approaches and so on. They also noted that a sufficient number of teachers must be employed by government, and education should not be carried out in the form of paid teaching or temporary education. Moreover, it was pointed out that senior teachers who do not stop teaching due to their economic concerns should be retired. In this regard, economic and spiritual problems of both in-service and retired teachers need to be eliminated and their welfare must be increased. In this way, the way can be paved for young and energetic teachers by benefiting from valuable experience of elder teachers. Another thing stressed by participants was that effective, efficient and practical in-service courses should be offered to teachers who are currently employed to support their development. The findings from this study seem to support the findings of Özyılmaz (2013). This study listed a number of problems in teacher training and a variety of solutions for these issues; it pointed out that teacher training and subsequent employment opportunities are not well planned; as a solution, students can be accepted to schools and faculties according to the needs in every field; teaching is not merely about transferring one's knowledge to others, rather it is a matter of art and personality; high schools also suffer from poor curricula although they are the institutions

responsible for educating students for higher education; in such schools Anatolian high schools, vocational high schools, teacher high schools, etc., curricula, teaching methods and techniques and education materials and equipment need revising in accordance with contemporary needs; as the teaching profession seems to be gradually losing its social prestige and significant improvement are needed for employee rights of teachers in order to make the profession more attractive socio-economically; education faculties must be the only place for bringing up teachers and the programs in those faculties need to be revised in accordance with the era and effective in-service training courses must be offered to teachers (Özyılmaz, 2013).

Lastly, prospective science teachers addressed a number of problems related to assessment in education. In this context, they highlighted that there is an exam-oriented assessment system, it is constantly changing and student development is not taken into consideration in the context of assessment. Also as noted by Özyılmaz (2013), our education system is based on measuring the portion of knowledge remembered by students. Student success seems to be dependent on high scores obtained in exams. As a result, learners get away from social life who are incapable of inquiring, researching and offering solutions for problems. As another area of improvement, the participants pointed out that the weight of exams in education should be reduced, and measurement and evaluation based on student development and progress should be promoted instead. In this way, assessment based on cooperation rather than competition could lead to better implementation and progress of the education system and science education. As Özyılmaz (2013) also states that focus should be on not only learning outcomes but also student progress observed throughout the learning process, and measurement and evaluation should be conducted through hands-on activities that are related to knowledge and skills of students employed during learning. Lastly, as Altan (2014) states, the exam-oriented approach in education seems to be blocking the entrepreneurship potential of students. In the light of the foregoing, measurement and evaluation in Turkey should be structured in accordance with the contemporary requirements and appropriate conditions should be provided.

Türkçe Sürümü

Giriş

Dünyanın hemen her yerinde ekonomik, sosyal, politik ve çevresel krizlerin ve sıkıntıların olduğu bir gerçektir. Bir ülkedeki mevcut problemler incelendiğinde temelde eğitimden ve eğitim sistemindeki aksaklıklardan kaynaklandığı görülmektedir. Eğitim sistemindeki problemler de direkt olarak diğer alanları etkilemektedir. Türkiye’de de öteden beri var olan ve çözülmesi gereken bir takım sorunların olduğu görülmekte ve bilim teknolojideki hızlı gelişim, yeni gereksinimler, küreselleşme vb. faktörlerin eğitim sistemini daha da etkisiz ve verimsiz hale getirdiği bilinmektedir (Gedikoğlu, 2005). Buna ek olarak, mevcut sorunlardan, krizlerden ve sıkıntılardan kurtulmanın yolu da yine etkili, verimli ve çağa uygun olarak düzenlenen eğitim sistemlerinin oluşturulmasına bağlıdır (Altan, 2014). Bu bakımdan, eğitim, bir ülke için en önemli unsurdur. Ülkelerin gelişmesinde ve ülkelerarası rekabette önemli bir role sahiptir. Dünyadaki ülkelerin de bu alana daha fazla yöneldikleri ve mevcut sorunlarına çözüm arama içerisinde oldukları görülmektedir. Bu bakımdan eğitim sistemlerinde çeşitli yenilikler, reformlar ve iyileştirme çalışmaları yapılmaktadır. Türkiye de gelişmekte olan ülkeler arasında yer almakta ve çağı yakalamak, gelişen bilim ve teknolojinin hızına davranış olarak uyum sağlayabilecek bireyler yetiştirmek için bu reform hareketlerini izlemektedir (Erginer, 2009). Bunun sonucu olarak, Türkiye’de eğitim sistemi ile ilgili zaman zaman gerek yapısal olarak gerekse öğretim programlarında ciddi değişikliklerin yapıldığı bilinmektedir. Eğitim sistemindeki değişiklikler akabinde fen eğitimine de etki etmiş, fen eğitiminde de hem yapısal hem de öğretim programlarında çeşitli iyileştirme çalışmaları yaşanmıştır.

Türkiye, yaklaşık olarak 77 milyon nüfusa sahip, 7 coğrafi bölge ve 81 ili olan, Asya ile Avrupa arasında köprü görevi gören bir ülkedir. Türkiye Cumhuriyeti, Birinci Dünya Savaşı sonrası Osmanlı İmparatorluğu’nun yıkılmasından sonra, 1923 yılında kurulmuştur (Özden, 2007). Yeni ülkenin 1923 yılında kurulmasından sonra Türk Eğitim Sistemi şekillenmeye başlamış ve çağı yakalayan, ilerleyen ve gelişen bir ülke olabilmek, çağdaş uyarlık düzeyine ulaşmak için, en önemli faktörün eğitim olduğu görülmüştür (Grossman, Onkol, Sands, 2007). Sosyal yaşamda ve özellikle eğitimde çeşitli reformlar yapılmıştır (Turkmen ve Bonnstetter, 2007). Türk eğitim sistemi de, Türk Kurtuluş Savaşı’ndan sonra Atatürk’ün, Türkiye Cumhuriyeti’nin kurucusu, reformlarına dayandırılmıştır (Sozibilir, Kutu ve Yasar, 2012; Turkmen ve Bonnstetter, 2007). Ülkede, Cumhuriyet daha ilan edilmeden önce 1920 yılında, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) kurulmuş ve eğitim hizmetlerinin düzenlenmesinden, yürütülmesinden ve denetlenmesinden sorumlu olmuştur (Özyılmaz, 2013). Daha sonra, eğitimdeki ilk reform hareketi olan 1924 yılında ‘Tevhid’i Tedrisat Kanunu’nun kabul edilmesi ile Türk Eğitim Sistemi oluşmaya başlamıştır (Barlas ve Köksal, 2011; Özden, 2007). Böylece, askeri okullar dışında tüm okullar tek bir çatı altında MEB’e bağlanmış ve günümüze kadar Türkiye’de eğitim sisteminde merkezi yönetim anlayışının oluşmasına yol açmıştır. Arap alfabesi yerine 1928 yılında Latin alfabesinin resmi olarak kullanılması ve eğitimde, sosyal yaşamda ve legal alanda laikliğin kabul edilmesi gibi eğitim sisteminde ve sosyal yaşamda pek çok reformlar yapılmıştır (Türkmen ve Bonnstetter, 2007). Günümüzde de ilköğretim, ortaöğretim birinci, ortaöğretim ikinci kademe yani lisedeki eğitim-öğretim hizmetleri; okulların açılması, öğretmenlerin atanması, öğretim programlarının hazırlanması vb. çeşitli düzenleme, yürütme ve denetleme vb. çeşitli eğitim hizmetleri, MEB’e bağlı olarak yürütülmektedir (Özyılmaz, 2013). Üniversitelerin yani yükseköğretim kurumlarının öğretimini planlamak, düzenlemek, yönetmek ve denetlemek amacıyla da 1981 yılında Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) kurulmuştur. Ayrıca, Türk milli eğitiminin temel ilkeleri: genellik ve eşitlik, ferdin ve toplumun ihtiyaçları, yöneltme, eğitim hakkı, fırsat ve imkân eşitliği, süreklilik, Atatürk inkılap ve ilkeleri ve Atatürk milliyetçiliği, demokrasi eğitimi, laiklik, bilimsellik, planlılık, karma eğitim, her yerde eğitim olarak benimsenmiştir (Şişman, 2012).

Türk eğitim sisteminin oluşmasıyla birlikte fen eğitiminde de 1924 yılından beri çeşitli yenilikler ve gelişmeler kaydedilmiştir. Bu alandaki gelişmeler ve değişimler genellikle Avrupa ve batı dünyasındaki olay ve durumlardan etkilenmiştir (Ayas, 2013; Çalık ve Ayas, 2008). Birinci etki, 1932’lerde başlayıp

1940'lara kadar sürmüştür. Bu etki ABD'de başlayıp sonra Avrupa'yı içine almış, ülkemizde ise sadece ve çoğunlukla İngilizce fen eğitimindeki ders kitaplarının tercüme edilmesiyle sınırlı kalmıştır. İkinci etki, İkinci Dünya savaşı sırası 1940-1960 yıllarını kapsamıştır. Ülkemize yansımaları ise 1950'li yıllarda olmuş ve örnek program geliştirme çabaları olarak kabul edilmiştir. Ancak bu ikinci etki de çok dar bir kapsamlı olup sadece birkaç okulla sınırlı kalmıştır. Üçüncü etki, İkinci Dünya savaşı sonrası 1960-1985 yılları arası soğuk savaş döneminde kendini göstermiş ve dünya ülkeleri arasında eğitim dâhil birçok rekabetin olduğu görülmüştür. Bu döneme de ABD'deki program geliştirme çalışmaları hâkim olmuştur. Ülkemizde ise Türk ve Amerikan eğitimcilerinin işbirliği ile ABD kaynaklı modern fen öğretim programlarının adaptasyonu sağlanmaya çalışılmış ve diğer liselere kaynaklık yapması açısından fen liseleri açılmış ve bu okullarda modern fen programları uygulanmıştır. Ancak, bu dönemdeki fen alanındaki program geliştirme çalışmaları da ülkenin koşullarına bağlı olarak tüm ülke geneline yayılamamış ve istenen başarı sağlanamamıştır (Çalık ve Ayas, 2008). Türkiye'de fen eğitimi ve program geliştirme çalışmalarında batıdan gelen dördüncü etki Sovyetler birliğinin dağılmasıyla başlamıştır (Çalık ve Ayas, 2008). Ülkemizdeki etkileri ise 2000 yılı ve sonrasında görülmüştür. Batıda 1990'lı yıllarda başlayan yapılandırmacı akımının etkisi ise ülkemizde 2005 yılından itibaren ilköğretim fen öğretim programlarında kendini göstermeye başlamıştır. Böylece, ilköğretim (4.ve 5.sınıflar) ve ortaöğretim (6,7.ve 8.sınıflar) ve fen öğretim programları 2005 ve 2006 yılından itibaren Fen ve Teknoloji Öğretim programı olarak değiştirilmiş ve bunu 2007 yılından itibaren liselerdeki fen öğretim programları (kimya, fizik ve biyoloji öğretim programları) izlemiştir (MEB, 2005; MEB, 2006; MEB, 2007). Geliştirilen bu programlarda, yapılandırmacı yaklaşım, aktiflik, öğrenci merkezilik ve tematik yaklaşımın yanı sıra çoklu zekâ kuramı ve bireysel farklılıklara duyarlı öğretim gibi modern öğrenme anlayışları ön plana çıkmıştır (Gömlüksiz ve Kan, 2007). Ancak kısa bir süre sonra 2013 yılından itibaren, eğitim sisteminde gerek yapısal olarak gerekse öğretim programlarında yine birtakım değişikliklere gidilmiştir. Bunun sonucu olarak, Türkiye'de 2005 ve daha sonra 2013 yıllarından itibaren ilköğretim, orta ve lise (fizik kimya biyoloji vb.) öğretim programlarında gerçek manada modern öğretim programlarını oluşturma çabaları göze çarpmaktadır. Ayrıca, Türkiye'de okul sistemi yapısı da, 2012-2013 eğitim-öğretim yılından itibaren zorunlu olmak kaydıyla 12 yıla çıkarılmış ve ilköğretim beş yıldan 4 yıla, ortaöğretim (ortaöğretim birinci kademe) üç yıldan 4 yıla, lise ise (ortaöğretim ikinci kademe) üç yıldan 4 yıla (yani 4+4+4) olacak şekilde düzenlenmiştir (Durmuşçelebi ve Bilgili, 2014). Ayrıca çocukların okula başlama yaşı da ailelerin isteğine bağlı olarak 66 ay yani (5,5 yıl) olarak belirlenmiştir. Fen eğitimi de, ilköğretim 3.sınıftan itibaren başlamakta ve 4.sınıftan itibaren ise ayrı bir fen bilgisi (3.4.5.6.7.8.sınıflar) dersi olarak ortaöğretim birinci kademenin sonuna kadar devam etmektedir (MEB, 2013). Ortaöğretim ikinci kademedan itibaren ise fen eğitimi fizik, kimya biyoloji gibi alanlara ayrılmaktadır (MEB, 2013). Böylece, Türkiye'de üniversite öğrenimini fen alanında yapmaya karar veren bir öğrenci ilköğretim 3.sınıftan itibaren üniversite son sınıfa kadar yaklaşık olarak 13 yıl fen eğitimi almaktadır.

Yukarıdaki paragrafta da görüldüğü gibi eğitim hayatımızın önemli bir alanını teşkil etmektedir. İlgili literatür incelendiğinde, gerek ulusal düzeyde gerekse uluslararası düzeyde eğitim sistemindeki problemlere yönelik çok sınırlı da olsa çeşitli çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Ahmad, Rauf, Imdadullah ve Zeb (2012), Memon (2007), Rashid ve Mukhtar (2012) yaptıkları çalışmada, Pakistan eğitim sistemindeki problemleri incelemişlerdir. Eğitim sisteminin başarısız olmasında, eğitim politikalarının devamlılık arz etmemesi ve sürekli değişmesi, yolsuzluk, yeterli finansal desteğin sağlanmaması, insan kaynağı eğitiminin yetersiz olması, vizyon sahibi liderlerin eksikliği, siyasi istikrarsızlık, alt yapı yetersizlikleri, yerel ihtiyaçların ve gerçekliklerin karşılanamaması ve eğitimde merkezi yönetimin olması vb. çeşitli nedenlerden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Boyer ve Hamil (2008) yaptıkları çalışmada ise, öğretmenlerin mesleki deformasyonu, okul aile işbirliği ya da ailelerin eğitim faaliyetlerinde yeterince yer almamaları ve öğrencilerin okuma yeteneklerindeki yetersizlikler gibi faktörlerin ABD eğitim sisteminin ilerlemesinde engel teşkil ettiğini saptamışlardır. Adeyinka (1975), Odia ve Omofonmwan (2007), Udey, Ebuara, Ekpah ve Edet (2009) yaptıkları çalışmada, Nijerya eğitim sistemindeki sorunları araştırmışlardır. Yapılan bu çalışmalarda, yönetimsel ve denetimsel sorunlar, merkezi yönetimin yerel ve yöresel ihtiyaçları karşılayamama, çoklu eğitim sisteminin var olması, sürekli değişen eğitim sistemi ve öğretim programları, personel eğitimindeki yetersizlikler, ailelerin eğitimsizliği, rehberlik sorunları ve yoksulluk, eğitime yeterli finansal desteğin sağlanmaması, alt yapı sorunları, fiziki

yetersizlikler ve öğretim materyalleri eksikliği vb. çeşitli sorunları tespit etmişlerdir. Ayrıca Sutherland (1982) yapmış olduğu çalışmada da, Kuzey İrlanda eğitim sisteminin 1952-1982 yılları arasındaki gelişimi ve problemlerini literatüre dayalı olarak incelemiştir. Ülkemizde de eğitim sisteminin sorunları ve çözümüne yönelik az da olsa çeşitli çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Gedikoğlu (2005) yaptığı çalışmada Türk eğitim sisteminde, okul öncesi orta ve yükseköğretimde okullaşma oranını düşük olduğunu, eğitime yeterli bütçenin sağlanmadığı ve hemen hemen eğitimin her kademesinde bir takım sorunların olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, Türk eğitim sisteminin, sistemsel, altyapı sorunları ve eğitim-öğretim sürecinden kaynaklanan sorunlar (Durmuşçelebi ve Bilgili, 2014) ve merkezi sınavlar, fiziki yetersizlikler, kalabalık sınıflar, ezberci eğitim, öğretmen niteliğinin yetersizliği, siyaset, finansal destek yetersizliği, öğretmen atamalarından kaynaklanan sorunlar, özel kurslar ya da dershanelerden kaynaklanan çeşitli sorunlardan dolayı başarılı bir şekilde uygulanamadığı tespit edilmiştir (Yılmaz ve Altinkurt, 2011). Demirtaş, Üstüner ve Özer (2007) yaptıkları çalışmada da, okul yönetiminde karşılaşılan sorunlar inceleme konusu olmuş: öğretmenlerden kaynaklanan, okul ikliminden kaynaklanan, öğrencilerden kaynaklanan, yönetimden kaynaklanan, okul binasından kaynaklanan vb. çeşitli sorunları tespit etmişlerdir. Cerit, Akgün, Yıldız ve Soysal (2014) yaptıkları çalışmada ise 2012-2013 eğitim öğretim yılında uygulamaya konulan yeni Türk Eğitim sisteminin sorunlarını incelemiş ve çocukların okula çok erken yaşta başlaması, fiziki yetersizlikler, eğitim-öğretim sürecinden kaynaklanan, sistem ve yapıdan kaynaklanan ve okul yönetimi personelinin kaynaklanan çeşitli sorunları tespit etmişlerdir. Özyılmaz (2013) yaptığı çalışmada da Türk Eğitim Sistemi'ndeki sorunları; eğitime ideolojik yaklaşım, eğitim uzmanlarından yeterince yararlanmama, eğitimde yönetim sorunları, eğitimde program geliştirme sorunları, öğrenci kişilik hizmetleri sorunu, çağdaş anlamda teftiş ve denetleme sorunu, eğitimde kamu ve özel okulların yeri sorunu, eğitimin finansmanı sorunu, öğretmen yetiştirme ve istihdamı sorunu, orta ve yükseköğretime geçiş sorunu, eğitim kademelerinin sorunları, öğrenme-öğretme süreci sorunu ve eğitimin millileştirilmesi sorunu vb. çeşitli sorunları tespit etmiş ve bu sorunlara çeşitli çözüm önerileri geliştirmiştir.

Daha öncede belirtildiği gibi ülkemizde genelde eğitim ve özelde ise fen eğitiminin uzun bir zaman dilimine yayıldığı görülmektedir. Ancak Keser (2005)'in de belirttiği gibi, modern çağın anlayışı göz önünde bulundurularak düzenlenen eğitim sistemleri, fen eğitimi ve öğretim programları; öğretmenlerin yeterli düzeyde hazırlık yapmamaları ya da öğretmen yetersizlikleri, etkili olmayan öğrenme-öğretme teknikleri/metotları ve ölçme-değerlendirme yöntemlerinin kullanılması, kalabalık sınıfların olması ve öğretim materyalleri eksikliği vb. çeşitli nedenlerle, uygulamada istenen başarının sağlanamamasına yol açmaktadır. Gerek ulusal ve gerekse uluslararası araştırmalarda, Türkiye'deki fen eğitimi diğer ülkelerle kıyaslandığında büyük yetersizliklerin olduğu da göze çarpmaktadır (Özden, 2007). Ayrıca daha öncede belirtildiği gibi Türk Eğitim sistemi ve fen eğitimine yönelik problemlerin tespit edilmesi ve bu problemlere çözüm üretecek çalışmaların yetersiz olduğu ve yaygın olmadığı görülmektedir. Ülkemizde bir birey üniversite son sınıfa kadar fen alanında bir meslek sahibi olabilmek ve özelde de fen alanında bir öğretmen olabilmesi için uzun süre çaba sarf etmesi gerekmektedir. Bilindiği üzere öğretmen adayları özelde de fen bilgisi öğretmen adayları hem öğrenci rolünü hem de hem de gelecekteki öğretmen rolünü birlikte üstlenmiş olan bireylerdir. Bu da, farklı iki rolden, iki farklı bakış açısından yararlanarak hem eğitim sisteminin sorunlarına hem de çözüm yollarına ilişkin daha sağlıklı ve gerçekçi değerlendirmeler yapılmasına olanak sağlayacaktır (Yeşil ve Şahan, 2015). Bu bakımdan, fen öğretmen adayları, geçen bu süre zarfında acaba eğitim sistemi hakkında ne düşünmektedirler? Ne tür sorunlarla karşılaşmaktadırlar? Daha iyi bir fen eğitiminin ve eğitim sisteminin uygulanabilmesi için neler yapılması gerekir? Bu sorulara cevap aramak amacıyla bu çalışmanın bu alana önemli katkısının olacağı düşünülmektedir. Bu bakımdan bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerine göre Türk eğitim sisteminin güncel problemlerinin tespit edilmesi ve bu problemlere yönelik muhtemel çözüm önerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Böylece eğitim sisteminin aksayan yönlerinin tespit edilerek bunun fen eğitimine yansımaları incelenmiş ve mevcut aksaklıkların giderilmesi için çeşitli çözüm önerileri geliştirilmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmaya çalışılmıştır:

3- Fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerine göre, Türk Eğitim Sistemi'nin güncel problemleri nelerdir?

4- Fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerine göre, Türk Eğitim Sistemi'nin mevcut problemlerine ne tür çözüm önerileri geliştirilebilir?

Yöntem

Bu araştırma, nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan betimsel yöntem ile yürütülmüştür. Betimsel yöntemler, nicel bir yaklaşımla yapılabileceği gibi nitel bir yaklaşımla da yürütülebilir. Nitel araştırmalar, gözlem, görüşmeler ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik bir sürecin izlendiği bir araştırma türüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerinin gerçek ve doğal ortamda belirlenmesi ve verilerin toplanmasından dolayı nitel anlayışla gerçekleştirilmiştir. Bu yaklaşım doğrultusunda, fen bilgisi öğretmenliği bölümü son sınıf öğrencilerinin görüşlerine göre Türk eğitim sisteminin güncel problemleri ve muhtemel çözüm önerilerinin belirlenmesi sebebiyle mevcut durum betimlenmeye çalışılmıştır.

Katılımcılar

Araştırma, 2013-2014 öğretim yılında 518 son sınıf fen bilgisi öğretmenliği bölümü öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmada, uygun örnekleme yöntemi esas alınarak örneklem seçilmiştir. Uygun örnekleme yönteminde esas alınan nokta, örneklem seçiminin kolay ulaşılabilen, yapılacak çalışmaya uygun ve elverişli olmasından kaynaklanmaktadır (McMillan ve Schumacher, 2010). Ayrıca uygun örnekleme yöntemi, zaman, para ve iş gücü kaybı az olan bir örnekleme yöntemidir (Büyükoztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Bu çalışmada, beş farklı bölgede bulunan dokuz farklı üniversitedeki tanidik akademisyenler ile irtibata geçilerek 518 gönüllü fen bilgisi son sınıf öğrenciler ile yürütülmüştür.

Tablo 1. Çalışma grubunun demografik özellikleri

Bölgeler	Doğu				Güneydoğu	
	Anadolu Bölgesi	Karadeniz Bölgesi	Ege Bölgesi	Akdeniz Bölgesi	Anadolu Bölgesi	Toplam
Cinsiyet						
Kız	162	71	43	36	24	336
Erkek	113	33	15	14	7	182
Toplam (n)						518

Veri Toplama Süreci ve Analizi

Bu çalışmada, veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından oluşturulan ve fen bilgisi öğretmen adaylarının yazılı görüşlerinin alınmasını sağlayan "Yapılandırılmamış Görüş Belirleme Form"u kullanılmıştır. Görüş belirleme formu iki sorundan oluşmuş: birinci soruda fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerine göre Türk eğitim sisteminin güncel problemlerinin neler olduğu; ikinci soru da ise belirlenen güncel problemlere yönelik ne tür çözüm önerilerinin geliştirilebileceği araştırma konusu olmuştur.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının yazılı görüşlerinden elde verilerin, nitel veri analizi çeşitlerinden biri olan içerik analizi yapılmıştır. Nitel veri analizi, verilerin düzenlenmesi, özetlenmesi ve verilerin yorumlanması olmak üzere üç temel aşamadan meydana gelmektedir (Büyükoztürk vd., 2008). İçerik analizinde, başlangıçta belirlenen kategoriler ve kodlar araştırmayı yönlendirmekte ve nüanslar stiller, imgeler ve anlamlar vb. diğerleri ise analiz ya da çalışma esnasında belirlendiği gibi bazen de önce kodlar oluşturulup bu kodlardan kategorilere gidilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada da, elde edilen veriler detaylı bir şekilde okunmuştur. Başlangıçta, farklı iki üniversiteden toplanan veriler, yaklaşık olarak toplam verilerin %10, incelenmiş eğitim sitemindeki mevcut problemler ve çözüm önerileri

oluşturulmuştur. Araştırmacılar, daha sonra analiz ettiği verileri (% 10'luk nitel veri) tekrar inceleyerek ilk yapmış olduğu analiz ile karşılaştırmış ve az da olsa meydana gelen farklılıkları gidermiştir. Böylece araştırmacılar tarafından, eğitim sisteminin problemleri ve çözüm önerilerine yönelik fen bilgisi öğretmen adalarının görüşlerine göre kodlar oluşturulmuştur. Daha sonra mevcut kodlar incelenerek benzer olanlar aynı kategori altında birleştirilmiş ve sonuçta dört farklı kategori oluşturulmuştur. Kalan verilerin analizi bu kod ve kategoriler esas alınarak detaylı bir şekilde incelenmiştir. İçerik analizi esnasında farklı kodlar meydana geldiğinde ise ek kodlar oluşturularak uygun olan kategorinin atına yerleştirilmiştir. Her bir kodun ve kategorinin yüzdesi ve frekansı hesaplanarak tablolar halinde sunumu yapılmıştır.

Sonuçlar

Araştırmaya katılan 518 fen bilgisi öğretmen adaylarının, eğitim sisteme yönelik toplamda 2399 problem belirtmiş oldukları ve bu problemlere yönelik de toplamda 2090 çözüm önerisi geliştirmeye çalıştıkları tespit edilmiştir. Her öğretmen adayı birden fazla probleme değinmiş ve belirtmiş oldukları probleme de birden fazla çözüm önerisi getirmeye çalışmıştır. Bu çalışmadan elde edilen verilere göre, Türk Eğitim sistemindeki problemler ve çözüm önerileri; yapısal-yönetimsel problemler (f=772, % 32.18) ve çözüm önerileri (f=680, %32.54); öğrenme-öğretme sürecindeki problemler (f=844, %35.18) ve çözüm önerileri (f=718, %34.35), öğretmen eğitimi ile ilgili problemler (f=572, % 23.84) ve çözüm önerileri (f=563, %26.94) ve son olarak ölçme-değerlendirme ile ilgili problemler (f=211, % 8.8) ve çözüm önerileri (f=129, % 6.17) olmak üzere dört ana kategoriye ayrılmıştır. Her kategorinin alt kodları oluşturularak mevcut problemler belirlenmiş ve bu problemlere yönelik çözüm önerileri geliştirilmiştir.

Yapısal-Yönetimsel Problemler ve Çözüm Önerileri

Bu bölümde, fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerine göre, eğitim sisteminin yapısal-yönetimsel problemleri tespit edilmiş (Tablo 2) ve bu problemlere yönelik çeşitli çözüm önerileri (Tablo 3) sunulmuştur.

Tablo 2'den de anlaşılacağı gibi, eğitim sisteminin yapısal-yönetimsel problemlerine yönelik olarak otuz bir kod oluşturulmuştur. Her bir kodun kaç öğretmen tarafından ifade edildiğine dönük frekans (f) ve yüzdesi (%) hesaplanarak Tablo 2'de sunulmuştur. Toplamda öğretmen adaylarının 2399 kere ifade ettikleri problemlerden 772 tanesi yapısal-yönetimsel problemler kategorisi altında toplanmış ve tespit edilen problemlerin % 32.18' ini ($100 \times 772 = 77200$, $77200/2399 = 32.18$) teşkil etmiştir. Ayrıca bu kategori altında yer alan her bir kodun yüzdesi ise 772 frekans üzerinden, örnek olarak birinci kodun yüzdesi $188 \times 100 = 18800$ ve $18800/772 = 23.35$ şeklinde, hesaplanmıştır. Fen bilgisi öğretmen adayları yapısal-yönetimsel problemler içerisinde en çok ifade ettikleri “*eğitim sisteminin sürekli olarak değişmesi*” kod % 23.35 (f=188) ile ilk sırada yer almaktadır. Daha sonra sırasıyla, “*eğitimde fırsat ve imkân eşitliğinin olmaması (f=75, % 9.71)*”, “*eğitimden sorumlu olan yönetim mekanizmasının sürekli olarak değişmesi ve siyasete alet edilmesi (f=71, % 9.19)*”, “*eğitime yeterli bütçenin ayrılmaması ve önem verilmemesi (f=48, % 6,21)*” ve “*liyakatin ve denetleme mekanizmasının yeterli düzeyde işlememesi (f=43, % 5.56)*” kodları yapısal- yönetimsel problemler içerisinde ilk sıralarda yer aldığı tespit edilmiştir.

Tablo 2. Yapısal-yönetimsel problemler

Kodlar	Problemler (f=772, %32.18) n=518, $\Sigma f=2399$	f	%
P1	Eğitim sisteminin sürekli olarak değiştirilmesi	188	23.35
P2	Eğitimde fırsat ve imkân eşitsizliğinin olması	75	9.71
P3	Eğitimden sorumlu olan yönetim mekanizmasının sürekli olarak değişmesi ve siyasete alet edilmesi	71	9.19
P4	Eğitime yeterli bütçenin ayrılmaması ve önem verilmemesi	48	6.21
P5	Liyakatin ve denetleme mekanizmasının yeterli düzeyde işleyememesi	43	5.56
P6	Eğitim sisteminde yapılan değişikliklerinde yöneticilerin, öğretmenlerin, öğrencilerin, velilerin sürece dâhil edilmemesi ve yapılan değişikliklerden sonradan haberlerinin olması	38	4.92

P7	Eğitimde, ailelerin rolünün yeterli düzeyde sağlanamaması	31	4.01
P8	Demokratik, bilimsel, özgürlükçü, çağdaş ve laik bir eğitim sisteminin uygulanamaması	30	3.90
P9	Üniversite mezunlarının iş bulamaması ve iş olanaklarının fazla olduğu alanlara yönelmeleri	25	3.23
P10	Üniversite sayılarının artırılması ve üniversite niteliklerinin düşük olması	22	2.84
P11	Eğitim sisteminde yapılan değişikliklerin yaşama ya da uygulamaya geçirilememesi ve teoride kalması	21	2.72
P12	Kültürel yapıımızdan yoksun ve yabancı ülkelerin eğitim sistemlerinin direkt olarak ülkemize uyarlanması	21	2.72
P13	Çok kültürlü bir eğitim sisteminin olmaması ve tek tip birey yetiştiren bir eğitim sisteminin olması (farklı dillere anadilde eğitim olmaması...)	18	2.33
P14	MEB ders kitaplarının istenilen düzeyde ve anlaşılır olmaması	16	2.1
P15	Özel eğitime yeterli önemin verilmemesi ve kaynaştırılmalı eğitimin etkili bir şekilde yürütülememesi	15	1.94
P16	Eğitimin bir ticaret ve rant aracı olarak görülmesi	15	1.94
P17	Çocukların erken yaşta okula gönderilmesi (66 aylıkken gönderme)	14	1.81
P18	Eğitimin kısmen de olsa paralı olması	12	1.6
P19	Öğretim programlarının içerik olarak yoğun olması	11	1.43
P20	Yöneticiler, öğretmen ve öğrenciler arasında koordinasyon ve iletişim kopukluğunun olması.	11	1.43
Kodlar	Problemler	f	%
P21	Mevcut eğitim sisteminin öğrencileri sosyal yaşamdan (Öz güveni düşük, kendini ifade edemeyen bireyler vs.) koparması	10	1.30
P22	Dayatmacı, baskıcı ve zoraki bir eğitimin olması	7	.90
P23	Temel eğitimin yetersiz olması (okuma yazma bilmeyen öğrencilerin olması)	6	.80
P24	Fen öğretim programlarının yeterli düzeyde esnek ve öğrenci düzeyine uygun olmaması	6	.80
P25	Fen eğitiminde haftalık ders saatlerinin yeterli düzeyde olmaması	5	.65
P26	Öğrencilere yeteri kadar değer verilmemesi ve öğrencilerin bir denek olarak kullanılması	5	.65
P27	Eğitim yönetiminde merkezîyetçi bir anlayışın hâkim olması.	4	.51
P28	Yeterli düzeyde yurtlar ve barınma imkânlarının olmaması	3	.40
P29	Öğrencilere yeterli düzeyde bursların sağlanamaması ve bazılarının karşılıklı olması	3	.40
P30	Eğitimde, sadece öğrenme faaliyetlerine odaklanılması ve eğitim boyutunun ihmal edilmesi	3	.40
P31	Eğitim sisteminin, tüketici bireylerin yetişmesine sebep olması.	2	.25
Toplam		772	100

P: Problem.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının, eğitim sisteminin daha iyi olabilmesi için yapısal- yönetimsel problemlere yönelik geliştirdikleri çözüm önerileri Tablo 3’de yer almaktadır. Tablo 3’den de anlaşılacağı gibi, eğitim sisteminin yapısal-yönetimsel problemlerine yönelik çözüm önerileri olarak otuz yedi kod oluşturulmuştur. Her bir kodun kaç öğretmen tarafından ifade edildiğine dönük frekans (f) ve yüzdesi (%) hesaplanarak Tablo 3’de sunulmuştur. Toplamda öğretmen adaylarının 2090 kere ifade ettikleri çözüm önerilerinden 680 tanesi yapısal-yönetimsel problemlere yönelik çözüm önerisi kategorisi altında toplanmış ve tespit edilen çözümlerin % 32.54’ ünü ($100 \times 680 = 68000$, $68000/2090 = 32.54$) teşkil etmiştir. Ayrıca bu kategoride yer alan her bir kodun yüzdesi 680 frekans üzerinden, örnek olarak birinci kodun yüzdesi $134 \times 100 = 13400$ ve $13400/680 = 19.70$ şeklinde, hesaplanmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapısal-yönetimsel problemlere yönelik çözüm önerileri sırasıyla “*Belli bir alt yapı ve ön hazırlık yapılarak*

ihtiyaç doğrultusunda eğitim sisteminin düzenlenmesi ve sürekli değişmemesi gerekir. (f=134, %=19.70)", "Eğitimde, farklı bölgelerde, illerde, ilçelerde, köylerde ve okullarda fırsat ve imkân eşitliğinin sağlanması gerekir. (f=61, % 8.97)", "Eğitimin siyasete alet edilmemesi gerekir (Devlet politikası haline gelmesi gerekir.) (f=45, % 6.62)", "Eğitimde, liyakatin ve denetleme mekanizmasının etkili bir şekilde işlemesi gerekir. (f=43, % 6.32)" ve "Eğitime ayrılan bütçenin artırılması ve fen eğitimine önemin verilmesi gerekir. (f=41, % 6.03)" kodları ilk beş sırada yer aldığı görülmektedir.

Tablo 3. Yapısal-yönetimsel problemlere yönelik çözüm önerileri

Çözüm önerileri (f=680, % 32.54)		f	%
Kodlar	n=518, Σf=2090		
Ç1	Belli bir alt yapı ve ön hazırlık yapılarak ihtiyaç doğrultusunda eğitim sisteminin düzenlenmesi ve sürekli değişmemesi gerekir.	134	19.70
Ç2	Eğitimde, farklı bölgelerde, illerde, ilçelerde, köylerde ve okullarda fırsat ve imkân eşitliğinin sağlanması gerekir.	61	8.97
Ç3	Eğitimin siyasete alet edilmemesi gerekir (Devlet politikası haline gelmesi gerekir.).	45	6.62
Ç4	Eğitimde, liyakatin ve denetleme mekanizmasının etkili bir şekilde işlemesi gerekir.	43	6.32
Ç5	Eğitime ayrılan bütçenin artırılması ve fen eğitimine önemin verilmesi gerekir.	41	6.03
Ç6	Eğitim yöneticilerinin, eğitimci olması ve gelişi güzel seçilmemesi gerekir	36	5.29
Kodlar	Çözüm önerileri	f	%
Ç7	İstihdam politikasının incelenmesi ve ihtiyaca göre öğrencilerin üniversiteye alınması gerekir.	31	4.56
Ç8	Toplumun ihtiyaçlarına, kültürel yapısına ve öğrenci özelliklerine uygun bir eğitim sisteminin oluşturulması gerekir	30	4.41
Ç9	Bilimsel, demokratik, evrensel, laik ve özgürlükçü bir eğitim sisteminin yapılandırılması gerekir.	29	4.26
Ç10	Eğitim sistemi yapılandırıldığında, eğitim yöneticileri, öğretmenler, öğrenciler, aileler ve geniş kitlelerden fikirler alınması gerekir.	27	3.97
Ç11	Eğitimde ailelerin rolü artırılmalı ve aileler bilinçlendirilmesi gerekir (okul aile işbirliği işlevsel hale gelmelidir).	27	3.97
Ç12	Yenilenen eğitim sistemi hakkında toplumun, yöneticilerin, öğretmenlerin, velilerin ve öğrencilerin bilgilendirilmesi gerekir.	19	2.70
Ç13	Eğitimde, sosyal, özgüvene sahip, girişimci ve sorumluluk sahibi bireylerin yetiştirilmesi gerekir.	18	2.65
Ç14	Gelişmiş ülkelerin eğitim sistemlerini yapılandırırken ve sorunlarına çözüm ararken nasıl bir yol izlediklerinin incelenmesi gerekir.	16	2.35
Ç15	Çok kültürlü eğitimin sağlanması gerekir (Tek tip birey yetiştirilmemesi, farklı dillerde anadilde eğitimin sağlanması gerekir.)	16	2.35
Ç16	MEB ders kitapları anlaşılır bir dille yazılması ve öğrenci düzeylerine göre hazırlanması gerekir.	14	2.06
Ç17	Özel eğitime önem verilmeli ve yaygınlaştırılması gerekir.	12	1.76
Ç18	Öğretim programlarının içerik konu ve bilgi bakımından sadeleştirilmesi, esnek ve öğrenci düzeyine uygun olarak geliştirilmesi gerekir.	10	1.47
Ç19	Öğrencilere verilen bursların karşılıksız olması, yaygınlaştırılması ve miktarının artırılması gerekir.	9	1.32
Ç20	Eğitim ve öğretim faaliyetlerinin birlikte yürütülmesi gerekir.	9	1.32
Ç21	Eğitimin, tüm kademelerde parasız olması gerekir (özel ilköğretim, ortaöğretim, üniversite vb. olmamalıdır).	7	1.03
Ç22	Yöneticilerin eğitim ile ilgili kararlar alırken vicdani, mantıklı, bilimsel davranması ve çözüm üretici olması gerekir.	6	.88

Ç23	Çocukların çok küçük yaşta okula gönderilmemesi ya da oyunlarla fen eğitiminin sağlanması gerekir.	5	.74
Ç24	Eğitimin bir ticaret ve rant aracı olmaktan çıkarılması gerekir.	5	.74
Ç25	Eğitimde, kılık kıyafet serbest olması gerekir.	5	.74
Ç26	Temel eğitime önem verilmesi gerekir (etkili dil eğitimi olmalıdır).	4	.59
Ç27	Yurt ve barınma yerlerinin iyileştirilmesi ve sayılarının arttırılması gerekir.	3	.44
Ç28	Akademisyenler ile yöneticiler, öğretmenler ve öğrenciler arasındaki bağın kurulması ve güçlendirilmesi gerekir.	3	.44
Ç29	Fen eğitiminde, haftalık ders saatlerinin arttırılması gerekir.	3	.44
Ç30	Fen fakültesinde öğrenci sayısı azaltılmalı ve asıl işlevinin yerine getirilmesi sağlanmaya çalışılmalıdır.	2	.29
Ç31	Eğitimde özelleşmeye gidilmelidir.	2	.29
Ç32	Eğitiminde, meslek okullarının sayısı arttırılmalı ve mesleki eğitime önem verilmelidir.	2	.29
Ç33	Okul öncesi eğitimin zorunlu olması gerekir.	1	.15
Ç34	Okul açılış kapanış tarihleri, bölgesel özelliklere göre düzenlenmesi gerekir.	1	.15
Ç35	Ders kitaplarının yanında performans kitaplarını hazırlanması gerekir	1	.15
Ç36	Eğitimde, üniversitede zorunlu derslerin olmaması gerekir	1	.15
Ç37	Tüm gün eğitim öğretimin olması ve sabahçı-öğleci ayrımının olmaması gerekir.	1	.15
Toplam		680	100

Ç: Çözüm.

Öğrenme-Öğretme Sürecindeki Problemler ve Çözüm Önerileri

Bu bölümde, fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerine göre, eğitim sisteminin öğrenme-öğretme süreci problemleri tespit edilmiş (Tablo 4) ve bu problemlere yönelik çeşitli çözüm önerileri (Tablo 5) sunulmuştur.

Tablo 4'den de anlaşılacağı gibi, öğrenme-öğretme süreci problemlerine yönelik olarak on beş kod oluşturulmuştur. Her bir kodun kaç öğretmen tarafından ifade edildiğine dönük frekans (f) ve yüzdesi (%) hesaplanarak Tablo 4'de sunulmuştur. Toplamda öğretmen adaylarının 2399 kere ifade ettikleri problemlerden 844 tanesi öğrenme-öğretme süreciyle ilgili problemler kategorisi altında toplanmış ve tespit edilen problemlerin % 35.18' ini ($100 \times 844 = 84400$, $84400/2399 = 35.18$) teşkil ederek en çok belirtilen problemler olarak tespit edilmiştir. Ayrıca bu kategoride yer alan her bir kodun yüzdesi 844 frekans üzerinden, örnek olarak birinci kodun yüzdesi $160 \times 100 = 16000$ ve $16000/844 = 18.96$ şeklinde, hesaplanmıştır. Öğretmen adayları, öğrenme-öğretme süreci problemleri içerisinde en çok ifade ettikleri "Fen eğitiminde, teorik ve ezbere dayalı öğretim faaliyetlerinin gerçekleşmesi (Geleneksel anlayışın hâkim olması...) ve öğrenmede kalıcılığın sağlanamaması" kod %18.96 (f=160) ile ilk sırada olduğu görülmüştür. Daha sonra sırasıyla, "Fen eğitiminde, fiziki yetersizliklerin (araç, gereç materyaller, laboratuvar malzemeleri, sınıfların kalabalık olması, uygun okul ve sınıf koşullarının olmaması vb.) olması (f=146, % 17.30)", "Fen eğitiminde, öğretmen merkezli anlayışın ve anlatım yönteminin ağırlıkta olması (f=122, % 14.50)", "Fen eğitiminin öğrenci ilgi, ihtiyaç, beklenti ve becerilerinden bağımsız bir şekilde yürütülmesi (f=121, % 14.34) ve "Fen eğitiminde, bireysel farklılıkların dikkate alınmaması (f=75, % 8.89)" kodları da öğrenme-öğretme süreciyle ilgili problemlerde ilk sıralarda yer aldığı tespit edilmiştir.

Tablo 4. Öğrenme-öğretme süreciyle ilgili problemler

Kodlar	Problemler (f=844, %=35.18) n=518, $\Sigma f=2399$	f	%
P2	Fen eğitiminde, fiziki yetersizliklerin (araç, gereç materyaller, laboratuvar malzemelerin eksikliği, sınıfların kalabalık olması, uygun okul ve sınıf koşullarının olmaması vb.) olması	146	17.30

P3	Fen eğitiminde, öğretmen merkezli anlayışın ve anlatım yönteminin ağırlıkta olması	122	14.50
P4	Fen eğitiminin öğrenci ilgi, ihtiyaç, beklenti ve becerilerinden bağımsız bir şekilde yürütülmesi	121	14.34
P5	Fen eğitiminde, bireysel farklılıkların dikkate alınmaması	75	8.89
P6	Fen eğitiminde uygulamaya dayalı öğrenme-öğretme (laboratuar destekli öğretim, sınıf içi ve dışı etkinlikler vb.) faaliyetlerinin yeterli düzeyde olmaması	67	7.94
P7	Danışmanlık ve rehberlik hizmetlerinin yetersiz olması ve öğrencilerin yanlış yönlendirmesi	37	4.38
P8	Fen eğitiminde, bilgi ve iletişim teknolojilerinden ve görsel-ışitsel araç gereç ve materyallerden yeterince yararlanılmaması	22	2.61
P9	Fen eğitiminde, sınıf içi tartışmalara yeterli düzeyde yer verilmemesi (öğrenci görüş ve düşüncelerinin önemsenmemesi)	18	2.13
P10	Fen eğitiminde, öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerinin (araştırma, sorgulama, analiz, sentez vb.) sağlanamaması	16	1.90
P11	Fen eğitiminde, öğretmen ile öğrenciler arasında iletişim kopukluğunun ve sorunlarının olması	16	1.90
P12	Fen eğitiminin gerçek yaşam ile bağlantısının yeterli düzeyde sağlanamaması	14	1.66
Kodlar	Problemler	f	%
P13	Fen eğitiminde öğrencilere yeterli düzeyde alan bilgisinin verilememesi ve öğrencilerin özel kurslara yönelmeleri	14	1.66
P14	Fen eğitiminde, öğretmenlerin öğrenciler arasında ayırım yapması (çalışkan ve durumu iyi olan öğrencilere yönelmeleri...)	10	1.18
P15	Fen eğitiminde, yaparak yaşayarak öğrenmenin yeterli düzeyde gerçekleştirilmemesi	6	.71
Toplam		844	100

P: Problem.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının, eğitim sisteminin daha iyi olabilmesi için öğrenme-öğretme süreci problemlerine yönelik geliştirdikleri çözüm önerileri Tablo 5'te yer almaktadır. Tablo 5'ten de anlaşılacağı gibi, öğrenme-öğretme süreci problemlerine yönelik çözüm önerileri olarak on beş kod oluşturulmuştur. Her bir kodun kaç öğretmen tarafından ifade edildiğine dönük frekans (f) ve yüzdesi (%) hesaplanarak Tablo 5'te sunulmuştur. Toplamda öğretmen adaylarının 2090 kere ifade ettikleri çözüm önerilerinden 718 tanesi öğrenme-öğretme süreci problemlerine yönelik geliştirilen çözüm önerisi kategorisi altında toplanmış ve tespit edilen çözümlerin % 34.35' ini ($100 \times 718 = 71800$, $71800 / 2090 = 34.35$) teşkil etmiştir. Ayrıca bu kategoride yer alan her bir kodun yüzdesi 718 frekans üzerinden, örnek olarak birinci kodun yüzdesi $131 \times 100 = 13100$ ve $13100 / 718 = 18.25$ şeklinde, hesaplanmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme-öğretme süreci problemlerine yönelik çözüm önerileri sırasıyla "Fen eğitiminde, öğrenci ilgi, ihtiyaç, düzey, beklenti ve yetenekleri doğrultusunda öğretimin sağlanması gerekir. (f=131, %=18.25)", "Fen eğitiminde, farklı alternatif öğrenci merkezli yaklaşım ve yöntemler kullanılmalı ve yaygınlaştırılmalıdır. (f=129, % 17.97)", "Fen eğitiminde fiziki şartların düzeltilmesi (laboratuar ve malzemeleri, materyaller ve sınıf mevcutları vs.) gerekir. (f=106, % 14.76)", "Fen eğitiminde, uygulamaya dönük (laboratuar destekli, sınıf içi ve dışı öğrenme etkinlikleri vs.) öğretim faaliyetlerinin yaygınlaştırılması gerekir. (f=84, % 11.70)" ve "Fen eğitiminde, bilgi iletişim teknolojileri, görsel araç gereç ve materyaller etkili bir şekilde kullanılmalıdır. (f=57, % 7.93)" kodları ilk beşte yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5. Öğrenme-öğretme süreciyle ilgili sorunlara yönelik çözüm önerileri

		Çözüm önerileri (f=718, % 34.35)	f	%
Kodlar		n=518, Σf=2090		
Ç1	Fen eğitiminde, öğrenci ilgi, ihtiyaç, düzey, beklenti ve yetenekleri doğrultusunda öğretimin sağlanması gerekir.		131	18.25
Ç2	Fen eğitiminde, farklı alternatif öğrenci merkezli yaklaşımlar ve yöntemler kullanılmalı ve yaygınlaştırılmalıdır.		129	17.97
Ç3	Fen eğitiminde fiziki şartların düzeltilmesi (laboratuvar ve malzemeleri, materyaller ve sınıf mevcutları vs.) gerekir.		106	14.76
Ç4	Fen eğitiminde, uygulamaya dönük (laboratuvar destekli, sınıf içi ve dışı öğrenme etkinlikleri vs.) öğretim faaliyetlerinin yaygınlaştırılması gerekir.		84	11.70
Ç5	Fen eğitiminde, bilgi iletişim teknolojileri, görsel araç gereç ve materyaller etkili bir şekilde kullanılmalıdır.		57	7.93
Ç6	Fen eğitiminde, öğrencilerin bireysel farklılıklarının dikkate alınması gerekir.		44	6.13
Ç7	Fen eğitiminin, gerçek yaşam ile bağlantılı olarak öğretiminin sağlanması gerekir.		28	3.90
Ç8	Fen eğitiminde, rehberlik, danışmanlık ve yönlendirme faaliyetlerinin etkili bir şekilde yürütülmesi gerekir.		28	3.90
Ç9	Fen eğitiminde, yaparak ve yaşayarak öğrenmenin sağlanması gerekir.		26	3.62
Kodlar		Çözüm önerileri	f	%
Ç10	Fen eğitiminde, öğrencilerin üst düzey zihinsel gelişimlerine odaklanılması (araştırma, sorgulamaya dayalı, problemlere çözüm üretebilme vb.) gerekir.		26	3.62
Ç11	Fen eğitiminde, konu içerikleri azaltılmalı, derinlemesine anlamlı ve kalıcı öğrenmenin sağlanması gerekir.		19	2.65
Ç12	Fen eğitiminde, sınıf içi tartışmalara ağırlık verilmesi ve öğrenci görüşlerinin önemsenmesi gerekir.		18	2.51
Ç13	Fen eğitiminde, öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci arasında etkili iletişim kanallarının kullanılması gerekir.		17	2.37
Ç14	Öğretmenlerin sadece okul içinde değil okul dışında da öğrencilerine zaman ayırması gerekir.		3	.18
Ç15	Fen eğitiminde, öğrenmeyi öğrenme esas alınması gerekir.		2	.28
Toplam			718	100

Ç: Çözüm.

Öğretmen Eğitimi ile İlgili Problemler ve Çözüm Önerileri

Bu bölümde, fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerine göre, öğretmen eğitimine dönük problemler tespit edilmiş (Tablo 6) ve bu problemlere yönelik çeşitli çözüm önerileri (Tablo 7) sunulmuştur.

Tablo 6.'dan da anlaşılacağı gibi, öğretmen eğitimiyle ilgili problemlere yönelik yirmi kod oluşturulmuştur. Her bir kodun kaç öğretmen tarafından ifade edildiğine dönük frekans (f) ve yüzdesi (%) hesaplanarak Tablo 6'da sunulmuştur. Toplamda öğretmen adaylarının 2399 kere ifade ettikleri problemlerden 572 tanesi öğretmen eğitimiyle ilgili problemler kategorisi altında toplanmış ve tespit edilen problemlerin % 23.84' ünü ($100 \times 572 = 57200$, $57200 / 2399 = 23.84$) teşkil etmiştir. Ayrıca bu kategoride yer alan her bir kodun yüzdesi 572 frekans üzerinden, örnek olarak birinci kodun yüzdesi $97 \times 100 = 9700$ ve $9700 / 572 = 16.96$ şeklinde, hesaplanmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarını öğretmen eğitimiyle ilgili problemler içerisinde en çok ifade ettikleri "*Öğretmenlik niteliğine sahip olmayanların*

öğretmen olarak görev yapması ve fen derslerine girmeleri (Ücretli öğretmenlik, fen fakülteleri vb. diğer branşlar...)” kod %16.96 (f=97) ile ilk sırada olduğu görülmüştür. Daha sonra sırasıyla, “Öğretmen eğitiminin ve eğitim fakültelerin niteliğinin düşük olması (f=92, % 16.08)”, “Öğretmenlerin alan bilgisi ve donanım açısından yetersiz olması (yeterli bilgi verememesi, yeniliğe açık olmamaları, teknolojiyi kullanmamaları vb.) (f=72, % 12.59)”, “Fen eğitiminde, öğretmenlerin sayısının az olması ve yeterli düzeyde öğretmen atanmasının yapılmaması... (f=64, % 11.19)” ve “KPSS (Kamu Personeli Seçme Sınavı)’e göre öğretmenlerin atanması ve gerçeği yansıtması (f=55, % 9.62)” kodları öğretmen eğitimiyle ilgili problemler içerisinde ilk sıralarda yer aldığı tespit edilmiştir.

Tablo 6. Öğretmen eğitimi ile ilgili problemler

Problemler (f=572, % 23.84)		f	%
Kodlar	n=518, Σf=2399		
P1	Öğretmenlik niteliğine sahip olmayanların öğretmen olarak görev yapması ve fen derslerine girmeleri (Ücretli öğretmenlik, fen fakülteleri vb. diğer branşlar...)	97	16.96
P2	Öğretmen eğitiminin ve eğitim fakültelerin niteliğinin düşük olması	92	16.08
P3	Öğretmenlerin alan bilgisi ve donanım açısından yetersiz olması (yeterli bilgi verememesi, yeniliğe açık olmamaları, teknolojiyi kullanmamaları vb.)	72	12.59
P4	Fen eğitiminde, öğretmenlerin sayısının az olması ve yeterli düzeyde öğretmen atanmasının yapılmaması...	64	11.19
P5	KPSS (Kamu Personeli Seçme Sınavı)’e göre öğretmenlerin atanması ve gerçeği yansıtması	55	9.62
P6	Yaşlı öğretmenlerin verimli olamaması	50	8.74
Kodlar	Problemler	f	%
P7	Eğitim fakültesi dışındakilere formasyon eğitiminin verilmesi ve verimli olmaması	40	6.99
P8	Mesleki deformasyonun olması ve öğretmenlerin mesleklerine gereken özeni göstermemesi	25	4.37
P9	Genç neslin öğretmen olarak atanmaması	17	2.97
P10	Eğitimcilerin maddi ve ekonomik sorunlarının olması	14	2.45
P11	Öğretmen adaylarının aldıkları eğitim ile gerçek öğretmenlik mesleğini icra ettiklerinde uyumsuzlukların olması	13	2.27
P12	Öğretmen eğitiminde, uygulamaya dayalı eğitimin yeterli düzeyde olmaması ve uygulama derslerinin çoğunlukla son yıllara sığdırılmaya çalışılması	8	1.40
P13	Öğretmenlik mesleğinin itibarının düşürülmesi ve devletin yeterince sahip çıkması	7	1.22
P14	Öğretmen eğitimindeki seçmeli derslerin öğrenciler tarafından seçilememesi	4	.70
P15	Hizmet içi kurslarını yeterince olmaması ve nitelsiz olması	4	.70
P16	Fen fakülteleri ile eğitim fakültelerinin aynı işleve getirilmesi	3	.53
P17	Eğitimde öğretmenlere verilen yetkilerin sınırlı ve az olması.	3	.53
P18	Yıl içerisinde, öğretmenlerin yerlerinin değişmesi ve atamalarının yapılması	2	.35
P19	Öğretmenlerin başarısızlığı öğrencilere yüklemesi	1	.17
P20	Öğretmen eğitiminde alan dışı derslerin çok olması	1	.17
Toplam		572	100

P: Problem.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının, eğitim sisteminin daha iyi olabilmesi için öğretmen eğitimi problemlerine yönelik geliştirdikleri çözüm önerileri Tablo 7’de yer almaktadır. Tablo 7’den de anlaşılacağı gibi, öğretmen eğitimi problemlerine yönelik çözüm önerileri olarak yirmi üç kod oluşturulmuştur. Her bir kodun kaç öğretmen tarafından ifade edildiğine dönük frekans (f) ve yüzdesi (%)

hesaplanarak Tablo 7’de sunulmuştur. Toplamda öğretmen adaylarının 2090 kere ifade ettikleri çözüm önerilerinden 563 tanesi öğretmen eğitimi problemlerine yönelik geliştirilen çözüm önerisi kategorisi altında toplanmış ve tespit edilen çözümlerin % 26.94’ ünü ($100 \times 563 = 56300$, $56300/2090 = 26.94$) teşkil etmiştir. Ayrıca bu kategoride yer alan her bir kodun yüzdesi 563 frekans üzerinden, örnek olarak birinci kodun yüzdesi $118 \times 100 = 11800$ ve $11800/563 = 20.96$ şeklinde, hesaplanmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretmen eğitimi problemlerine yönelik çözüm önerileri sırasıyla belirtmiş oldukları “Öğretmen eğitiminin kalitesi ve eğitim fakültelerinin niteliğinin artırılması gerekir. (Ön koşul şartlar belirlenmeli, düşük puanlı öğrenciler alınmamalı, öğrenci sayısı azaltılmalı, etkili alan bilgisi eğitimi sağlanmalı ve yeni yaklaşımlara göre eğitim düzenlenmeli vb.) (f=118, %=20.96)”, “Yeterince fen öğretmen ataması yapılması (Ücretli öğretmenlik kaldırılmalı...) gerekir (f=69, % 12.26).”, “Yaşlı ve verimli olmayan öğretmenlerin emekliye ayrılması gerekir (emeklilik yaşı düşürülmelidir). (f=67, % 11.90)”, “Genç ve dinamik fen öğretmenlerinin ya da eğitimcilerinin önü açılmalı ve mesleğe getirilmesi gerekir. (f=51, % 9.06)” ve “Eğitimci olanların öğretmenlik mesleğini icra etmesi gerekir (Formasyon eğitimi kaldırılmalı, fen fakülteleri asıl işlevini yerine getirmelidir. (f=41, % 7.28)” kodların ilk beşte yer aldığı saptanmıştır.

Tablo 7. Öğretmen eğitimiyle ilgili problemlere yönelik çözüm önerileri

Kodlar	Çözüm önerileri (f=563, % 26.94) n=518, Σf=2090	f	%
Ç1	Öğretmen eğitiminin kalitesi ve eğitim fakültelerinin niteliğinin artırılması gerekir. (Ön koşul şartlar belirlenmeli, düşük puanlı öğrenciler alınmamalı, öğrenci sayısı azaltılmalı, etkili alan bilgisi eğitimi sağlanmalı ve yeni yaklaşımlara göre eğitim düzenlenmeli vb.).	118	20.96
Ç2	Yeterince fen öğretmen ataması yapılması (Ücretli öğretmenlik kaldırılmalı...) gerekir.	69	12.26
Ç3	Yaşlı ve verimli olmayan öğretmenlerin emekliye ayrılması gerekir (emeklilik yaşı düşürülmelidir).	67	11.90
Ç4	Genç ve dinamik fen öğretmenlerinin ya da eğitimcilerinin önü açılmalı ve mesleğe getirilmesi gerekir	51	9.06
Ç5	Eğitimci olanların öğretmenlik mesleğini icra etmesi gerekir (Formasyon eğitimi kaldırılmalı, fen fakülteleri asıl işlevini yerine getirmelidir).	41	7.28
Ç6	Fen eğitiminde, öğretmenler için etkili ve verimli hizmet içi kurslarının düzenlenmesi gerekir.	38	6.75
Ç7	Öğretmen atamalarında, öğretmen adaylarının niteliğinin (alan bilgisi, öğretmenlik yeterlilikleri vs.) de göz önünde bulundurulması gerekir.	29	5.15
Ç8	Öğretmen atamalarında liyakat sağlanması ve sadece KPPS (Kamu Personeli Seçme Sınavı) ile olmaması gerekir.	29	5.15
Ç9	Fen eğitiminde, her öğretmen kendi branşında derse girmesi gerekir (Sınıf öğretmenleri, fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinin fen bilgisi derslerine girmemesi vb. gerekir.).	28	4.97
Ç10	Eğitime gönül verenlerin ve sevenlerin öğretmenlik mesleğini yapması gerekir.	21	3.73
Ç11	Eğitim derslerinin, öğretmenlik uygulamalarının ve stajlarının verimli hale getirilmesi ve yaygınlaştırılması (tüm yıllara yayılmalı ve daha erken sınıflarda olması gerekir) gerekir.	15	2.66
Ç12	Eğitimcilerin, öğretmenlerin maddi ve manevi ihtiyaçları karşılanması ve refah düzeylerinin artırılması gerekir.	14	2.49
Ç13	Öğretmenlerin, donanımlı, yeniliğe açık olması ve sürekli kendilerini geliştirmesi gerekir.	9	1.60
Ç14	Öğretmenlik mesleğinin sevdirmesi ve toplumda saygın bir yere getirilmesi gerekir.	8	1.42

Ç15	Öğretmen yeterliliklerinin, her yıl incelenmesi ve sınava tabi tutulması gerekir.	7	1.24
Ç16	Eğitimde öğretmenlerin, yetki ve haklarının arttırılması gerekir.	4	.71
Ç17	Öğretmen adaylarının aldıkları eğitim ile gerçek meslek hayatlarındaki uygulamaları arasında ilişkinin sağlanması gerekir	4	.71
Ç18	Öğretmen adaylarına uygulama derslerinde maaş verilmesi ve öğretmenlik mesleğinin benimsetilmesi gerekir.	3	.53
Ç19	Öğretmenlerin, diğer öğretmenlerle işbirliği içerisinde ve koordineli olarak çalışması gerekir.	2	.36
Ç20	Eğitim fakültesindeki seçmeli derslerin öğrenciler tarafından seçilmesi gerekir.	2	.36
Ç21	Fen öğretmenlerinin geliştirilen öğretim programlarına göre yetiştirilmesi gerekir.	2	.36

Kodlar	Çözüm önerileri	f	%
Ç22	Eğitim-öğretim yılı içerisinde öğretmenlerin yerlerinin çok sık değiştirilmemesi gerekir.	1	.18
Ç23	Öğretmenlik mesleğini yapamayanların başka mesleğe geçişinin sağlanması gerekir.	1	.18
Toplam		563	100

Ç: Çözüm.

Ölçme-Değerlendirme ile İlgili Problemler ve Çözüm Önerileri

Bu bölümde, fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerine göre, ölçme-değerlendirme ile ilgili problemler tespit edilmiş (Tablo 8) ve bu problemlere yönelik çeşitli çözüm önerileri (Tablo 9) sunulmuştur.

Tablo 8.'den de anlaşılacağı gibi, ölçme-değerlendirmeyle ilgili problemlere yönelik yedi kod oluşturulmuştur. Her bir kodun kaç öğretmen tarafından ifade edildiğine dönük frekans (f) ve yüzdesi (%) hesaplanarak Tablo 8'de sunulmuştur. Toplamda öğretmen adaylarının 2399 kere ifade ettikleri problemlerden 211 tanesi ölçme-değerlendirmeyle ilgili problemler kategorisi altında toplanmış ve tespit edilen problemlerin % 8.8' ini ($100 \times 211 = 21100$, $21100 / 2399 = 8.8$) teşkil etmiştir. Ayrıca bu kategoride yer alan her bir kodun yüzdesi 211 frekans üzerinden, örnek olarak birinci kodun yüzdesi $157 \times 100 = 15700$ ve $15700 / 211 = 74.40$ şeklinde, hesaplanmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarını ölçme-değerlendirmeyle ilgili problemler içerisinde en çok ifade ettikleri "Fen eğitiminde, sınav odaklı bir durumun olması ve sürekli olarak değişmesi (ilk-orta-lise ve üniversite düzeyi)" kodu %74.40 (f=157) ile ilk sırada yer aldığı görülmüştür. Daha sonra sırasıyla, "Fen eğitiminde, yarışmaya dayalı bir değerlendirmenin ön planda olması (f=27, % 12.79)", "Ders geçme notunun bir tehdit unsuru olarak kullanılması (f=11, % 5.21)", "Ölçme-değerlendirmenin asıl işlevini ve fonksiyonunu yerine getirmemesi (f=8, % 3.79)" ve "Ölçme-değerlendirmede öğrencilerin süreç içerisindeki gelişiminin dikkate alınmaması (f=3, % 1.43)" kodlarının ölçme-değerlendirme ile ilgili problemler içerisinde yer aldığı tespit edilmiştir.

Tablo 8. Ölçme-değerlendirme ile ilgili problemler

Kodlar	Problemler (f=211, % 8.8) n=518, $\sum f=2399$	f	%
P1	Fen eğitiminde, sınav odaklı bir durumun olması ve sürekli olarak değişmesi (ilk-orta-lise ve üniversite düzeyi)	157	74.40
P2	Fen eğitiminde, yarışmaya dayalı bir değerlendirmenin ön planda olması	27	12.79
P3	Ders geçme notunun bir tehdit unsuru olarak kullanılması	11	5.21
P4	Ölçme-değerlendirmenin asıl işlevini ve fonksiyonunu yerine getirmemesi	8	3.79
P5	Ölçme-değerlendirmede öğrencilerin süreç içerisindeki gelişiminin dikkate	3	1.43

	alınmaması		
P6	Ölçme-değerlendirmede öğrenci düzeylerinin belirlenmesinin yetersiz olması	3	1.43
P7	Bazı üniversitelerde şartlı geçme sisteminin uygulanması	2	.95
Toplam		211	100

P: Problem.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerine, eğitim sisteminin daha iyi olabilmesi için ölçme-değerlendirme problemlerine yönelik geliştirdikleri çözüm önerileri Tablo 9'da yer almaktadır. Tablo 9'dan da anlaşılacağı gibi, ölçme-değerlendirme problemlerine yönelik çözüm önerileri olarak dokuz kod oluşturulmuştur. Her bir kodun kaç öğretmen tarafından ifade edildiğine dönük frekans (f) ve yüzdesi (%) hesaplanarak Tablo 9'da sunulmuştur. Toplamda öğretmen adaylarının 2090 kere ifade ettikleri çözüm önerilerinden 129 tanesi ölçme-değerlendirme problemlerine yönelik geliştirilen çözüm önerisi kategorisi altında toplanmış ve tespit edilen çözümlerin % 6.17' ini ($100 \times 129 = 12900$, $12900/2090 = 6.17$) teşkil etmiştir. Ayrıca bu kategoride yer alan her bir kodun yüzdesi 129 frekans üzerinden, örnek olarak birinci kodun yüzdesi $47 \times 100 = 4700$ ve $4700/129 = 36.43$ şeklinde, hesaplanmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının ölçme-değerlendirme problemlerine yönelik geliştirdikleri çözüm önerileri sırasıyla "Fen eğitiminde, değerlendirme yapılırken öğrencilerin süreç içerisindeki gelişimleri de göz önünde bulundurulması gerekir (Etkinlik temelli, beceriye dönük, süreç odaklı değerlendirmenin ön plana çıkarılması gerekir.). (f=47, %=36.43)", "Eğitimde ve fen eğitiminde, sınavların etkisinin azaltılması gerekir. (f=40, % 31.00)", "Ulusal düzeyde uygulanan sınavların (ilk, orta, lise ve üniversiteye giriş sınavları vs.) bir sistematiğinin, standardın ve objektifliğinin sağlanması ve sürekli değiştirilmemesi gerekir. (f=28, % 21.71)", "Eğitimde ve fen eğitiminde yarışmaya dayalı değil işbirliğine dönük değerlendirmelerin yaygınlaştırılması gerekir. (f=6, % 4.65)" ve "Eğitimde, notun bir tehdit unsuru olarak kullanılmaması gerekir. (f=3, % 2.33)" kodları ilk beşte yer aldığı saptanmıştır.

Tablo 9. Ölçme-değerlendirmeyle ilgili problemlere yönelik çözüm önerileri

Kodlar	Çözüm önerileri (f=129, % 6.17) n=518, Σf=2090	f	%
		Ç1	Fen eğitiminde, değerlendirme yapılırken öğrencilerin süreç içerisindeki gelişimleri de göz önünde bulundurulması gerekir (Etkinlik temelli, beceriye dönük, süreç odaklı değerlendirmenin ön plana çıkarılması gerekir.).
Ç2	Eğitimde ve fen eğitiminde, sınavların etkisinin azaltılması gerekir.	40	31.00
Ç3	Ulusal düzeyde uygulanan sınavların (ilk, orta, lise ve üniversiteye giriş sınavları vs.) bir sistematiğinin, standardın ve objektifliğinin sağlanması ve sürekli değiştirilmemesi gerekir.	28	21.71
Ç4	Eğitimde ve fen eğitiminde yarışmaya dayalı değil işbirliğine dönük değerlendirmelerin yaygınlaştırılması gerekir.	6	4.65
Ç5	Eğitimde, notun bir tehdit unsuru olarak kullanılmaması gerekir.	3	2.33
Ç6	Eğitimde, ölçme-değerlendirmenin bir yaptırımı, anlamı olmalı ve gerekirse sınıf tekrarı olmalıdır	2	1.55
Ç7	Ölçme-değerlendirmede günlük hayatla ilişkilendirme ön plana çıkarılmalıdır.	1	.78
Ç8	Üniversitelerde şartlı geçme olmamalıdır.	1	.78
Ç9	Üniversitelerde ders geçme notunun çok yüksek tutulmaması gerekir.	1	.78
Toplam		129	100

Ç: Çözüm.

Tartışma ve Öneriler

Fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerine göre elde edilen bulgularda eğitim siteminde çeşitli problemlerin olduğu saptanmıştır. Yapısal-yönetimsel problemler içerisinde, eğitim sisteminin ve öğelerinin çok sık değiştirilmesi ve mevcut siyasi gelişmelerden etkilenmesi en çok değinilen problemler arasında yer almaktadır. Nitekim Özyılmaz (2013)'inde belirttiği gibi eğitime yönelik çalışmalarda

ideolojik yaklaşımların egemen olması eğitim sisteminin temel sorununu teşkil etmekte ve ideolojik davranan toplumların geri kaldığı aksine ideolojik davranmayı reel-politik hareket eden toplumların ise ilerleme kaydettiği bilinmektedir. Ülkemizde de ideolojik yaklaşımların en yoğun yaşandığı alan eğitim alanıdır (Özyılmaz, 2013). Ayrıca bu çalışmada, eğitim sistemi ile ilgili yapılan değişikliklerde eğitim yöneticilerinin, öğretmenlerin, ailelerin ve öğrencilerin sürece dâhil edilmemesi ayrı bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna ek olarak eğitimde merkezi yönetim anlayışının hâkim olması ve yapılan değişikliklerin topluma, öğretmenlere öğrencilere ve ailelere yeterli düzeyde tanıtımı ve duyurusunun yapılamaması da eğitim problemleri içerisinde yer almaktadır. Eğitime yeterli miktarda bütçenin ve ekonomik finansmanın sağlanmaması sonucunu da ayrı bir problem olarak ortaya çıkmaktadır. Bunun paralelinde, eğitim yöneticilerinin ve eğitimden sorumlu karar mercilerinin eğitim fakültesi mezunu olmaması eğitim sistemine olumsuz etki ettiği görüşü de baskın olarak karşımıza çıkmaktadır. Eğitim sisteminin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için ülkemizin bölgesel, iller, ilçeler ve köyler arasındaki fırsat ve imkân eşitsizliklerinin olduğu ve taşınabilir eğitim ile ilgili bir takım problemlerin devam ettiği sonucuna varılmıştır. Eğitim sistemi yapılandırıldığında, toplumun kültürel yapısının ve bireylerin ihtiyaçlarının göz önünde bulundurulmadığı ve istihdam politikalarının eğitime çok fazla yansıtılmadığı gerçeği de fen bilgisi öğretmen adayları tarafından dile getirilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular ile Kösterioğlu ve Bayar (2014), Özyılmaz (2013) ve Uygun (2013) yapmış oldukları çalışmalarla paralellik göstermekte; Türk eğitim sisteminde; eğitimde ideolojik davranılması ve eğitimin siyasetin etkisinde kalması, eğitimde sıkı merkezîyetçi bir yönetim anlayışının olması, eğitim bilimlerinden ve eğitim bilimcilerden yeterince yararlanılmaması, eğitim sistemimizin millileştirilememesi, eğitimde program geliştirme çalışmalarında bir sistematik sağlanamaması, çağdaş anlamda müfettişlik ve denetleme anlayışının gelişmemesi, eğitimde finansman sorununun çözülmemiş olması, eğitimde kamu ve özel sektörün yerinin tam olarak belirlenememiş olması vb. çeşitli sorunları tespit edilmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda, fen bilgisi öğretmen adayları eğitim sisteminin istenilen düzeyde uygulanabilmesi için yapısal-yönetimsel problemlere yönelik bir takım çözüm önerileri sunmuşlardır. Özellikle eğitim sisteminde yapılacak değişikliklerde belli bir alt yapı ve ön hazırlık yapılarak ihtiyaç doğrultusunda değişikliklerin ya da yeniliklerin yapılması ve çok sık değiştirilmemesi gerektiğine vurguda bulunmuşlardır. Eğitim sisteminde yapılan çok sık değişikliklerin hem öğrencilerin hem de ailelerin uyum sağlamakta güçlük çektikleri sonucunu doğurmuştur. Nitekim eğitim uzun soluklu ve zahmetli bir süreçtir ve çıktıları da uzun sürmektedir. Ayrıca öğretmen adayları, tüm ülkede okul çevresi ve sınıfın fiziki koşulların düzeltilmesi, yeterli sayıda öğretmenlerin bulunması vb. gibi etkenlerin de eğitimin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için, eğitimde fırsat ve imkân eşitliğinin sağlanması, gerektiğini de belirtmişlerdir. Eğitimin bir devlet politikası haline getirilmesi, liyakat ve denetleme mekanizmasının etkili bir şekilde işlemesi de eğitimin daha sağlıklı bir şekilde yürütülmesine olanak sağlayacağı gerçeğine değinmişlerdir. Eğitim sistemine ve eğitime ayrılan bütçenin arttırılması ve adil bir şekilde dağıtılması (Özyılmaz, 2013) ve bu alana artan önemin de yine hem eğitime hem de diğer alanlara olumlu etkilerinin olacağı gerçeği üzerinde durulmuştur. Ayrıca Özyılmaz (2013)'da yaptığı çalışmada eğitimde, evrensel eğitim bilimleri temel kural ve yaklaşımlarının benimsenmesi, toplumların, insanların ve eğitim sisteminin, ideolojilerin etkisinden kurtarılması, daha özgür ve daha serbest olan her bilgi ve belgeden yararlanılması gerektiği vurgulanmaktadır. Günümüz çağında artık girişimci, sorumluluk sahibi, verimli ve sürekli olarak kendini yenileyen bireylere ihtiyaç duyulmakta ve yönetimde de merkezîyetçi anlayış yerine yerinden ve yerel yönetim anlayışının geliştirilmesi gerektiği fikri yaygınlaşmaktadır (Altan, 2014; Özyılmaz, 2013). Eğitim sistemlerinin de günümüz koşullarına göre düzenlenmesi, planlanması ve organize edilmesi gerekmektedir. Bu da, daha kaliteli ve nitelikli, daha adil, yandaşlığın olmadığı bir eğitim sisteminin oluşmasına yol açacaktır.

Fen bilgisi öğretmen adayları, eğitim-öğretim sürecine dönük bir takım problemlere de değinmişlerdir. En önemli problemler içerisinde, eğitim sisteminin ve fen eğitiminin hala teorik ve ezber dayalı olarak devam ettiğine ve fiziki koşulların, araç, gereç materyallerin vb. yetersizliğine vurguda bulunmuşlardır. Eğitim sisteminde ve fen eğitiminde, öğretmen merkezli bir anlayış olduğunu ve öğrencilerin ilgi beceri ihtiyaç ve beklentilerinin göz önünde bulundurulmadığı gerçeğini de dile getirmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada, öğrenme-öğretme sürecinde, öğrencilerin bireysel farklılıklarının dikkate alınmadığı sonucu da ortaya çıkmıştır. Fen ve fen eğitiminin doğası gereği, laboratuvar çalışmaları,

sınıf içi ve dışı etkinlikler ağırlıkta olması, yaparak-yaşayarak öğrenme ve gerçek hayatla bağlantılı öğrenme-öğretmenin gerçekleştirilmesi gerekirken bunun eğitim öğretim sürecinde pek de sağlanmadığı görülmüştür. Bu çalışmadan elde edilen bulgular Özyılmaz (2013)'de yapmış olduğu çalışmayla paralellik göstermekte; öğrenme-öğretme sürecinin merkezinde öğretmenin olduğu, öğrencinin ise pasif bir konumda olduğu ve ezberci anlayışın hala devam ettiği belirlenmiştir. Bu anlayışın da, düşünme, sorgulama, analiz-sentez yapma, üretme, bilgiyi kullanma, problemlere yani sorunlara çözüm üretme gibi öğrenci yeteneklerinin gelişmesine engel teşkil ettiği belirtilmiştir (Özyılmaz, 2013). Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının düşüncülerine göre, eğitim sisteminin ve fen eğitiminin başarılı bir şekilde ilerleyebilmesi için öğrencilerin ilgi, ihtiyaç ve beklentilerine dönük uygulamalı ve laboratuvar çalışmalarına ağırlık verilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Öğrenci merkezli, alternatif öğretim yaklaşımlarının ve yöntemlerine ağırlık verilmesi, fiziki koşulların araç-gereç materyallerle desteklenmesi ve bilgi iletişim teknolojilerinin etkili ve yeterli bir şekilde kullanılması da eğitim sistemi ve fen eğitimine olumlu katkılar getireceği belirlenmiştir. Bu araştırmanın bulguları yine Özyılmaz (2013) yaptığı çalışmayla paralellik göstermekte; günümüz öğrenme-öğretme sürecinde, öğrenci merkezli ve çağdaş eğitim yaklaşımlarının kullanılması; teknoloji destekli ve yakın çevreyle bağlantılı olarak öğrenmenin sağlanması; öğrenci ilgi, yetenek ve ihtiyaçlarının göz önüne bulundurulması; öğrenme sorumluluğuna sahip bireylerin yetiştirilmesi ve öğrenmenin gerçek yaşamla bağlantılı olarak sürdürülmesi vb. gerektiği fikri üzerinde durulmuştur. Ayrıca bu çalışmadan elde edilen bulgular Özden (2007)'nin yapmış olduğu çalışma ile de benzerlik taşımakta ve fen eğitiminde sınıfların kalabalık olduğu, yetersiz fiziki koşullar, araç-gereç materyal eksikli ve laboratuvar olanaklarından çok fazla yararlanılmadığı sonucu elde edilmiştir. 21.yüzyılda eğitim sistemlerinden, öğrencilerin hem milli kültür miraslarının kendi çağlarında gerekli olan kısımlarını, hem kendi dönemlerinin bilgilerini alabilmeleri, hem de geleceklere ışık tutacak, gelişmesine kaynaklık edecek zihinsel, bireysel ve sosyal becerileri kazandırması beklenmektedir (Özyılmaz, 2013). Ayrıca günümüz okulları, öğrenmeyi öğrenme; sorgulayıcı, eleştirel ve yaratıcı düşünme; çok kültürlülük ve çok dillilik; problem çözme, yaşam biçimi zenginliği ve yaşam boyu eğitim gibi hedeflere yönelmiştir (Özyılmaz, 2013). Ülkemizin de eğitim sisteminde ve öğrenme-öğretme sürecinde bu tür hedeflere yönelmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerine göre, öğretmen eğitiminden kaynaklanan bir takım problemler de göze çarpmaktadır. Özellikle öğretmenlik niteliğine sahip olmayan fen fakültesi mezunları vb. diğer fakültelerden mezun olanların ücretli öğretmenlik, geçici öğretmenlik vb. yapması eğitim sistemini olumsuz bir şekilde etkilediği sonucuna varılmıştır. Ayrıca eğitim fakültelerinde ve fen eğitimi fakültelerinde nitelikli bir eğitimin sağlanmadığı gerçeğini de gözler önüne sermişlerdir. Eğitim fakültesine gelen öğrencilerin çok düşük puanlarla gelmesi, bu fakültelere çok sayıda öğrenci alınması, öğretmen merkezli öğretme-öğrenme faaliyetlerin baskın olması, uygulamaya dönük çalışmaların yetersizlikleri vb. buna örnek teşkil etmiştir. Ayrıca mevcut öğretmenlerin donanım ve alan bilgisi açısından yetersiz oldukları, mesleklerine gereken özveriyi göstermedikleri de saptanmıştır. Bunun paralelinde, mevcut öğretmenlere yeni yaklaşımlara dönük ve bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımını tanıtacak yeterli düzeyde hizmet içi kurslarının düzenlenmemesi bu sorunu daha da çok derinleştirdiği belirtilmiştir. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adayları tarafından, son yıllarda fen ve edebiyat mezunları ve diğer alanlara formasyon eğitiminin çok kısa sürede ve niteliksiz bir şekilde verilmesi ve öğretmen olma yollarının açılması da bir sorun olarak görülmüştür. Bu çalışmadan elde edilen bulgular Kösterlioğlu ve Bayar (2014) yaptıkları çalışmayla paralellik göstermekte ve öğretmen eğitimi ile ilgili ve hizmet içi eğitime dönük çeşitli sorunların olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bu çalışma, Özden (2007)'in yapmış olduğu çalışmayla da benzer sonuçlar taşımakta ve geliştirilen fen bilgisi öğretim programları hakkında fen bilgisi öğretmenlerine dönük yeterli düzeyde hizmet içi kurslarının düzenlenmediği sonucu belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara dayalı olarak fen bilgisi öğretmen adayları öğretmen eğitimi ile ilgili problemlerin çözümüne dönük bir takım öneriler sunmuşlardır. Özellikle öğretmen eğitiminin ve eğitim fakültelerinin yeniden yapılandırılması, nitelikli öğrencilerin bu fakültelere alınması, bir takım ön koşul şartların belirlenmesi, uygulamalı ve yeni yaklaşımlara dayalı öğrenci merkezli eğitim öğretim faaliyetlerine odaklanılması vb. durumlara vurguda bulunmuşlardır. Ayrıca yeterli düzeyde öğretmen ataması yapılmalı ve ücretli, geçici öğretmenlerle eğitim-öğretimin yürütülmemesi gerektiğini belirtmişlerdir. Yine yaşı ilerlemiş, ekonomik kaygılardan dolayı öğretmenlik mesleğine devam eden

öğretmenlerimizin emekliye ayrılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Hem mevcut öğretmenlerimizin hem de emekli olan öğretmenlerimizin maddi ve manevi sorunları giderilmesi ve refah düzeylerini arttırılması gerektiğini belirtmişlerdir. Böylece yaşı ilerlemiş öğretmenlerimizin deneyimlerinden yararlanmak suretiyle genç ve dinamik öğretmen adaylarının önü de açılmış olacaktır. Ayrıca hali hazırdaki öğretmenlere etkili, verimli ve uygulamalı hizmet içi kursları düzenlenmeli ve öğretmenlerin gelişimine katkı sağlanması gerektiği vurgulanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular Özyılmaz (2013)'in yaptığı çalışmayla paralellik göstermektedir. Yapılan bu çalışmada, öğretmen eğitiminde birtakım sorunlar ve bu sorunlara yönelik çeşitli çözüm önerilerine yer verilmiş ve bir takım öneriler sunulmuştur; öğretmen yetiştirme ve devamı olan istihdamında plan ve program eksikliğinin olduğunu ve bunun da ancak hangi branştan ne kadar öğretmene ihtiyaç var ise ona göre okul ve fakültelerin öğrencilerin alınmasıyla çözülebileceğini; öğretmenlik mesleğinin sadece bilen insanın bilgisini başkasına aktarmasından ibaret olmadığını, bir sanat ve kişilik meselesi olduğunu; öğretmen yetiştiren kurumlara öğrenci hazırlayan ortaöğretim kurumlarının eğitim programlarının yetersiz olduğunu ve bu kurumların, Anadolu lisesi, meslek lisesi, öğretmen liseleri vb., öğretim programları, öğretim yöntem ve teknikleri ile eğitim araç-gereçleri çağdaş verilere dayalı olarak yeniden düzenlenmesi gerektiğini; toplumda öğretmenlik mesleğinin giderek cazibesini kaybettiğini ve bu mesleğin özlük haklarında ciddi iyileştirmelerin yapılması ve sosyo-ekonomik yönden cazip hale getirilmesi gerektiğini; öğretmen yetiştirme görevi eğitim fakültelerine ait olması ve bu fakültelerin öğretim programlarının çağa uygun bir şekilde yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini ve etkili hizmet içi kurslarının düzenlenmesi vb. gerektiğini ifade etmiştir (Özyılmaz, 2013).

Son olarak fen bilgisi öğretmen adayları eğitim sistemindeki ölçme-değerlendirme ile ilgili bir takım problemlere değinmişlerdir. Eğitim sisteminin sınav odaklı olduğunu, sürekli olarak değiştiğini ve öğrencilerin süreç içerisindeki gelişiminin dikkate alınmadığı vurgulamışlardır. Nitekim Özyılmaz (2013)'de belirttiği gibi eğitim sistemimizde, ölçme ve değerlendirmede öğrencilerden kendilerine öğretilen bilgilerinden ne kadarını hatırlayabildikleri ölçülmektedir. Öğrencilerin başarısı da, sınavlardan elde ettikleri yüksek nota bağlanmış bulunmaktadır. Bu da öğrencileri sosyal hayattan kopararak araştıran sorgulayan problemlere çözüm üreten bireyler olma yolunda engel teşkil ettiği sonucunu oluşturmaktadır. Yine fen bilgisi öğretmen adayları eğitimde sınavların etkisinin azaltılması, öğrenci gelişim ve ilerlemelerine dayalı ölçme-değerlendirme yaklaşımlarına ağırlık verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Böylece yarışmaya dayalı olmayan işbirliğine dönük ölçme-değerlendirmen faaliyetlerinin, eğitim sisteminin ve fen eğitiminin, daha iyi uygulanmasına ve daha ileriye gitmesine yardımcı olacağı savunulmuştur. Nitekim Özyılmaz (2013)'de ifade ettiği gibi, ölçme ve değerlendirmede, sadece öğrenme çıktılarına odaklanılmamalı bunun yanında öğrencilerin süreç içerisindeki gelişimi de göz önünde bulundurulmalı ve etkinlik temelli, öğrencilerin öğrenme süreci esnasındaki bilgi ve becerisine dönük faaliyetlerle ölçme-değerlendirmenin sağlanması gerekmektedir. Ayrıca Altan (2014)'ın da belirttiği gibi, eğitimde sınav odaklı bir anlayışın hâkim olması öğrencilerin girişimcilik potansiyellerinin gelişmesine engel teşkil etmektedir. Bu bakımdan ülkemizde de eğitim sisteminde, ölçme-değerlendirmenin çağın gereklerine uygun olarak yapılandırılması ve uygun koşulların sağlanması gerekmektedir.

References

- Adeyinka, A. A. (1975). Current problems of educational development in Nigeria. *Journal of Negro Education*, 44(2), 177-188.
- Ahmad, I., Rauf, M., Imdadullah & Zeb, A. (2012). Implementation gaps in educational policies of Pakistan: Critical analysis of problems and way forward. *International Journal of Humanities and Social Science*, 2(21), 240-245
- Altan, M. Z. (2014). *Türkiye'nin eğitim çıkmazı: Girişimci öğretim-girişimci öğretmen* (2.Baskı) [Turkey's educational dilemma: Entrepreneurial teaching-enterprising teacher (2th Edition)]. Ankara: Pegem Akademi
- Ayas, A. (2013). Cumhuriyet döneminde Türkiye'de kimya öğretim programı geliştirme çalışmaları [Curriculum development studies in chemistry education in Turkey during Republican Era]. M. Sözbilir (Ed.), *Türkiye'de kimya eğitimi [Chemistry education in Turkey]* (141-153). İstanbul: Türkiye Kimya Derneği Yayınları No:22.
- Barlas, D. & Köksal, Y. (2011). Teaching a state-required course: The history of the Turkish revolution. *Turkish Studies*, 12(3), 525-546.
- Boyer, A. & Hamil, B. W. (2008). Problems facing American education. *Focus on Colleges, Universities and Schools*, 2(1), 1-9.
- Büyükoztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (2. Baskı) [Research methods]. Ankara: Pegem Akademi.
- Cerit, Y., Akgün, N., Yıldız, K. & Soysal, M. R. (2014). Yeni eğitim sisteminin (4+4+4) uygulanmasında yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri (Bolu ili örneği) [Problems and solutions for the processing of the applicaiton of the new schooling system (4+4+4) (City of Bolu sample)]. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi [Journal of Educational Sciences Research]*, 4(1), 59-82.
- Çalık, M. & Ayas, A. (2008). A critical review of the development of the Turkish science curriculum. In R. K. Coll & N. Taylor (Eds.) *Science education in context: An international examination of context on science curricula development and implementation* (p. 161-176). Rotterdam: Sense Publishers.
- Demirtaş, H., Üstüner, M. & Özer, N. (2007). Okul yönetiminde karşılaşılan sorunların öğrenci ve okul ile ilgili değişkenler açısından incelenmesi [Examining school management problems by student and school related variables]. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi [Educational Administration: Theory and Practice]*, 51, 421-455.
- Durmuşçelebi, M. & Bilgili, A. (2014). Yeni (12 yıllık) eğitim sistemi, karşılaşılan sorunlar ve dünyadaki uygulamalardan bazılarının incelenmesi [The new (12 year) education system, encountered problems and its application in the World.]. *Turkish Studies*, 9(2), 603-621.
- Erginer, A. (2009). *Avrupa Birliği eğitim sistemleri: Türkiye eğitim sistemiyle karşılaştırmalar* (3. Baskı) [European union education systems: a comparison with the education system in Turkey (3th Edition)]. Ankara: Pegem Akademi.
- Gedikoğlu, T. (2005). Avrupa birliği sürecinde Türk eğitim sistemi: sorunlar ve çözüm önerileri [Turkish education system in the process of European community: problems and solutions]. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Mersin University Journal of the Faculty of Education]*, 1(1), 66-80.
- Gömlüksiz, M., N. & Kan, A.Ü. (2007). Yeni ilköğretim programlarının dayandığı temel ilke ve yaklaşımlar [Basic principles and approaches of new primary school curricula]. *Doğu Anadolu Bölgeleri Araştırmaları [East Anatolia Region Researches]*, 5(2), 60-66.
- Grossmann, G. M., Onkol, P. E. & Sands, M. (2007). Curriculum reform in Turkish teacher education: Attitudes of teacher educators towards change in an EU candidate nation. *International Journal of Educational Development*, 27, 138-150.
- Keser, Ö. F. (2005). Recommendations towards developing educational standards to improve science education in Turkey. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(1), 46-53.
- Kösterioğlu, İ. & Bayar, A. (2014). Türk eğitim sisteminin sorunlarına ilişkin güncel bir değerlendirme [A recent evaluation of the problems of the Turkish education system]. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 25(1), 177-178.

- McMillan, J. H. & Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry* (7th Edition). Boston: Pearson Education.
- Memon, G. R. (2007). Education in Pakistan: The key issues, problems and the new challenges. *Journal of Management and Social Sciences*, 3(1), 47-55.
- MoNE (Minister of National Education) (2005). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi (4. ve 5.sınıflar) öğretim programı [Science and Technology Curriculum grade 4 and 5]*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MoNE (Minister of National Education) (2006). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi (6. 7. ve 8.sınıflar) öğretim programı [Science and Technology Curriculum grade 6.,7 and 8.]*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MoNE (Minister of National Education) (2007). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Ortaöğretim Kimya dersi 9.sınıf öğretim programı (9 grade chemistry curriculum)*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MoNE (Minister of National Education) (2013). *Ortaöğretim kimya dersi (9,10,11 ve12.sınıflar) öğretim programı (Secondary school chemistry curriculum grade 9,10,11 and 12)*. Ankara: MEB Yayınları.
- Odia, L. O. & Omofonmwan, S. I. (2007). Educational system in Nigeria: Problems and prospects. *Kamla-Raj Journal of the Social Sciences*, 14(1), 81-86.
- Özden, M. (2007). Problems with science and technology education in Turkey. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(2), 157-161.
- Özyılmaz, Ö. (2013). Türk milli eğitim sisteminin sorunları ve çözüm arayışları (4. Baskı) [*Problems of the Turkish national education system and search for solutions*]. Ankara: Pegem Akademi.
- Rashid, K. Mukhtar, S. (2012). Education in Pakistan: Problems and their solutions. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 2(11), 332-343.
- Sözbilir, M., Kutu, H. & Yaşar, (2012). Science education research in Turkey: A content analysis of selected features of published papers. D. Jorde and J. Dillon (Eds.). *Science education research and practice in Europe: Retrospective and Prospective* (341-374). Netherlands: Sence Publishers.
- Sutherland, M. B. (1982). Progress and problems in education in Northern Ireland, 1952-1982. *British Journal of Educational Studies*, 1, 136-149.
- Şişman, M. (2012). Türk eğitim sistemi ve okul yönetimi (6. Baskı) [*Turkish education system and school management*]. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Türkmen, L. & Bonnstetter, R. J. (2007). Influences of some philosophical approaches in the historical development of Turkish science education. *Science Education International*, 18(1). 139-151.
- Udey, F. U., Ebuara, V. O., Ekpoh, U. I. & Edet, A. O. (2009). Management and administration of Nigerian education system: Problems, challenges, and the way forward. Paper presented at the 11th International Conference of Educational Management Association of South Africa (EMASA) 7-9 August, 2009 Pretoria / South Africa.[Online]http://www.emasa.co.za/files/emasa2009/21_EMASA2009_Udey.pdf, retrieved December, 08, 2015.
- Uygun, S. (2013). *Türk eğitim sistemi sorunları (Geleneksel ve güncel)* (1. Baskı) [Problems of Turkish education system (traditional and contemporary)]. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yeşil, R. & Şahan, E. (2015). Öğretmen adaylarının Türk eğitim sisteminin en önemli sorun, neden ve çözüm yollarına ilişkin algıları [Perceptions of teacher candidates about the most important problem of Turkish education system, its reasons and its solutions]. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi [Journal of Ahi Evran University Kırşehir Education Faculty]*, 16(3), 123-143.
- Yıldırım, A. & Şimsek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (7. Baskı) [*Qualitative research methods in the social sciences*(7th edition)]. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, K. & Altinkurt, Y. (2011). Öğretmen adaylarınınTürk eğitim sisteminin sorunlarına ilişkin görüşleri [Prospective teachers' views about the problems of Turkish educational system]. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi [International Journal of Human Sciences]*, 8(1), 943-973.



The Effect of Microteaching On Pre-Service Chemistry Teachers' Teaching Experiences

Hüseyin AKKUŞ^{a*}, Sinem ÜNER^a

^aGazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara/Türkiye



Article Info

DOI: 10.14812/cuefd.309459

Keywords:

Microteaching,
Teaching experience,
Pre-service chemistry teacher.

Abstract

The purpose of this research is to examine the effect of microteaching on teaching experiences of pre-service chemistry teachers. The research which was a one-group pretest-posttest design study was conducted with 31 pre-service chemistry teachers in a state university in Turkey in 2009-2010 fall semesters. The data of the research was collected by using self-evaluation, group evaluation, peer-evaluation, researchers' evaluations, observer evaluation together with students' self-reflective essays and feedback forms. The data obtained from this study shows that pre-service chemistry teachers lack skills related to teaching experience before applying microteaching. Also the results of this study show that microteaching contributed to the development of communication skills performance, illustrated talk performance, and process skill lesson performance of the pre-service teachers. Moreover, pre-service chemistry teachers realized the deficiencies in their chemistry teaching practices and overcame them, emphasized the relationship between chemistry and daily life more, became more aware of students' misconceptions about chemistry topics due to the microteaching technique.

Kimya Öğretmen Adaylarının Öğretim Becerilerine Mikroöğretimin Etkisi

Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cuefd.309459

Anahtar Kelimeler:

Mikroöğretim,
Öğretim deneyimi,
Kimya öğretmen adayı.

Öz

Bu araştırmanın amacı, kimya öğretmen adaylarının öğretim becerileri üzerine mikro öğretimin etkisini incelemektir. Tek grup öntest-sontest deseninde olan bu çalışma, 2009-2010 güz döneminde Türkiye'deki bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 31 kimya öğretmen adayı ile yürütüldü. Araştırmanın verileri; öz-değerlendirme, grup değerlendirme, akran değerlendirme, araştırmacı değerlendirmeleri ve gözlemci değerlendirmeleri ile öğrenci dönüt formları ile toplandı. Çalışma grubundan elde edilen veriler, öğretmen adaylarının uygulamadan önce öğretim deneyimleriyle ilgili becerilerinde eksiklikler olduğunu göstermektedir. Ayrıca, bu çalışmanın sonuçları mikro öğretimin, öğretmen adaylarının iletişim becerileri performansı, gösterim ve sunum performansı ve dersle ilgili süreç becerisi performansının gelişmesinde katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

Introduction

The quality of education we give to the students depends on the quality of teachers (Singh & Sharma, 2004). The quality of our teachers depends on the quality of teacher education programs. During the past decade a variety of activities and strategies were used in teacher education programs to improve pre-service teachers' abilities and skills. While some of them were temporary, the ones including microteaching are still being used in educational programs in the 21st century (Benton-Kupper,

* Author:akkus@gazi.edu.tr

2001). Microteaching is one of the most effective ways to be able to help pre-service teachers in terms of understanding what teaching means, developing effective teaching skills and how they can help their students better. Since it gives opportunity to put theoretical ideas, which they learn in courses, into practice and instruct by blending teaching abilities, theoretical knowledge, and instructional strategies pre-service teachers have, microteaching is closely connected with teaching actions and an important technique in teacher training (Ambusaidi & Al-Balushi, 2012; Amobi & Irwin, 2009; Bell, 2007).

Microteaching was developed in the program of secondary school teacher training in Stanford University in 1960s and was applied in a classroom in which the number of students was few (Allen, 1966). The microteaching circle which was used in Stanford University consists of these steps: making a plan, teaching, observing and criticizing, planning the lesson again, teaching again, making criticisms again and commenting (Brown, 1975; Pauline, 1993). From 1960s onwards, various components such as alternative feedback forms for teachers or recording teachers have been added and also some changes have occurred, however its general philosophy has stayed the same (Benton-Kupper, 2001). The microteaching applications which are frequently used in teacher education provide pre-service teachers to think about their own applications as teachers and encourage them to criticize themselves (Donnelly & Fitzmaurice, 2011).

Microteaching, which corresponds to a real learning environment minimized in terms of time and space, provides pre-service teachers the opportunity to try teaching and get feedback about their performance in a classroom environment. The use of microteaching technique in teacher training programs helps pre-service teachers to grow as effective teachers (Benton-Kupper, 2001; Kpanja, 2001). By this technique, pre-service teachers have a chance of experiencing several teaching applications as taking a role in being both a student and a teacher, and getting ready to become a real teacher (Hu, 2008). Moreover, recording the process enables pre-service teachers to self-evaluate themselves after the lesson. Pre-service teachers can increase their teaching skills and confidence by observing their own lessons and peers' lessons and bridge between theory and practice in teaching process which is a complex for them. The studies conducted in education show that the use of microteaching technique in teacher training is favorable and it is an important element of teacher training (Benton-Kupper, 2001; Subramaniam, 2006).

If a pre-service teacher does not receive an enough education based on practice before starting her/his profession, she/he will have to face the difficulties directly in his/her profession. When a novice teacher enters a class, she/he teaches with heartbeat and shaking legs having a feeling like swimming in deep waters (Singh & Sharma, 2004). While microteaching technique helps teachers to eliminate the difficulties and problems that pre-service teachers may face in a classroom environment, at the same time it also provides them the opportunity to increase their self-confidence (Brown, 1975). This technique can be used to obtain clues about pre-service teachers and their teaching abilities before they start their profession and is an element in which it is easy to notice the difference in a pre-service teacher's performance in the first and the following teachings. By using teach, re-teach approach, teaching skills can be evaluated better and criticisms and suggestions can be taken into account. In re-teaching, the pre-service teacher can try different learning and teaching strategies with a student group in limited number and continue his/her lesson in accordance with the feedback and reactions she/he got from the students (Allen, 1966; Arsal, 2014; Bell, 2007; Benton-Kupper, 2001). Thus, the teacher will try new methods and receive feedback from students without losing much time. That pre-service teacher has feedback as to good points and points to develop about her/his teaching helps them to reconstruct their teaching process (Allen, 1966; Gee, 1992).

On the other hand, the discussion about microteaching's possible negative effects on pre-service teachers is still ongoing. The criticism about microteaching is focused on pre-service teachers may not cope with real classroom problems because of such controlled classroom environment in microteaching (Cakir & Aksan, 1992). Moreover, the criticisms of peers or observer and the excitement caused by video camera are known as the disadvantages of microteaching (Erokten & Durkan, 2009). However, in the situations where a classroom environment cannot be provided, microteaching should make it easier

to train pre-service teachers (Bakır, 2014). It is necessary not to see microteaching as a technique that can change a pre-service teacher's personality overnight and that can solve all the possible problems that may be faced in classroom environment (Brown, 1975). But it is a technique in which pre-service teachers make connections between their prior knowledge and experiences developing through the process, and also it is a process which helps them to improve their subject matter knowledge and pedagogical content knowledge and could make mistakes among their peers and experts and talk over their mistakes (Fernandez, 2005). After microteaching practices, pre-service teachers feel themselves better in these fields: Motivating students for the lesson, behaving at the student level, directing students' ideas, using appropriate teaching methods, concentrating, overcoming their excitements (Can, 2009).

Studies in the literature show that microteaching has an important role on pre-service teachers in increasing the attitudes that are expected from a teacher, developing content and pedagogical knowledge, enabling to form a connection between theory and practice, reducing anxiety levels (Benton- Kupper, 2001; Darling-Hammond, Hammerness, Grossman, Rust & Shulman, 2005; Fernandez, 2005; Fernandez & Robinson, 2006; Kpanja, 2001; Mergler & Tangen, 2010; Molina, Fernandez & Nisbet, 2011; Pauline, 1993). Molina et al. (2011) examined the effect of microteaching on elementary pre-service mathematics teachers' content and pedagogical content knowledge in the study conducted with pre-service teachers. According to the data obtained from the study, it was concluded that microteaching was beneficial to pre-service teachers in deepening content and pedagogical content knowledge. Fernandez (2010) conducted a study with pre-service mathematics teachers in a course on learning to teach; she found out that microteaching increased subject matter knowledge and improved the abilities to use different instructional strategies to teach content matter. Mergler and Tangen (2010) examined the effect of using microteaching on pre-service teacher proficiency; it was found out that microteaching has positive effect on proficiency beliefs as to pre-service teachers' teaching knowledge and their readiness to teaching profession. Fernandez (2005) conducted a study with 36 pre-service mathematics teachers by using microteaching and found out that microteaching was helpful to pre-service teachers in forming a bond between theory and practice by analyzing the lessons others teach and enhanced subject matter knowledge. As a result of the microteaching study on planning the lessons related to pre-service teachers and teaching and getting the comments about teaching and planning these lessons again, Benton-Kupper (2001) and Fernandez and Robinson (2006) identified that pre-service teachers described microteaching as a useful teaching experience which is worth spending time. Moreover, pre-service teachers stated that the feedback coming from their peers has quite a positive contribution to their own teaching methods and they also stated that they got the chance to observe and learn different teaching strategies during their peers' lessons. Kpanja (2001) found out that use of microteaching improves the teaching skills of pre-service teachers significantly. Likewise, Pauline (1993) found out that microteaching is technique used successfully in method classes in developing teaching skills and 91% of teachers find microteaching as beneficial or very beneficial in the studies conducted. Bakır (2014) conducted a study with pre-service science teachers to determine the effect of microteaching on teaching skills of them. It was found that microteaching has a significant effect on teaching skills such as time management, planning, effective communication, classroom management. Cinici (2016) investigated the influence of microteaching on pre-service science teachers' self-efficacy beliefs. It was concluded that microteaching provided a supportive vehicle for enhancing self-efficacy beliefs of pre-service science teachers. Karataş and Cengiz (2016) examined pre-service chemistry teachers' views regarding their microteaching experience. At the end of the study, it was concluded that pre-service chemistry teachers stated that they had problems about time management, planning, choosing objectives in their first presentation. Moreover pre-service chemistry teachers expressed that microteaching method helped them evaluate themselves in many ways related to teaching.

Studies that investigate deeply the impact of the microteaching experience on pre-service teachers' professional learning are very important in terms of enhancing microteaching's potential role in teacher education programs (He & Yan, 2011). Although microteaching is one of the best ways to help pre-service teachers in understanding what teaching means and how they can help their students better,

what microteaching means is not examined adequately by researchers (Bell, 2007). However, to be able to cope with the difficulties pre-service teachers may face and develop their teaching skills, and for the sake of raising better teachers microteaching technique, which has a positive influence on the developing teacher personality, should be included in teacher training programs appears as an inevitable reality (Bell, 2007; Brown, 1975; Mergler & Tangen, 2010; Singh & Sharma, 2004).

When examining the studies in the literature, it is seen that there are studies about various contexts such as the views of pre-service teachers about microteaching (Canbazoğlu Bilici & Yamak, 2014; Demirbaş & Afacan, 2013; Gürbüzöğlü Yalmanlı & Aydın, 2014; Karataş & Cengiz, 2016; Sevim, 2013), the effect of microteaching on pre-service teachers' classroom management attitude and beliefs (Arsal, 2014), the effect of microteaching on teaching skills of pre-service teachers (Bakır, 2014), the effect of microteaching on speaking skills of pre-service teachers (Bulut, Açık, & Çiftçi, 2016), the effect of microteaching on self-efficacy of pre-service teachers (Cinici, 2016), the effect of microteaching on knowledge of pre-service teachers (Fernandez, 2010; Molina et al., 2011), the effect of microteaching on attitudes and behaviors of pre-service teachers (Uzun, Keleş, & Sağlam, 2013). In this study, the effects of microteaching applications on communication skills performance, illustrated talk performance, and process skill lesson performance were examined in the context of Special Teaching Methods-II course and this study was conducted with pre-service chemistry teachers during 14 weeks. Moreover pre-service chemistry teachers' microteaching applications were evaluated through self assessment, group assessment, peer assessment and researchers' assessments. Thus, microteaching practices of pre-service chemistry teachers are evaluated from different aspects. This study addresses the following research questions:

- What is the effect of microteaching on pre-service chemistry teachers' communication skills performance, illustrated talk performance, and process skill lesson performance?
- How are the self-evaluations of pre-service chemistry teachers during microteaching?

Purpose of This Study

The purpose of this study is to determine the changes in pre-service chemistry teachers' teaching skills by using microteaching technique. Also another purpose of this study is to make pre-service chemistry teachers realize the inadequacies they had before the microteaching sessions in their teaching skills and to make them notice the changes in these skills during the 14 weeks by using different teaching methods in Special Teaching Methods-II course. The skills which were examined in this study were communication skills performance, illustrated talk performance, and process skill lesson performance. Since Special Teaching Methods-II course which takes place teacher training programs contains the first teaching experience of pre-service teachers. Also this course covers use of learning and teaching strategies, preparation and use of teaching materials, and recognition of learning and teaching environment. Because of these reasons, this course is thought to be very important in terms of pre-service teachers' trainings (Erokten & Durkan, 2009).

Method

Research Design

The one-group pretest-posttest design was used in this study. In this design, a single group is measured or observed before and after being exposed to a treatment (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012).

Participants

This study was conducted in a state university in Ankara, Turkey in 2009-2010 fall semesters. 31 5th grade pre-service chemistry teachers were enrolled in the course. 19 of the pre-service teachers were female and 12 of them were male. The participants were studying in a five-year chemistry teacher training program at a faculty of education. The participants of this study were selected by using convenience sampling method. Sometimes convenience samples are the only option a researcher has.

At such times, a researcher may use this method, but the researcher needs to make a detailed explanation of the sample (Fraenkel et al., 2012). In Turkey, chemistry teacher training program consists of 10 semesters and Special Teaching Methods-I and School Experience-I courses are taken in the 8th semester and Special Teaching Methods -II and School Experience-II courses are taken in the 9th semester and Teaching Experience course is taken in the 10th semester. In the School Experience-I and II courses, pre-service teachers only make observations about teaching and learning process such as teaching methods used by mentor teachers, a student in the classroom, lessons, classroom management, use of textbooks and the questions asked by mentor teachers. Microteaching practice is one of the activities that can be done by pre-service teachers in School Experience-I course. However, the pre-service chemistry teachers in this study didn't do this activity in School Experience-I course because their mentors and school principals didn't give permission for video camera. On the other hand, pre-service teachers make teaching practice in the Teaching Experience course. Pre-service teachers become aware of the characteristics of different teaching approaches, methods and techniques used in chemistry teaching in Special Teaching Methods-I course and apply them in different chemistry topics in Special Teaching Methods-II course. The study was conducted in the course Special Teaching Methods-II given in the 9th semester 4 hours per week.

Instrument

In this study, the questionnaire of Pauline (1993) was used by participants in evaluating themselves and their friends after their microteaching sessions. The questionnaire consists of three rating scales. These rating scales are communication skills performance rating scale, illustrated talk performance rating scale and process skill lesson performance rating scale. The best method of giving feedback to the students doing microteaching is through the use of rating scale checklists (Pauline, 1993). The original language of the questionnaire is English. Firstly, the questionnaire translated into Turkish and was checked by a Turkish language expert for language validity. After language validity was provided, the questionnaire was examined by chemistry education experts for content validity. These experts were chemistry educators who taught at undergraduate and graduate levels. The likert type questionnaire consisting of 50 items with 5 options each was used to reveal the changes in participants' skills. All items in the questionnaire were scored as 0 for none, 1 for poor, 2 for average, 3 for good or 4 for very good. In the checklist, communication skills performance consisted of 19 items, illustrated talk performance consisted of 17 items and process skill lesson performance consisted of 14 items. The total score can be obtained from the checklist ranges from 0 to 200. Sample items for the communication skills performance checklist were "The teacher displayed good volume and tone.", "The teacher displayed a high degree of eye contact with students.", "The teacher displayed an awareness of student's needs." and "The teacher displayed wait-time after asking a question." Sample items for the illustrated talk performance checklist were "The teacher captured the students' attention.", "The teacher had all the materials and equipment ready for use." and "The teacher noted the lesson's ending/closure to students." Sample items for the process skill lesson performance checklist were "The teacher linked the lesson to past and or future lesson(s).", "The teacher taught to the lesson's objective(s)." and "The teacher assessed students against the objective(s) which was/were taught."

Research Procedure

In this study, conducted within Special Teaching Methods-II course, microteaching applications were done for 14 weeks. Participants were evaluated about teaching and communication skills more than the content of the lesson in terms of communication skills, about presenting the lesson in terms of illustrated talk performance and about basic process skills performance and high-level skills in terms of process skill performance. Moreover, in evaluating themselves, their peers or while being evaluated by the observers, participants used the questionnaire. Also, the participant who was lecturing presented her/his self evaluation in written form. The spider web diagram was used by peers as a process evaluation to enable them to notice visually their weak and strong points at the different stages technique used in their first teachings. The research procedure was given in Table 1.

Table 1.
Research Procedure.

Steps of research procedure	
1	Formation of groups from participants
2	Deciding on teaching methods that used by groups
3	Preparation of lesson plans by participants and mentoring about lesson plans by researchers
4	First presentations by participants (recorded by camera)
5	Watching camera records in class and evaluations by researchers, observer and peers
6	Self-evaluation of participant who presents
7	Second presentations by participants (recorded by camera)
8	Watching camera records in class and evaluations by researchers, observer and peers
9	Self-evaluation of participant who presents

Ten groups were formed consisting of 2-4 each from the participants. Firstly, the groups staged the teaching approach which they had chosen and by determining which technique they will use in each stage they prepared a plan. The participants in each group used the same teaching method, but they made their presentations individually in different topics. By this way, participants had a chance to see the practice of ten different teaching methods from different persons. The participants who prepared the plan asked for the feedback by negotiating with the researchers. After that, they presented these lessons to the class in 10-15 minutes. The chemistry topics of participants' microteaching practices were physical and chemical changes, reaction rate, chemical equilibrium, factors affecting solubility, ideal gas laws, separation of mixtures, particular structure of matter, acid strength, exothermic and endothermic reactions and electrochemistry. During the presentation, peers provided feedback by preparing a spider web which showed their strong and weak points at the stages of the chosen approach. The participants' teaching time was recorded by a camera. Then, while the recorded lesson was being watched in the classroom, the participant and her/his peers and researchers evaluated the lesson in accordance with the questionnaire developed by Pauline (1993). After watching the records, the points that the participant did well, the points in which she/he lagged behind, and how she/he could develop the lesson for better, and his strong and weak points were discussed. The suggestions of the researchers and her/his peers were asked for on these issues. Moreover, the participant was given opportunity to do self-evaluation.

The researchers were both observers and evaluators during microteaching practices of participants. They were in the class while participants were doing their teaching practices and criticized the teaching practices of participants. Also researchers helped the participants when the participants asked for help to overcome their shortcomings. For example, some of the participants had problems motivating students to the course and asked for help. The researchers led these participants to give examples from daily life, tell an interesting story, make role play about their chemistry topics. Also some of the participants had problems about knowing possible misconceptions of students and asked for help about this situation. The researchers led these participants to read books, articles and thesis about students' common misconceptions in chemistry and later these participants discussed with researchers about the reasons of these misconceptions and ways to overcome them. In addition to researchers' assessments, the observer evaluation in six different courses which were given by different participants was done by six different experts except the researchers. Two of these experts did their doctorate in chemistry education and four of them are doing their doctorate in chemistry education.

After the first teaching, the participant was given a week to plan the lesson again in accordance with the criticisms and suggestions. During this one week period, the participant revised the lesson plan by meeting with the researchers. Then, she/he taught the same lesson again in 10-15 minutes and the teaching was recorded by the researchers. While watching the record again, the participant evaluated

herself/himself and her/his peers and the researchers evaluated the participant by using the same questionnaire. After watching the records, by asking the questions such as ‘What did the teacher do better this time?’, ‘What were her/his shortcomings?’, and ‘How can she/he develop the lesson for better?’ the feedback from the class was taken. At the end of the process, the participant made self-evaluation as to weak and strong points in terms of communication skills performance, illustrated talk performance, and process skill lesson performance in written form.

Data Analysis

In this study, the first and last teachings of each participant were evaluated through self assessment, group assessment, peer assessment and researchers’ assessments. In the analysis of these data, Paired Sample t-test was done using SPSS 15.0, because measurement of dependant variable were in interval scale and the dependent variable was normally distributed (Büyüköztürk, 2010). In the analysis of observers’ assessments, Wilcoxon Signed Rank was used, because paired observations were independent (Büyüköztürk, 2010). Also, in the written feedback forms and self-evaluations, the descriptive analysis was conducted.

While analyzing the data, for the consistency, six participants’ presentations in different teaching approaches which were randomly selected were evaluated by the researchers and three chemistry education experts. The consistency between the researchers’ and experts’ assessments was calculated by using Kendall’s coefficient of concordance and was set as 0.78. After reaching an agreement for the different views between the researchers and experts, the researchers continued the assessment together.

Result

Pre-service Chemistry Teachers’ Communication Skills Performance, Illustrated Talk Performance, and Process Skill Lesson Performance

According to the data obtained from this study, it is found that there has been an increase in participants’ communication skills performance, illustrated talk performance, and process skill lesson performance. Table 2 shows the results of Paired Sample T-Test of the participants in terms of teaching experience skills.

Table 2.
Paired Sample T-Test of the Participants in terms of Teaching Experience Skills.

Assessment Type	Pre/post-test	N	\bar{X}	SD	df	t	p	η^2
Self Assessment	Pre-test	30	146.17	19.43	29	-9.551	.000*	0.76
	Post-test	30	176.47	13.15				
Group Assessment	Pre-test	28	143.47	17.37	27	-11.330	.000*	0.83
	Post-test	28	176.73	10.03				
Peer Assessment	Pre-test	31	135.30	13.58	30	-14.470	.000*	0.87
	Post-test	31	164.65	12.18				
Researcher Assessment	Pre-test	31	117.90	21.43	30	-12.425	.000*	0.84
	Post-test	31	163.06	22.41				

*p<.05.

As seen in Table 2, it is found that there is a significant difference between pre-test and post-test scores, as a result of students’ whole skills, self assessment, group assessment, peer assessment and researchers’ assessments (p<.05). Meanwhile the average mark of self assessment pre-test is 146.17 before the application, it is deducted that the average mark of self assessment post-test is 176.47 after the application. Moreover, as the average mark of pre-application group assessment pre-test is 143.47, the average mark of post-application group assessment post-test is 176.73. Whereas the average mark

of pre-application peer assessment pre-test is 135.30, the average mark of post-application peer assessment post-test is 164.65. In addition to these, as the average mark of pre-application researchers' assessments pre-test is 117.90; the average mark of researchers' assessments post-test is 163.06 after the application. The indications, in terms of the skills that were examined, show that the microteaching affected deeply the participants' teaching experiences. It is clear that microteaching has an effect on teachers' communication, illustrated and process skills. In the considerations of microteaching application results; it is ascertained that there is a progress in both verbal and nonverbal communication skills of participants and in their attitudes during teaching and posing questions. When the post-application data is examined, it is defined that teachers succeeded in drawing attention in the very beginning of the course and including the students in the process actively by the discussion method. Also, the diversity of materials used by participants during lessons was increased. It is ascertained that, in terms of process skill lesson performance, teachers improved the skills such as realization of the course in a way that the students attend the lesson actively, learn by questioning and searching out the answer of the question on their own; also observe, categorize, operate and experiment during the course.

Table 3.
The Results of Paired Sample T-Test in terms of Communication Skills Performance.

Assessment Type	Pre/post-test	N	\bar{X}	SD	df	t	p	η^2
Self Assessment	Pre-test	30	61.43	7.17	29	-5.346	.000*	0.50
	Post-test	30	67.43	5.88				
Group Assessment	Pre-test	28	60.87	5.83	27	-8.032	.000*	0.74
	Post-test	28	67.52	4.34				
Peer Assessment	Pre-test	31	56.82	4.84	30	-9.881	.000*	0.76
	Post-test	31	62.91	4.25				
Researcher Assessment	Pre-test	31	50.35	9.083	30	-7.255	.000*	0.64
	Post-test	31	62.06	9.164				

*p<.05.

As seen in Table 3, it is procured that there is a significant difference between the pre-test and post-test as a result of self assessment, group assessment, peer assessment and researchers' assessments in terms of communication skills (p<.05). Whereas the average mark of pre-application self assessment, group assessment, peer assessment and researchers' assessments pre-test are respectively, 61.43, 60.87, 56.82 and 50.35; the average marks of post-test are respectively 67.43, 67.52, 62.91 and 62.06. The indications show that microteaching affected the participants to improve their communication skills significantly.

Table 4.
The Results of Paired Sample T-Test in terms of Illustrated Skills.

Assessment Type	Pre/post-test	N	\bar{X}	SD	df	t	p	η^2
Self Assessment	Pre-test	30	46.10	8.36	29	-9.370	.000*	0.75
	Post-test	30	59.93	4.44				
Group Assessment	Pre-test	28	44.86	8.08	27	-10.398	.000*	0.80
	Post-test	28	60.05	3.48				
Peer Assessment	Pre-test	31	42.53	5.35	30	-14.814	.000*	0.88
	Post-test	31	55.83	4.53				
Researcher Assessment	Pre-test	31	36.19	8.34	30	-12.463	.000*	0.84
	Post-test	31	55.54	7.70				

*p<.05.

As seen in Table 4, it's procured that there is a significant difference between the pre-test and post-test as a result of self assessment, group assessment, peer assessment and researchers' assessments in terms of illustrated skills ($p < .05$). Whereas the average mark of pre-application self assessment, group assessment, peer assessment and researchers' assessments pre-test in terms of illustrated skills, are respectively 46.10, 44.86, 42.53 and 36.19; the average marks of post-test are respectively 59.93, 60.05, 55.83 and 55.54. The acquired data shows that microteaching is effective on improving the illustrated skills.

Table 5.
The Results of Paired Sample T-Test in terms of Process Skills Lesson Performance.

Assessment Type	Pre/post-test	N	\bar{X}	SD	df	t	p	η^2
Self Assessment	Pre-test	30	38.63	6.17	29	-9.925	.000*	0.77
	Post-test	30	49.10	3.82				
Group Assessment	Pre-test	28	37.74	5.42	27	-11.062	.000*	0.82
	Post-test	28	49.15	3.09				
Peer Assessment	Pre-test	31	35.95	4.04	30	-14.472	.000*	0.87
	Post-test	31	45.92	3.65				
Researcher Assessment	Pre-test	31	31.35	6.23	30	-13.742	.000*	0.86
	Post-test	31	45.45	6.57				

* $p < .05$.

As seen in Table 5, it's procured that there is a significant difference between the pre-test and post-test as a result of self assessment, group assessment, peer assessment and researchers' assessments in terms of students' process skills ($p < .05$). When the average marks of pre-application self assessment, group assessment, peer assessment and researchers' assessments pre-test are respectively 38.63, 37.74, 35.95 and 31.35; the average post-test marks are respectively 49.10, 49.15, 45.92 and 45.45. The acquired data shows that microteaching is effective on improving the process skills.

Table 6.
Observer Assessment-The Results of Wilcoxon Signed Rank Test.

Teaching Experience	Pre-Post test	N	Mean rank	Sum of ranks	Z	p
Communication Skills Performance	Negative Ranks	0	.00	.00	-3.066	.002*
	Positive Ranks	12	6.50	78.00		
Illustrated Talk Performance	Negative Ranks	0	.00	.00	-3.061	.002*
	Positive Ranks	12	6.50	78.00		
Process Skill Lesson Performance	Negative Ranks	1	1.00	1.00	-2.988	.003*
	Positive Ranks	11	7.00	77.00		

*. depends on negative order

Table 6 shows the results of the observer's assessment in terms of teaching skills of the pre-service teachers. According to these results, there is a statistically significant improvement in communication skills performance, illustrated talk performance, and process skill lesson performance after the microteaching.

Pre-service Chemistry Teachers' Self-Evaluations about Microteaching Applications

Table 7 shows the results of self-evaluations of participants. The data gained from the written self-evaluations of the participants after the first and the last teachings were grouped in nine topics.

Table 7.
The Self-Evaluations by the Participants.

Self-evaluation topics	Pre %			Post %		
	Adequate	Inadequate	None	Adequate	Inadequate	None
1 Aware of the goal?	85.19	11.11	3.7	100	0.00	0.00
2 Aware of whether to manipulate the process most properly or fail?	18.52	81.48	0.00	75.0	25.00	0.00
3 Assert the goal?	25.93	74.07	0.00	71.43	28.57	0.00
4 Aware of whether accomplish his/her goal?	59.26	40.74	0.00	89.29	10.71	0.00
5 Assert the necessities of the teaching approach?	37.04	62.96	0.00	78.57	21.43	0.00
6 Good at time-management?	14.82	81.48	3.70	78.57	21.43	0.00
7 Give and take feedback during the lesson	11.12	44.44	44.44	60.71	39.29	0.00
8 Summarize the lesson	0.00	22.22	77.78	64.29	35.71	0.00
9 Assessment (using both the traditional and the alternative assessment techniques)	25.92	37.04	37.04	82.14	17.86	0.00

When the results of self-evaluation related to the students' first presentations are examined in Table 7, it is certain that there is deficiency in some skills such as evaluation of the lesson, summing up the lesson, time management, asserting the goal. Observations during the lesson show that the participants are aware of the goals and that they know the steps of the teaching methods/approaches but have some difficulties in application especially to motivate, give feedbacks, evaluate and summarize the lesson. However, it is obvious that there are significant differences when the results of the self-evaluation related to the second presentations are examined. The skills such as summarizing the lesson, evaluating, using alternative evaluation techniques, giving and taking feedback during the lesson (increasing the communication) and managing the time effectively, improved greatly. While in the first presentations participants used only the traditional evaluation techniques (multiple choice, open ended questions), in the second presentations participants used both the traditional and the alternative evaluation techniques (puzzle, diagnostic tree and mind map) during and after the lesson.

Moreover, after first and last teachings the participants were asked for writing about 1) especially what they did well, 2) in which situations they could not help, 3) how they can improve the lesson, 4) a high school student is capable of understanding that lesson, for their feedback forms.

The analysis gained from the participants for the first question was like this: Whereas in the first presentations it is written that the best thing done is application of the teaching model/technique well (38.5%), in the second presentation the best things done are application of the teaching approaches (54.8%), motivating to join the lesson (90.3%), using material/models (96.8%), using both traditional and the alternative evaluation techniques and testing if the students know the most common misconceptions (96.8%), summing up the lesson (93.5%), associating with the daily life (96.8%). For example, one of the participants stated her views for her second presentation: *"I think I use the 5E learning cycle as needed. I followed the steps of cycle..."*. Another participant stated his views after his second presentation: *"I implemented argumentation. I believe that I have used the steps of argumentation well. I think it is better than my first presentation..."*.

For the second question (in which situations they could not help), they stated that for their first presentation they could not help using models (90.3%), asserting the wrong terms (93.5%), evaluating and summing up the lesson (29%), applying the teaching model/technique well (67.7%), giving enough time to students for the hypothesis construction (16.1%), drawing the attention of the students enough (16.1%), making the students join the lesson (80.6%), giving the worksheets (19.4%), managing the classroom (12.9%). For example, following statement shows one of the participants stated the problem for her first presentation, *“I applied cooperative learning method for the first time, so there were deficiencies in implementing the method... I have not been able to apply what I want exactly”*. Another participant stated her views: *“I felt that I could not draw the attention of the students enough...”*. And for their second presentations it is observed that the participants overcame the deficiencies seen in the first one.

For the third question, they stated that participants can improve the lesson by controlling the excitement (87.1%), managing the time (96.8%), using models (87.1%), applying the teaching model well (83.9%), making the students communicate and join the lesson (29%), evaluating and summing up the lesson (32.2%). One of the participants stated this situation, *“The biggest obstacle to reach my target was my excitement... I could be better next time...”*. Another participant explained his views: *“I did not enough time for evaluating students, because I could not use time effectively. In my second presentation, I will use time more effective and try to apply teaching method well”*. However, for their second presentations, participants overcame most of the deficiencies seen in the first presentation. One of the participants stated her views after her second presentation: *“I realized what should I do and what not to do when I became a teacher through microteaching...”*. Also, it is showed that after second presentations, there is more advice such as using different types of questions in different cognitive levels, better associating with the daily life, giving longer periods of time when developing a hypothesis about the problem issues in students' minds, using common alternative terms to give examples that cause dilemmas in students' minds.

For the last question (a high school student is capable of understanding that lesson), while 45.2% of the participants stated that the high school students cannot understand the lesson taught by this teaching method for their first presentations, on the other hand 93.5% the participants expressed that the lesson can be understood by the high school students in the second presentations.

When the effect of microteaching on chemistry teaching practice was examined in this study, it was observed that participants did not have enough preparation about the chemistry topics that they were going to teach in the first teaching; most of them gave the instruction keeping the lecture notes on hand and reading them. Also, the handling of subject was very superficial. In the second teaching practice, they did not keep the lecture notes on hand and rely on them less. Moreover, the handling of the subject was more detailed. Furthermore, in the first practice teaching, participants have less chemistry subject matter knowledge compared to their second practice teaching. Moreover science process skills such as making observation, drawing graphs, data recording, and data interpretation were more integrated in the second teaching practices of the participants. They emphasized the relationship between chemistry and daily life more and asked their students to interpret daily life situations in their second teaching practices.

While participants did not use both the name of the compounds according to the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) rules and their widespread names in their first teachings, they used either of them in their second practice teaching. For example, they said *“nitrogen hydrogen three”* or *“NH three”* for NH_3 in the first teaching practice, but in the second one they named NH_3 as *“Ammonia”* or *“Azane”*. In addition, in their first teachings, participants used expressions which may cause misconceptions, like *“physical changes are reversible, chemical changes are irreversible”*, *“chemical properties are related to the internal structure of matter, physical properties are related to the external structure of matter”*, *“neutrons hit and swallow by uranium”*. However, these kind of expressions disappeared in the second teachings and they started to warn their students about common misconceptions in the literature. For example, one of the participants stressed the differences between

dynamic and static equilibrium by explaining rope dancer's equilibrium. In addition, when writing the equation of a chemical reaction participant did not write the states of matters or balanced the chemical equation. They used letters A, B or C instead of using the formulas of real chemicals in their first teachings, but these deficiencies was not detected in their second teachings. In addition, it was observed that participants' instructions did not include the microscopic nature of chemistry in the first teachings; however, in their second teachings they emphasize the sub-microscopic structure of chemistry either verbally or by using drawings.

Finally, regarding these results, it is observed that the participants realized the deficiencies in their teaching skills and chemistry teaching practice and overcame them in their second teachings with the help of microteaching technique thanks to the researchers' and peers' feedbacks. In addition, it is observed that there have been improvements in terms of applying teaching models to their instruction, using different assessment techniques, being aware of students' alternative conceptions and managing the classroom during the process.

Discussion & Conclusion

The aim of this research was to examine the effect of microteaching to the pre-service chemistry teachers' teaching experience (communication skills performance, illustrated talk performance, and process skill lesson performance). Microteaching gives an opportunity to the pre-service teachers to apply their teaching skills effectively. Thanks to this technique, the pre-service teachers encounter an atmosphere in which they improve their teaching skills by making use of the reflections of their mistakes (Amobi, 2005). In consideration of the data obtained from the research, it can be stated that microteaching is beneficial for improving the skills such as communication skills performance, illustrated talk performance, and process skill lesson performance. It is thought that the critics made by researchers and pre-service chemistry teachers' peers and observing their peers' teaching practices during microteaching process developed the pre-service chemistry teachers' awareness of their shortcomings. Then they tried to overcome their shortcomings by asking for help from researchers, doing some research on these shortcomings, learning from the critics made for their peers' teaching practices. It can be said that views from different sources about participants' teaching practice have influenced the development of pre-service chemistry teachers' teaching skills. The teacher roles undertaken by pre-service chemistry teachers help them to see their shortcomings which they didn't notice before. They didn't notice these shortcomings before, because they were students until the microteaching practices in Special Teaching Methods-II course. After microteaching practices they started to see themselves as teachers and criticize their peers looking through the window of a teacher.

As a result of the research, it is ascertained that microteaching helped the participants to improve their communication skills, make the students join the lesson, keep the students' interests alive and join the students in the process actively. It can be concluded that microteaching applications have a positive effect on improving student-related teaching skills of participants. It is thought that participants were more teacher-centered while they were planning their first presentations and therefore they did not focus on factors related to students. But through the effect of microteaching, they may have realized that these factors and begun to incorporate students to their teachings. Moreover, the results show that microteaching helped the development of the participants in some cases such as applying the teaching methods, using the evaluation techniques, motivating the students, managing the time effectively, associating the lesson with the daily life. These results of this research are parallel with the studies of Fernandez (2005), Mergler and Tange (2010), Pauline (1993), and Sevim (2013).

At the end of the study, it is ascertained that there is an increase in pre-service chemistry teachers' process skill lesson performance intended for their performance during the lesson. In consideration of the data acquired from the self-evaluation forms of the participants; it is an incontestable reality that there is a significant difference between the first and the second presentations in terms of the skills intended for the course of the lesson. These findings have great similarities with the findings of Benton-Kupper (2001), which mean microteaching is beneficial for the processes of planning and applying the

lesson. Moreover, the results revealed from self-evaluations of pre-service chemistry teachers show that participant encountered more problems in their first presentations, but in their second presentations they began to solve the problems they encounter and became more confident about teaching. It is thought that the awareness of them about their teaching is increased, because they have a chance to watch themselves while teaching. They began to think as a teacher and teach lesson more understandable for students. These results are similar with the studies of Cinici (2016), Karataş and Cengiz (2013).

Changing vision of the education system requires us to ensure that pre-service teachers have necessary pedagogical content knowledge and skills to be good teachers (Ravitch, 2007). Microteaching can be used to improve pre-service teachers' content knowledge, pedagogical content knowledge, general and personal teaching skills in teacher training programs (Klinzing & Floden, 1991; Molina et al., 2011). The results of this study revealed that pre-service chemistry teachers became more aware of their shortcomings about chemistry and overcame these shortcomings via microteaching practices made in Special Teaching Methods-II course. It was found out that pre-service chemistry teachers improved their knowledge about chemistry topics, emphasized the relationship between chemistry and daily life more, became more aware of students' misconceptions and warned their students about common misconceptions in the literature, named of compounds according to IUPAC rules or widespread names, integrated science process skills in lessons more. Most of pre-service teachers have problems with content knowledge that they are going to teach in a conceptually rich or accurate manner (Gess-Newsome, 1999). Because of this reason, it is thought that pre-service chemistry teachers in this study had some challenges about chemistry knowledge. However, it was determined that pre-service chemistry teachers started to speak the language of chemistry due to microteaching. It is thought that microteaching practices provide an opportunity for pre-service chemistry teachers to inquiry themselves and realize their deficiencies about their content knowledge.

The goal of teacher education programs is to train effective and reflective teachers. Microteaching makes a big contribution to the development and enhancement of effective and reflective teachers and offers an opportunity to pre-service teachers to get essential training. Moreover, it helps pre-service teachers to be aware of what kind of a teacher they would like to be (Amobi & Irwin, 2009; Bell, 2007; Benton-Kupper, 2001). There are several proofs that microteaching is an influential method which can be used to improve necessary teaching skills for an effective teaching life and carry out a critical analysis about their personal teaching styles (Amobi & Irwin, 2009; Lu, Tsai & Hong, 2008). Microteaching is a pedagogical approach so as to make studies about the pre-service teachers' courses, keep tracks of pre-service teachers' progress and teach (Fernandez, 2010). Therefore, using microteaching which benefits pre-service teachers' teaching skills in teacher education programs and doing more studies which focuses on pre-service teachers' professional development are advised. Additionally for the future studies, it is thought that it will be useful to observe and compare the courses which are shaped by microteaching and traditional educational programs so as to confirm how microteaching was transferred to the teaching experiences. The future studies on microteaching will help the educators to comprehend pre-service teachers' experiences during the career development process (Fernandez, 2005). In this study, pre-service chemistry teachers did their presentations twice during microteaching applications. For future studies, it is recommended that pre-service teachers should do more presentations during microteaching and by this way; the amount of change in awareness of teaching skills may be examined. Moreover, it is recommended that there should be more researches about microteaching applications at different stages or courses of teacher training programs. Especially microteaching practices made in Special Teaching Methods-II course which contains the first teaching experiences of pre-service teachers are considered to be helpful to prepare them better for teaching profession. Moreover, microteaching practices in Teaching Experience course which consists of students in real classrooms may be more helpful to pre-service teachers. Thus, pre-service teachers will be offered a chance to put the theoretical knowledge into practice and realize their mistakes and correct them.

Türkçe Sürümü

Giriş

Öğrencilere verdiğimiz eğitimin kalitesi, öğretmenlerimizin niteliğine bağlıdır (Singh & Sharma, 2004). Öğretmenlerimizin niteliği ise öğretmen eğitiminin niteliğine bağlıdır. Geçen 10 yıllık süreler boyunca öğretmen eğitimi programlarında çok çeşitli aktiviteler, etkinlikler ve stratejiler kullanılmıştır. Bunlardan bazıları gelip geçici olurken mikroöğretim içerikli olanlar, öğretmen eğitimi programlarında 21. yüzyılda hala güçlü ve canlı bir şekilde yer almaktadır (Benton-Kupper, 2001). Öğretmen adaylarına öğretimin ne anlama geldiği, etkili öğretim becerileri geliştirmeleri ve öğrencilerine nasıl daha faydalı olabilecekleri konularında yardımcı olabilecek en etkili yollardan biri mikroöğretimdir. Çünkü mikroöğretim tekniği öğretmen adaylarına derslerde gördükleri teorik bilgileri uygulama fırsatı vermektedir. Ayrıca, öğretim becerilerini, teorik bilgilerini ve öğretim stratejilerini harmanlamalarına olanak sağlamaktadır. Mikroöğretim öğretim faaliyetleriyle oldukça yakından ilişkilidir ve öğretmen eğitimi için de önemli bir tekniktir (Ambusaidi & Al-Balushi, 2012; Amobi & Irwin, 2009; Bell, 2007).

Mikroöğretim, 1960'lı yıllarda Stanford Üniversitesi öğretmen eğitimi programında geliştirilmiş ve öğrenci sayısının az olduğu bir sınıf ortamında uygulanmıştır (Allen, 1966). Stanford Üniversitesi'nde kullanılan mikroöğretim döngüsü; plan yapma, ders anlatma, gözlemlene ve eleştirilerde bulunma, dersi tekrar planlama, dersi tekrar anlatma, tekrar eleştirilerde bulunma ve yorum yapma basamaklarından oluşmaktadır (Brown, 1975; Pauline, 1993). 1960'lardan bu yana zaman içerisinde mikroöğretim uygulamalarına dönüt formları ve derslerin video ile kayıt altına alınması gibi çeşitli bileşenler eklenmiş ve bazı değişiklikler yapılmıştır. Ancak genel felsefesi aynı kalmıştır (Benton-Kupper, 2001). Öğretmen eğitiminde sıklıkla kullanılan mikroöğretim uygulamaları öğretmen adaylarının kendi uygulamaları hakkında bir öğretmen gibi düşünmelerini sağlamak ve kendilerini eleştirmeleri için onları cesaretlendirmektedir (Donnelly & Fitzmaurice, 2011).

Zaman ve mekan açısından küçültülmüş gerçek bir öğrenme ortamına karşılık gelen mikroöğretim, öğretmen adaylarına bir sınıf ortamında deneme yapma ve performansı ile ilgili olarak dönüt alma fırsatı sağlamaktadır. Öğretmen eğitimi programlarında bu tekniğin kullanılması öğretmen adaylarının etkili öğretmenler olarak yetişmesine yardımcı olmaktadır (Benton-Kupper, 2001; Kpanja, 2001). Bu teknik sayesinde öğretmen adayları hem öğrenci hem de öğretmen rollerini üstlenerek farklı öğretim uygulamalarını deneyimleme şansına sahip olmakta ve gerçek bir öğretmen olmaya hazır hale gelmektedirler (Hu, 2008). Ayrıca sürecin kaydedilmesi dersten sonra özdeğerlendirme yapmaları için öğretmen adaylarına fırsat sağlamaktadır. Öğretmen adayları kendi derslerini ve akranlarının derslerini gözlemleyerek öğretim becerilerini ve kendilerine olan güvenlerini geliştirebilirler ve onlar için karmaşık olan öğretim sürecinde teori ile uygulama arasında bir köprü kurabilirler. Bu alanda yapılan çalışmalar öğretmen eğitiminde mikroöğretim tekniğinin kullanılmasının bir avantaj olduğunu ve bu tekniğin öğretmen eğitimi için önemli bir öğe olduğunu ortaya koymaktadır (Benton-Kupper, 2001; Subramaniam, 2006).

Bir öğretmen adayı göreve başlamadan önce yeterli tecrübeye sahip olabilecek şekilde, uygulamaya yönelik eğitim görmemişse; karşısına çıkabilecek tüm zorluklarla öğretmen olduğunda doğrudan yüz yüze gelmek zorunda kalmaktadır. Bu öğretmen adayı, öğretmen olup sınıfa girdiğinde titreyen bacaklarla, kalp çarpıntısı ile kendini derin sularda yüzüyor gibi hissederek eğitim vermek zorunda kalmaktadır (Singh & Sharma, 2004). Mikroöğretim tekniği öğretmen adaylarının sınıf ortamında karşılaşabilecekleri güçlüklerin ve sorunların ortadan kaldırılmasına yardımcı olurken; aynı zamanda öğretmen adaylarının özgüvenlerinin artmasına da olanak sağlamaktadır (Brown, 1975). Öğretmen adaylarının öğretmenlik becerileri ile ilgili göreve başlamadan önce öğretmen adayları hakkında ipuçları elde etmek için mikroöğretim kullanılabilir. Bu teknik öğretmen adayının performansının gelişimi için bir önceki ders anlatımına göre bir sonraki ders anlatımındaki gelişimin etkili bir şekilde görülebileceği bir

unsurdur. Öğretme-tekrar öğretme yaklaşımı kullanılarak; öğretim becerileri daha iyi değerlendirilebilir, eleştiriler ve öneriler alınabilir. Tekrar öğretimde öğretmen adayı öğrencilerden gelen dönütler ve tepkiler doğrultusunda dersine yeni fikirlerle ve metotlarla devam edebilir. Mikroöğretimde öğretmen sınırlı sayıdaki öğrenci grubu ile farklı öğrenme-öğretme stratejilerini deneyebilir (Allen, 1966; Arsal, 2014; Bell, 2007; Benton-Kupper, 2001). Böylece çok fazla zaman harcamadan yeni metotları denemiş ve öğrencilerden dönüt almış olacaktır. Öğretmen adaylarının sunumundan sonra neyi iyi yaptığı ve hangi durumları nasıl daha iyi yapabileceği gibi bir dönüt alması öğretim sürecini yeniden yapılandırmasına yardımcı olur (Allen, 1966; Gee, 1992).

Diğer taraftan, mikroöğretimin olası negatif etkileri üzerindeki tartışmalar da hala devam etmektedir. Mikroöğretim ile ilgili yapılan eleştiriler, kontrollü sınıf ortamı nedeniyle öğretmen adaylarının gerçek sınıf ortamındaki problemlerle başa çıkamayacakları üzerinde yoğunlaşmaktadır (Cakir & Aksan, 1992). Ayrıca akranların veya gözlemcinin eleştirileri ve video kameradan kaynaklanan heyecan da mikroöğretimin dezavantajları olarak bilinmektedir (Erokten & Durkan, 2009). Buna rağmen sınıf ortamının oluşturulmadığı durumlarda mikroöğretim öğretmen adaylarının eğitimini daha kolay bir hale getirmektedir (Bakır, 2014). Mikroöğretime, öğretmen adaylarının kişiliğini bir gecede değiştirebilecek veya sınıflarda karşılaşılabilecekleri bütün problemleri çözebilecek bir teknik olarak bakmamak gerekmektedir (Brown, 1975). Mikroöğretim öğretmen adaylarının önbilgileri ve süreç içinde gelişen bilgi ve deneyimleri doğrultusunda yeni bağlantılar kurdukları, alan bilgilerini ve pedagojik alan bilgilerini geliştirmede onlara yardımcı olan bir süreçtir. Öğretmen adaylarına, akranları ve uzmanlar arasında, hata yapma ve bu hatalar üzerinde konuşma fırsatı sağlayan bir deneyimdir (Fernandez, 2005). Mikroöğretim uygulamaları öğretmen adaylarının zayıf ve güçlü yönleri ile ilgili pozitif duygular kazanmalarını sağlamaktadır. Bu uygulamalar sonucunda öğretmen adayları; öğrencileri derse motive edebilme, öğrenci seviyesine uygun davranabilme, öğrencilerin düşüncelerine yön verebilme, uygun metotları kullanabilme, dikkatini toplayabilme ve heyecanı ile başa çıkabilme konularında kendilerini daha yeterli hissetmektedir (Can, 2009).

Alanyazındaki çalışmalar mikroöğretimin öğretmen adaylarında, bir öğretimde olması beklenen davranışları arttırmada, alan bilgisini ve pedagojik alan bilgisini geliştirmede, teori ve uygulama arasında bağlantı kurmayı sağlamada, kaygı düzeylerini azaltmada önemli bir rol oynadığını göstermektedir (Benton- Kupper, 2001; Darling-Hammond, Hammerness, Grossman, Rust & Shulman, 2005; Fernandez, 2005; Fernandez & Robinson, 2006; Kpanja, 2001; Mergler & Tangen, 2010; Molina, Fernandez & Nisbet, 2011; Pauline, 1993). Örneğin, Moline vd. (2011) mikroöğretimin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi üzerindeki etkisini incelediği çalışmada; mikroöğretimin öğretmen adaylarının alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisini derinleştirmede etkili olduğu tespit edilmiştir. Fernandez (2010) matematik öğretmen adayları ile yürüttüğü çalışmada mikroöğretimin konu alan bilgisini ve konu alanını öğretmede farklı öğretim stratejileri kullanma becerilerini geliştirdiğini belirlemiştir. Mergler ve Tangen (2010) öğretmen adayı yeterlilikleri üzerinde mikroöğretim kullanımının etkisini incelemişlerdir. Mikroöğretimin öğretmen adaylarının öğretim bilgisi ve öğretmenlik mesleğine hazır bulunuşluğu açısından yeterlilik inançları üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Fernandez (2005) mikroöğretimi kullanarak 36 matematik öğretmen adayı ile yürüttüğü çalışmada mikroöğretimin öğretmen adaylarının, başkalarının derslerini de analiz ederek, teori ile uygulama arasında bir bağ kurmasında ve konu alan bilgisini geliştirmede yardımcı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öğretmen adaylarının dersi planlaması, öğretim yapması, öğretimle ilgili yorumlar alması ve tekrar dersi planlamasıyla ilgili olan mikroöğretim çalışmalarının bir sonucu olarak; Benton-Kupper (2001), Fernandez ve Robinson (2006) öğretmen adaylarının mikroöğretimi zaman harcamaya değer faydalı bir öğretim deneyimi olarak tanımladıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları akranlarından gelen dönütlerin kendi öğretim metotları üzerinde oldukça olumlu katkısı olduğunu ve akranlarının dersleri boyunca farklı öğretim metotlarını gözleme ve öğrenme şansını bulduklarını belirtmişlerdir. Kpanja (2001) ise mikroöğretim kullanımının öğretmen adaylarının öğretim becerilerini önemli ölçüde geliştirmede etkili olduğunu belirtmiştir. Benzer bir şekilde, Pauline (1993) mikroöğretimin, öğretim becerilerini geliştirmede başarılı bir şekilde kullanılacak bir teknik olduğunu ve çalışmasındaki öğretmenlerin %91'inin mikroöğretimi faydalı veya çok faydalı olarak gördüklerini tespit etmiştir. Bakır (2014) fen bilgisi

öğretmen adaylarıyla yürüttüğü çalışmada mikroöğretimin öğretim becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Mikroöğretimin zaman yönetimi, planlama, etkili iletişim, sınıf yönetimi gibi öğretim becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu belirlemiştir. Cinici (2016) mikroöğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının özyeterlilik inançları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının özyeterlilik inançlarını geliştirmede mikroöğretimin destekleyici bir araç olduğu belirlenmiştir. Karataş ve Cengiz (2016) kimya öğretmen adaylarının mikroöğretim deneyimleriyle ilgili görüşlerini incelemiştir. Çalışma sonucunda, kimya öğretmen adaylarının ilk anlatımlarında zaman yönetimi, planlama, kazanımları belirleme açısından problemler yaşadıklarını belirttikleri tespit edilmiştir. Ayrıca kimya öğretmen adayları öğretimle ilgili pek çok açıdan kendilerini değerlendirmede mikroöğretim metodunun kendilerine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının mesleki gelişimleri üzerinde mikroöğretim deneyimlerinin etkisini derinlemesine inceleyen çalışmalar, mikroöğretimin öğretmen eğitim programlarındaki potansiyel rolünü geliştirme açısından oldukça önem taşımaktadır (He & Yan, 2011). Öğretmen adaylarına öğretimin ne anlama geldiği ve öğrencilerine nasıl daha faydalı olabilecekleri konusunda yardımcı olabilecek en etkili yollardan biri mikroöğretim olmasına rağmen, mikroöğretimin ne anlama geldiği konusu araştırmacılar tarafından yeterince incelenmemiştir (Bell, 2007). Ancak öğretmenin yaşayabileceği zorlukların üstesinden gelinebilmesi ve öğretmen adaylarının öğretim becerilerinin geliştirilebilmesi amacıyla, daha iyi öğretmenler yetiştirebilmek adına, gelişmekte olan öğretmen kimliği üzerinde olumlu etkisi olan mikroöğretim tekniğine öğretmen eğitim programlarında yer verilmesi gerektiği kaçınılmaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır (Bell, 2007; Brown, 1975; Mergler & Tangen, 2010; Singh & Sharma, 2004).

Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde, öğretmen adaylarının mikroöğretimle ilgili görüşleri (Canbazoğlu Bilici & Yamak, 2014; Demirbaş & Afacan, 2013; Gürbüzöğlü Yalmanlı & Aydın, 2014; Karataş & Cengiz, 2016; Sevim, 2013), öğretmen adaylarının sınıf yönetimi tutum ve inançlarına mikroöğretimin etkisi (Arsal, 2014), öğretmen adaylarının öğretim becerilerine mikroöğretimin etkisi (Bakır, 2014), mikroöğretimin öğretmen adaylarının konuşma becerisine etkisi (Bulut, Açık, & Çiftçi, 2016), öğretmen adaylarının özyeterliliklerine mikroöğretimin etkisi (Cinici, 2016), mikroöğretimin öğretmen adaylarının bilgilerine etkisi (Fernandez, 2010; Molina et al., 2011), öğretmen adaylarının tutum ve davranışlarına mikroöğretimin etkisi (Uzun, Keleş, & Sağlam, 2013) gibi farklı bağlamlarla ilgili çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmada özel öğretim yöntemleri-II dersi bağlamında mikroöğretim uygulamalarının iletişim becerileri performansı, gösterim ve sunum performansı ve dersle ilgili süreç becerisi performansı üzerindeki etkisi incelendi ve bu çalışma 14 hafta boyunca kimya öğretmen adaylarıyla yürütüldü. Ayrıca kimya öğretmen adaylarının mikroöğretim uygulamaları özdeğerlendirme, grup değerlendirme, akran değerlendirme, gözlemci ve araştırmacı değerlendirmeleri yapılarak incelendi. Böylece kimya öğretmen adaylarının mikroöğretim uygulamalarının farklı bakış açılarından değerlendirilmesi sağlandı. Bu çalışmada aşağıdaki araştırma sorularına cevap arandı:

- Kimya öğretmen adaylarının iletişim becerileri performansı, gösterim ve sunum performansı ve dersle ilgili süreç becerisi performansına mikroöğretimin etkisi nasıldır?
- Mikroöğretim boyunca kimya öğretmen adaylarının özdeğerlendirmeleri nasıldır?

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu çalışmada tek grup ön test-son test deseni kullanıldı. Bu desende, tek bir grup için bir müdahaleden önce ve sonra bir ölçüm veya gözlem yapılmaktadır (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012).

Katılımcılar

Bu çalışma Ankara'daki bir devlet üniversitesinde 2009-2010 eğitim öğretim yılı güz döneminde gerçekleştirildi. Çalışmaya beşinci sınıfta öğrenim gören, 19'u kız ve 12'si erkek toplam 31 kimya

öğretmen adayı katıldı. Katılımcılar bir eğitim fakültesinin beş yıllık kimya eğitimi programında öğrenim görmekteydi. Çalışmanın katılımcıları uygun örnekleme yöntemi ile seçildi. Uygun örnekleme bazen araştırmacıların sahip olduğu tek seçenek olabilir. Bu durumda araştırmacı bu yöntemi kullanabilir, ancak araştırmacının örnekleme detaylı bir şekilde açıklaması gerekmektedir (Fraenkel et al., 2012). Çalışmanın yürütüldüğü dönemde Türkiye’de kimya öğretmenliği programı 10 yarıyıldan oluşmaktadır ve özel öğretim yöntemleri-I ve okul deneyimi-I dersleri 8. yarıyıldan, özel öğretim yöntemleri-II ve okul deneyimi-II dersleri 9. yarıyıldan, Öğretmenlik Uygulaması dersi ise 10. yarıyıldan alınmaktadır. Okul deneyimi-I ve II derslerinde öğretmen adayları, danışman öğretmen tarafından kullanılan öğretim metotları, sınıftaki bir öğrenci, sınıf yönetimi, ders kitaplarının kullanımı, danışman öğretmen tarafından sorulan sorular gibi öğrenme ve öğretme süreçleriyle ilgili sadece gözlemler yapmaktadırlar. Mikroöğretim uygulaması öğretmen adayları tarafından okul deneyimi-I dersi kapsamında yapılabilecek bir aktivitedir. Ancak danışman öğretmenler ve okul yöneticileri video kamera için izin vermedikleri için bu çalışmadaki kimya öğretmen adayları okul deneyimi-I dersinde bu aktiviteyi yapmamışlardır. Öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında ise öğretmen adayları öğretim uygulamaları yapmaktadır. Öğretmen adayları özel öğretim yöntemleri-I dersinde kimya öğretiminde kullanılan farklı öğretim yaklaşımlarının, metotlarının ve tekniklerinin özelliklerinin farkına varmakta ve bunları özel öğretim yöntemleri-II dersinde farklı kimya konularına uygulamaktadırlar. Bu çalışma 9. yarıyıldan verilen haftada dört saatlik özel öğretim yöntemleri-II dersinde yürütüldü.

Kullanılan Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada katılımcıların kendilerini ve arkadaşlarını değerlendirmesinde Pauline (1993) tarafından geliştirilen anket kullanıldı. Anket, katılımcıların iletişim becerileri performansı, gösterim ve sunum performansı ve dersle ilgili süreç becerisi performansı ölçeklerinden oluşmaktadır. Mikroöğretim yaparken öğrencilere dönüt vermenin en iyi yolu ölçek kullanmaktır (Pauline, 1993). Anketin orijinal dili İngilizcedir. Öncelikle ölçek Türkçe’ye çevrildi ve dil geçerliği açısından bir Türk dili uzmanı tarafından kontrol edildi. Dil geçerliği sağlandıktan sonra anket, kapsam geçerliği açısından lisans ve lisansüstü düzeyde eğitim veren üç kimya eğitimi uzmanı tarafından kontrol edildi. Likert tipi beş seçenekli 50 maddeden oluşan anket katılımcıların becerilerindeki değişimi ortaya çıkarmak için kullanıldı. Anketteki bütün maddeler; hiç için 0, zayıf için 1, orta için 2, iyi için 3 ve çok iyi için 4 şeklinde puanlandı. Kontrol listesinde iletişim becerileri performansı 19 maddeden, gösterim ve sunum performansı 17 maddeden ve dersle ilgili süreç becerisi performansı ise 14 maddeden oluşmaktadır. Kontrol listesinden alınabilecek puan 0 ile 200 arasında değişmektedir. İletişim becerileri performansı için örnek maddeler: “*Öğretmen sesini ve tonlamasını iyi kullandı*”, “*Öğretmen öğrencilerle yüksek düzeyde göz teması kurdu*” şeklindedir. Gösterim ve sunum performansı için örnek maddeler: “*Öğretmen öğrencilerin dikkatini çekti*”, “*Öğretmen kullanacağı tüm materyalleri hazırlamıştı*” şeklindedir. Dersle ilgili süreç becerisi performansı için örnek maddeler: “*Öğretmen geçmiş derslerle ve gelecekteki derslerle bağlantı kurdu*”, “*Öğretmen dersin kazanımlarını öğretti*”, “*Öğretmen öğrencileri öğretilen kazanımlar açısından değerlendirdi*” şeklindedir.

Araştırma Süreci

Bu çalışmada mikroöğretim uygulamaları 14 hafta boyunca özel öğretim yöntemleri-II dersi kapsamında yapıldı. Katılımcılar iletişim becerileri açısından; dersin içeriğinden çok öğretmenlik davranışları ve iletişim becerileri yönünden, gösterim ve sunum performansı açısından; dersin sunuş şekli yönünden ve dersle ilgili süreç becerisi performansı açısından; temel süreç becerileri ve üst düzey beceriler yönünden değerlendirildi. Ayrıca her katılımcı, kendi özdeğerlendirmesi, gözlemci, grup ve akranları tarafından değerlendirilirken bu değerlendirme ölçeğini kullanıldı. Bunun yanında dersi anlatan öğretmen adayı özdeğerlendirmesini yazılı olarak da sundu. Örümcek ağı diyagramı ise ilk anlatımlarında uygulanan tekniğin hangi aşamalarında daha iyi veya zayıf olduklarını görsel olarak görmelerini sağlamak için akranları tarafından süreç değerlendirme olarak kullanıldı. Araştırma süreci Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1.*Araştırma Süreci.*

Araştırma sürecinin aşamaları	
1	Katılımcılardan grupların oluşturulması
2	Gruplar tarafından kullanılacak öğretim metotlarına karar verilmesi
3	Katılımcılar tarafından ders planlarının hazırlanması ve ders planlarıyla ilgili araştırmacıların danışmanlık yapması
4	Katılımcılar tarafından ilk sunumların yapılması (kamera ile kayıt altına alınması)
5	Kamera kayıtlarının sınıfta izlenmesi ve araştırmacılar, gözlemci ve akranlar tarafından değerlendirme yapılması
6	Sunum yapan katılımcının özdeğerlendirmesi
7	Katılımcılar tarafından ikinci sunumların yapılması (kamera ile kayıt altına alınması)
8	Kamera kayıtlarının sınıfta izlenmesi ve araştırmacılar, gözlemci ve akranlar tarafından değerlendirme yapılması
9	Sunum yapan katılımcının özdeğerlendirmesi

Katılımcılardan kişi sayısı 2-4 arasında değişen 10 grup oluşturuldu. Her grup farklı bir öğretim tekniğini/modelini ortaöğretim kimya programından seçtikleri bir konudaki bir kavramı anlatmak için uyguladılar. Gruplar öncelikle seçtikleri öğretim tekniğini/modelini aşamalarına göre hangi aşamada hangi etkinliği kullanacaklarını belirleyerek bir plan hazırladı. Her bir gruptaki katılımcılar aynı öğretim metodunu kullandı, fakat sunumlarını farklı konularda bireysel olarak yaptılar. Böylece, katılımcılar farklı kişilerden on farklı öğretim metodunun uygulamasını görme şansına sahip oldular. Planlarını hazırlayan öğretmen adayları planları ile ilgili olarak araştırmacılar ile görüşerek dönüt aldılar. Daha sonra 10-15 dakikalık sürede bu dersleri sınıfta sundular. Fiziksel ve kimyasal değişimler, reaksiyon hızı, kimyasal denge, çözünürlüğe etki eden faktörler, asitlik kuvveti, ekzotermik ve endotermik reaksiyonlar ve elektrokimya katılımcıların mikroöğretim uygulamalarını gerçekleştirdikleri kimya konularıdır. Sunum sırasında akranlar uygulanmaya çalışılan öğretim tekniğinin/modelinin hangi aşamasında iyi, hangi aşamasında zayıf kaldığını ortaya koyan bir örümcek ağı diyagramı hazırlayarak geri dönüt sağladılar. Katılımcıların ders anlatım süreci kamera ile kayıt altına alındı. Sonra kaydedilen görüntüler sınıfta izlenirken katılımcılar, akranları ve araştırmacılar tarafından Pauline'nin (1993) geliştirdiği değerlendirme ölçeği kullanılarak değerlendirme yapıldı. Kayıtların izlenmesi tamamlandıktan sonra, özellikle öğretmen adayının neyi iyi yaptığı, hangi noktalarda eksik kaldığı, dersini nasıl geliştirebileceği, güçlü ve zayıf yönlerinin neler olduğu ile ilgili öğretmen adayının sınıf arkadaşlarından ve araştırmacılarından eleştiriler ve öneriler alındı. Ayrıca öğretmen adayının özdeğerlendirme yapabilmesi için öğretmen adayına fırsat tanındı.

Katılımcıların mikroöğretim uygulamaları boyunca, araştırmacılar hem gözlemci hem de değerlendirici olarak süreçte yer aldı. Katılımcılar mikroöğretim uygulamalarını yaparken araştırmacılar sınıftaydı ve katılımcıların öğretim uygulamalarını değerlendirdiler. Ayrıca katılımcılara karşılaştıkları zorlukları üstesinden gelme konusunda da yardımcı oldular. Örneğin katılımcılardan bazıları öğrencileri derse motive etmede problemler yaşadılar ve yardım istediler. Araştırmacılar bu katılımcıları günlük hayattan örnekler vermeye, ilginç bir hikaye anlatmaya, konularıyla ilgili rol oynamayı kullanmaya yönlendirdi. Ayrıca bazı katılımcılar muhtemel öğrenci yanlış kavramaları konusunda problemler yaşayıp yardım istediler. Bu durumda araştırmacılar katılımcıları kimyadaki yaygın öğrenci yanlış kavramaları ile ilgili kitapları, makaleleri ve tezleri okumaya yönlendirdi ve daha sonra katılımcılar bu yanlış kavramaların nedenleri ve giderilmesi hakkında araştırmacılarla görüştüler. Araştırmacıların değerlendirmesinin yanı sıra farklı katılımcılar tarafından gerçekleştirilen altı farklı ders için, araştırmacılar dışında altı farklı uzman tarafından, gözlemci değerlendirme yapıldı. Gözlemci değerlendirmesini yapan uzmanlardan ikisi kimya eğitiminde doktora tamamlamış, dördü ise kimya eğitiminde doktora öğrencisidir.

İlk ders anlatımından sonra yapılan eleştiriler ve tavsiyeler doğrultusunda öğretmen adayının dersini tekrar planlayabilmesi için bir haftalık bir süre tanındı. Bu sürenin sonunda öğretmen adayı araştırmacılar ile görüşerek ders planını yeniden düzenledi. Yeniden hazırladığı dersi 10-15 dakikalık bir sürede tekrar anlattı. Anlatım kamerayla kayıt edildi. Kayıt tekrar izlenirken öğretmen adayı kendisini değerlendirirken, arkadaşları, araştırmacılar ve gözlemciler öğretmen adayını aynı değerlendirme ölçeğini kullanarak tekrar değerlendirdi. Kayıtların izlenmesinden sonra öğretmen neyi daha iyi yaptı, hangi noktalarda eksik kaldı ve bu dersi nasıl geliştirebilir gibi sorularla sınıftan yeniden dönütler alındı. Öğretmen adayı bu sürecin sonunda tekrar yazılı olarak iletişim becerileri performansı, gösterim ve sunum performansı ve dersle ilgili süreç becerisi performansı açılarından neleri daha iyi yaptığı veya hangi aşamalarda eksik olup olmadığıyla ilgili kendi özdeğerlendirmesini yaptı.

Veri Analizi

Bu çalışmada katılımcıların ilk ve son öğretimleri özdeğerlendirme, grup değerlendirmesi, akran değerlendirmesi ve araştırmacıların değerlendirilmesi yollarıyla değerlendirildi. Bu verilerin analizinde, bağımlı değişken aralık ölçeğinde olduğu ve normal dağılım gösterdiği için (Büyüköztürk, 2010), SPSS 15.0 programıyla ilişkili örneklem için t-testi kullanıldı. Gözlemci değerlendirmelerinin analizinde, gözlem çiftleri birbirinden bağımsız olduğu için (Büyüköztürk, 2010), Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanıldı. Ayrıca öğretmen adaylarının yazılı olarak verdikleri dönüt formu ve özdeğerlendirmelerinin analizinde ise betimsel analiz kullanıldı.

Verilerin analizinde tutarlık incelemesi için, farklı öğretim yaklaşımları kullanan, rastgele seçilen, altı katılımcının sunumları araştırmacılar ve üç kimya eğitimi uzmanı tarafından ayrı ayrı değerlendirildi. Araştırmacılar ve uzmanların değerlendirilmesi arasındaki tutarlık Kendall'ın uyum katsayısı ile hesaplandı ve 0.78 olarak tespit edildi. Araştırmacılar ve uzmanlar arasındaki görüş farklılıklarında uzlaşma sağlandıktan sonra değerlendirmeye araştırmacılar tarafından devam edildi.

Sonuçlar

Kimya Öğretmen Adaylarının İletişim Becerileri Performansı, Gösterim Ve Sunum Performansı Ve Dersle İlgili Süreç Becerisi Performansı

Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre katılımcıların iletişim becerileri, gösterim ve sunum becerileri ve dersle ilgili süreç becerileri performanslarında gelişme olduğu belirlendi. Tablo 2'de katılımcıların öğretim deneyimleri becerilerine ilişkin bulguların ilişkili örneklem için t-testi sonuçları görülmektedir.

Tablo 2.

Katılımcıların Öğretim Deneyimi Becerileri Açısından İlişkili Örneklem için T-Testi Sonuçları.

Değerlendirme Türü	Ön/son test	N	\bar{X}	S	sd	t	p	η^2
Özdeğerlendirme	Ön test	30	146.17	19.43	29	-9.551	.000*	0.76
	Son test	30	176.47	13.15				
Grup değerlendirme	Ön test	28	143.47	17.37	27	-11.330	.000*	0.83
	Son test	28	176.73	10.03				
Akran değerlendirme	Ön test	31	135.30	13.58	30	-14.470	.000*	0.87
	Son test	31	164.65	12.18				
Araştırmacı değerlendirme	Ön test	31	117.90	21.43	30	-12.425	.000*	0.84
	Son test	31	163.06	22.41				

*p<.05.

Tablo 2'de görüldüğü gibi öğrencilerin tüm beceriler açısından özdeğerlendirme, grup değerlendirme, akran değerlendirme ve araştırmacıların değerlendirmeleri sonucunda ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlendi (p<.05). Uygulama öncesi özdeğerlendirme ön

test ortalama puanı 146.17 iken; uygulama sonrası özdeğerlendirme son test ortalama puanının 176.47 olduğu tespit edildi. Uygulama öncesi grup değerlendirmesi ön test ortalama puanı 143.47 iken; uygulama sonrası grup değerlendirmesi son test ortalama puanının 176.73 olduğu belirlendi. Uygulama öncesi akran değerlendirmesi ön test ortalama puanı 135.30 iken; uygulama sonrası akran değerlendirmesi son test ortalama puan 164.65 olarak tespit edildi. Uygulama öncesi araştırmacıların değerlendirmesi ön test ortalama puanı 117.90 iken; uygulama sonrası araştırmacıların değerlendirmesi son test ortalama puanının 163.06 olduğu belirlendi. Elde edilen bu bulgular, katılımcıların öğretmenlik deneyimlerine, incelenen beceriler açısından, mikroöğretim tekniğinin istatistiksel olarak anlamlı ölçüde etkili olduğunu göstermektedir. Öğretmen adaylarının iletişim, gösterim ve sunum ve süreç becerilerini arttırmada mikroöğretim tekniğinin etkili olduğu anlaşılmaktadır. Mikroöğretim uygulaması sonucunda yapılan değerlendirmelerde; öğretmen adaylarının iletişim becerileri performansı açısından ders anlatırken ve soru sorarken sözlü ve sözlü olmayan iletişim becerilerinde ve öğretmenlik davranışlarında gelişmeler olduğu tespit edildi. Uygulama sonunda elde edilen veriler incelendiğinde; öğretmen adaylarının gösterim ve sunum performansı açısından derste kullandıkları sürece uygun yardımcı materyallerin çeşitliliğinde artış olduğu, derslerinde genel olarak tartışma yöntemiyle öğrencilerini derse aktif bir şekilde dahil ettikleri ve öğrencilerin ilgisini derse çekmede daha başarılı oldukları belirlendi. Öğretmen adaylarının dersle ilgili süreç becerisi performansı açısından; dersi, öğrencilerin aktif olarak katılabileceği, sorgulayarak öğrenecekleri ve sorularının cevaplarını kendilerinin keşfedecekleri bir ortamda gerçekleştirmede, öğrencilere gözlem yapma, sınıflama, ölçüm yapma, deney yapma becerilerini geliştirecek bir sınıf ortamı hazırlama becerilerinde gelişmeler olduğu tespit edildi.

Tablo 3.
İletişim Becerileri Performansı Açısından İlişkili Örneklemeler için T-Testi Sonuçları.

Değerlendirme Türü	Ön/son test	N	\bar{X}	S	sd	t	p	η^2
Özdeğerlendirme	Ön test	30	61.43	7.17	29	-5.346	.000*	0.50
	Son test	30	67.43	5.88				
Grup değerlendirmesi	Ön test	28	60.87	5.83	27	-8.032	.000*	0.74
	Son test	28	67.52	4.34				
Akran değerlendirmesi	Ön test	31	56.82	4.84	30	-9.881	.000*	0.76
	Son test	31	62.91	4.25				
Araştırmacı değerlendirme	Ön test	31	50.35	9.083	30	-7.255	.000*	0.64
	Son test	31	62.06	9.164				

*p<.05.

Tablo 3 incelendiğinde; iletişim becerileri açısından özdeğerlendirme, grup değerlendirmesi, akran değerlendirmesi ve araştırmacıların değerlendirmeleri sonucunda ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edildi (p<.05). İletişim becerileri açısından uygulama öncesi özdeğerlendirme, grup değerlendirmesi, akran değerlendirmesi ve araştırmacıların değerlendirmeleri ön test ortalama puanları sırasıyla 61.43, 60.87, 56.82 ve 50.35 iken; son test ortalama puanları sırasıyla 67.43, 67.52, 62.91 ve 62.06 olarak tespit edildi. Elde edilen bu bulgular, katılımcıların iletişim becerileri arttırmada mikroöğretim tekniğinin istatistiksel olarak anlamlı ölçüde etki ettiğini göstermektedir.

Tablo 4.
Gösterim ve Sunum Becerileri Açısından İlişkili Örneklemeler için T-Testi Sonuçları.

Değerlendirme Türü	Ön/son test	N	\bar{X}	S	sd	t	p	η^2
Özdeğerlendirme	Ön test	30	46.10	8.36	29	-9.370	.000*	0.75
	Son test	30	59.93	4.44				
Grup değerlendirmesi	Ön test	28	44.86	8.08	27	-10.398	.000*	0.80
	Son test	28	60.05	3.48				
Akran değerlendirmesi	Ön test	31	42.53	5.35	30	-14.814	.000*	0.88

	Son test	31	55.83	4.53				
Araştırmacı	Ön test	31	36.19	8.34	30	-12.463	.000*	0.84
değerlendirmesi	Son test	31	55.54	7.70				

*p<.05.

Tablo 4'te görüldüğü gibi; gösterim ve sunum becerileri açısından özdeğerlendirme, grup değerlendirme, akran değerlendirme ve araştırmacıların değerlendirmeleri sonucunda ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edildi (p<.05). Gösterim ve sunum becerileri açısından uygulama öncesi özdeğerlendirme, grup değerlendirme, akran değerlendirme ve araştırmacıların değerlendirmeleri ön test ortalama puanları sırasıyla 46.10, 44.86, 42.53 ve 36.19 iken; son test ortalama puanları sırasıyla 59.93, 60.05, 55.83 ve 55.54 olarak tespit edildi. Elde edilen bu bulgular, gösterim ve sunum becerilerinin arttırılmada mikroöğretim tekniğinin etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 5.

Dersle ilgili Süreç Becerisi Performansı Açısından İlişkili Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları.

Değerlendirme Türü	Ön/son test	N	\bar{X}	S	sd	t	p	η^2
Özdeğerlendirme	Ön test	30	38.63	6.17	29	-9.925	.000*	0.77
	Son test	30	49.10	3.82				
Grup değerlendirme	Ön test	28	37.74	5.42	27	-11.062	.000*	0.82
	Son test	28	49.15	3.09				
Akran değerlendirme	Ön test	31	35.95	4.04	30	-14.472	.000*	0.87
	Son test	31	45.92	3.65				
Araştırmacı değerlendirme	Ön test	31	31.35	6.23	30	-13.742	.000*	0.86
	Son test	31	45.45	6.57				

*p<.05.

Tablo 5'de görülebileceği gibi; öğrencilerin süreç becerileri açısından özdeğerlendirme, grup değerlendirme, akran değerlendirme ve araştırmacıların değerlendirmeleri sonucunda ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edildi (p<.05). Süreç becerileri açısından uygulama öncesi özdeğerlendirme, grup değerlendirme, akran değerlendirme ve araştırmacıların değerlendirmeleri ön test ortalama puanları sırasıyla 38.63, 37.74, 35.95 ve 31.35 iken; son test ortalama puanları sırasıyla 49.10, 49.15, 45.92 ve 45.45 olarak tespit edildi. Elde edilen bu bulgular, süreç becerilerini arttırmada mikroöğretim tekniğinin anlamlı derecede etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 6.

Gözlemci Değerlendirmesi için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.

Öğretimdeneyimi	Ön/son test	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	z	p
İletişim becerileri performansı	Negatif sıra	0	.00	.00	-3.066	.002*
	Pozitif sıra	12	6.50	78.00		
Gösterim ve sunum performansı	Negatif sıra	0	.00	.00	-3.061	.002*
	Pozitif sıra	12	6.50	78.00		
Dersle ilgili süreç becerileri performansı	Negatif sıra	1	1.00	1.00	-2.988	.003*
	Pozitif sıra	11	7.00	77.00		

*. negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 6 öğretmen adaylarının öğretmenlik becerileri açısından gözlemci değerlendirme sonuçlarını göstermektedir. Bu sonuçlara göre katılımcıların iletişim becerileri performansı, gösterim ve sunum

performansı ve dersle ilgili süreç becerisi performansı açısından mikroöğretim uygulamalarından sonra istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Kimya Öğretmen Adaylarının Mikroöğretim Uygulamalarıyla İlgili Özdeğerlendirmeleri

Tablo 7 öğretmen adaylarının özdeğerlendirme sonuçlarını göstermektedir. Öğretmen adaylarının ilk ve son anlatımlarından sonra yazılı olarak alınan özdeğerlendirmelerinden elde edilen veriler analiz edilerek bulgular dokuz başlık altında gruplandırıldı.

Tablo 7.

Katılımcıların Özdeğerlendirmeleri.

Özdeğerlendirme başlığı	Ön %			Son %		
	Yeterli	Yetersiz	Yok	Yeterli	Yetersiz	Yok
1 Amacının farkında mı?	85.19	11.11	3.7	100	0.00	0.00
2 Amacını ortaya koymak için en uygun şekilde süreci yönlendirip yönlendiremediğinin farkında mı?	18.52	81.48	0.00	75.0	25.00	0.00
3 Amacını ortaya koyabildi mi?	25.93	74.07	0.00	71.43	28.57	0.00
4 Amaçlarının gerçekleştirip gerçekleştirmediğinin farkında mı?	59.26	40.74	0.00	89.29	10.71	0.00
5 Öğretim yaklaşımının gerekliliklerini ortaya koyabildi mi?	37.04	62.96	0.00	78.57	21.43	0.00
6 Süreyi etkin kullanabildi mi?	14.82	81.48	3.70	78.57	21.43	0.00
7 Derste, dönüt verme ve alma	11.12	44.44	44.44	60.71	39.29	0.00
8 Dersi özetleme	0.00	22.22	77.78	64.29	35.71	0.00
9 Değerlendirme yapma (Klasik değerlendirme yanında alternatif değerlendirme tekniklerini kullanma)	25.92	37.04	37.04	82.14	17.86	0.00

Tablo 7’de öğrencilerin ilk anlatımlarıyla ilgili özdeğerlendirme sonuçlarına bakıldığında; dersi değerlendirme, dersi özetleme, süreyi etkin kullanma, amacını ortaya koyma gibi becerilerin eksik olduğu görülmektedir. Derslerde yapılan gözlemlerde ise; öğretmen adaylarının amaçlarının farkında oldukları, öğretim yöntem/yaklaşımının basamaklarını bildiklerini ancak uygulamada sıkıntıları olduğu, özellikle güdüleme yapmada, sınıf içi dönütlerde, değerlendirme ve dersi özetlemede eksiklikleri olduğu araştırmacılar tarafından da tespit edildi. İkinci anlatımla ilgili özdeğerlendirme sonuçlarına bakıldığında büyük değişimlerin olduğu görülmektedir. Özellikle dersi özetleme, değerlendirme yapma ve alternatif değerlendirme tekniklerini kullanma, derste dönüt alma ve verme (iletişimin artması) ve süreyi etkin kullanma gibi becerilerde çok büyük değişim olduğu görülmektedir. Birinci anlatımlarında ders sonunda değerlendirme yapan öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu yalnızca klasik değerlendirme tekniklerini (çoktan seçmeli, açık uçlu sorular) kullanırken, ikinci anlatımlarında tüm öğretmen adayları hem ders sonu değerlendirme hem de derste klasik değerlendirme tekniklerinin yanında alternatif değerlendirme tekniklerini (bulmaca, kavram haritası, tanılayıcı dallanmış ağaç vb.) kullandılar.

Ayrıca katılımcıların ilk anlatım ve son anlatımlarından sonra dönüt formlarında öğretmen adaylarının; 1) Özellikle neyi iyi yaptı, 2) Hangi durumlarda yardımcı olamadı, 3) Bu dersi nasıl geliştirebilir, 4) Lise öğrencisi bu dersi anlayabilir mi? soruları hakkındaki düşünceleri yazmaları istendi.

Katılımcılardan ilk soru için alınan verilerin analizine göre; öğretmen adayları özellikle neyi iyi yaptığı sorusuna, ilk anlatımlarında genellikle en iyi yapılanın öğretim model/tekniklerini iyi uygulama (%38.5) olarak belirtirken ikinci anlatımlarında ise öğretim yaklaşımını iyi uygulama (%54.8), derse katılımı

sağlama (%90.3), materyal/model kullanma (%96.8), dersi değerlendirmede klasik değerlendirmenin yanında alternatif değerlendirme tekniklerinin kullanılması ve yaygın alternatif kavramların öğrencilerde var olup olmadığını test etme (%96.8), dersi özetleme (%93.5), günlük hayatla ilişkilendirme yapmalarının (%96.8) iyi olduğunu ifade etmişlerdir. Örneğin bir katılımcı ikinci anlatımıyla ilgili görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir: *“5E öğrenme döngüsünü gerektiği gibi kullandığımı düşünüyorum. Döngünün basamaklarını takip ettim...”*. Bir başka katılımcı ise ikinci anlatımından sonra görüşlerini şu şekilde belirtmiştir: *“Argümantasyonu uyguladım. Argümantasyonun basamaklarını iyi bir şekilde uyguladığıma inanıyorum. İlk anlatımdan daha iyi olduğunu düşünüyorum...”*.

İkinci soru için (hangi durumlarda yardımcı olmadı), ilk anlatımları için model kullanma (%90.3), alternatif kavramlarını ortaya koyma (%93.5), değerlendirme ve dersi özetleme (%29), öğretim teknik/modelini iyi uygulamaya (%67.7), derse girerken dikkat çekme (%16.1), öğrencilerin derse katılımını sağlamaya (%80.6), sınıf hâkimiyeti (%12.9) gibi durumlarda yardımcı olmadıklarını ifade ettiler. Örneğin, bir katılımcı ilk anlatımında yaşadığı problemi şu şekilde belirtmiştir: *“İşbirlikli öğretim metodunu ilk defa uyguladım, o yüzden metodu uygulamada eksikliklerim oldu... İstediğimi tam olarak yapamadım”*. Bir başka katılımcı ise görüşlerini şöyle ifade etmiştir: *“Öğrencilerin yeterince dikkatini çekemediğimi hissettim...”*. İkinci anlatımlarında ise birinci anlatımda görülen eksiklerin çoğunlukla giderildiği gözlemlendi.

Üçüncü soru için katılımcılar öğretmen adaylarının ilk anlatımlarında dersi geliştirebilmesi için ne yapabilir sorusuna; heyecanı yenme (%87.1), süreyi iyi kullanma (%96.8), model kullanması (%87.1), öğretim yaklaşımını iyi uygulama (%83.9), iletişim ve öğrencilerin derse katılımını sağlama (%29) ve dersi değerlendirme ve dersi özetleme (%32.2) yaparak geliştirebilir cevaplarını verdiler. Katılımcılardan biri bu durumu şu şekilde açıklamıştır: *“Hedefime ulaşmadaki en büyük engel heyecanımdı... Bir sonrakinde daha iyi olabilirim...”*. Bir başka katılımcı ise görüşlerini şu şekilde açıklamıştır: *“Öğrencileri değerlendirmek için yeterince zamanım kalmadı, çünkü zamanı etkili bir şekilde kullanamadım. İkinci anlatımda zamanı daha etkili kullanacağım ve öğretim metodunu daha iyi uygulamaya çalışacağım”*. İkinci anlatımlarında ise ilk anlatımda görülen bu eksikliklerin büyük bir çoğunluğunun üstesinden geldiler. Bir katılımcı ikinci anlatımından sonra görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir: *“Mikroöğretimden sonra bir öğretmen olduğumda neyi yapmam ve neyi yapmamam gerektiğini fark ettim...”*. Ayrıca ikinci anlatımlardan sonra farklı soru tiplerinin kullanılması ve soruların farklı bilişsel düzeyde olması, günlük hayatla ilişkilendirmelerin daha iyi yapılması, hipotez oluşturulurken ayrılan zamanın biraz daha uzun tutulması, öğrenci zihinlerinde bilişsel çelişki yaratan örneklerin verilmesi ve bunun için yaygın alternatif kavramların daha çok kullanılması gibi önerilerin geldiği gözlemlendi.

Son soru için (lise öğrencileri bu dersi anlayabilir mi) sorusuna, ilk anlatımlarında katılımcıların %45,2'si lise öğrencilerinin bu anlatım tarzı ile bu dersi anlamayacağını ifade ederken, ikinci anlatımlarında öğretmen adaylarının %93,5'i dersin lise öğrencileri tarafından anlaşılabilirliğini ifade ettiler.

Kimyadaki kavramların öğretimine mikroöğretimin etkisi incelendiğinde; katılımcıların anlatacakları kimya konularına ilk anlatımlarında yeterli hazırlıklarının olmadığı, katılımcıların pek çoğunun öğretim sırasında elinde ders notlarının bulunduğu ve notları okudukları gözlemlendi. Ayrıca konunun ele alınıp şeklinin oldukça yüzeysel olduğu belirlendi. İkinci anlatımlarda ise ellerinde ders notları yoktu ve notlara daha az güvendiler. Ayrıca konuları daha derinlemesine ele aldılar. Bunun yanı sıra anlatımlarında konu alan bilgisi açısından daha zayıf oldukları belirlendi. Ayrıca gözlem yapma, grafik çizme, veri kaydetme ve verileri yorumlama gibi bilimsel süreç becerilerinin ikinci anlatımlarda katılımcılar tarafından daha fazla derse dahil edildiği tespit edildi. İkinci anlatımlarda katılımcıların kimya ile günlük hayat bağlantısını kurdukları ve günlük hayatla ilgili durumları öğrencilerinin yorumlamasını istedikleri belirlendi.

Katılımcıların ilk anlatımlarında kimyasal maddelerin adını Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği [International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)] kurallarına veya yaygın kullanımlarına uygun bir şekilde okumadıkları, aynen yazıldığı şekliyle okudukları; ikinci anlatımlarında

ise bu hususa özen gösterdikleri belirlenmiştir. Örneğin ilk anlatımlarında NH_3 için “azot hidrojen üç” veya “enhaş üç”, ikinci anlatımlarında ise “amonyak” veya “azan” demişlerdir. Ayrıca katılımcıların ilk anlatımlarında alternatif kavramaya sebep olabilecek ifadeler kullandıkları, ancak ikinci anlatımlarında bu duruma yol açmayacak şekilde davrandıkları belirlenmiştir. Örneğin ilk anlatımlarında fiziksel/ kimyasal değişim ile ilgili “kimyasal değişimler geri dönüşümsüzdür”, kimyasal denge ile ilgili “denge reaksiyonları tersinirdir, diğer reaksiyonlar tersinir değildir”, karışımların ayrılması ile ilgili “maddenin içyapısı ile ilgili özellikler kimyasal özellikler, dış yapısı ile ilgili özellikler fiziksel özelliklerdir”, radyoaktivite ile ilgili “nötron çarpıp uranyum içinde yutuluyor” ifadelerini kullanmıştır. İkinci anlatımlarında ise alternatif kavramalara yol açacak bu ifadeleri kullanmadıkları ve alanyazındaki yaygın alternatif kavramalarla ilgili öğrencileri uyarmaya başladıkları belirlenmiştir. Örneğin denge ile ilgili anlatım yapan katılımcı ip cambazı örneğini kullanarak kimyasal dengenin, cambazın ip üzerindeki statik dengesinden farklı olduğunu, statik değil dinamik denge olduğunu vurgulamıştır. Öğretmen adaylarının ilk anlatımlarında kimyasal eşitlikleri yazarken maddelerin fiziksel hallerini yazmadıkları, kimyasal eşitlikleri denkleştirmedikleri tespit edildi. Gerçek kimyasal maddeler kullanmak yerine “A, B, C gibi” ifadeler kullandıkları belirlenirken; ikinci anlatımlarda bu durumların ortadan kalktığı belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının ilk anlatımlarında kimyanın mikroskobik doğasına hiç değinmedikleri, ikinci anlatımlarında ise mikroskobik düzeyde çizimler yaparak veya bu çizimleri göstererek konular ile ilgili açıklamalar yaptıkları tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; araştırmanın bulguları göz önünde bulundurulduğunda, mikroöğretim tekniği yardımıyla, akranların ve araştırmacıların dönütleri sayesinde katılımcıların öğretim becerilerindeki ve kimya öğretimindeki eksikliklerini fark ettikleri ve ikinci anlatımlarında bu eksikliklerinin üstesinden geldikleri gözlemlendi. Ayrıca süreç boyunca öğretim sırasında öğretim modelini uygulama, farklı değerlendirme tekniklerini kullanma, öğrenci alternatif kavramalarının farkına varma ve sınıf yönetimi açılarından gelişmeler olduğu belirlendi.

Tartışma ve Öneriler

Bu araştırmanın amacı, kimya öğretmen adaylarının öğretim deneyimlerine (iletişim becerileri performansı, gösterim ve sunum performansı ve dersle ilgili süreç becerisi performansı) mikroöğretim tekniğinin katkısını incelemektir. Mikroöğretim, öğretim becerilerini etkili bir şekilde uygulamaları için öğretmen adaylarına fırsat sunmaktadır. Bu teknik sayesinde öğretmen adayları, yaptıkları hataların yansımaları yoluyla bu hatalardan yararlanarak; öğretmenlik becerilerini geliştirebildikleri bir ortamla karşı karşıya kalmaktadır (Amobi, 2005). Bu çalışmadan elde edilen bulgular ışığında; mikro öğretim tekniğinin öğretmen adaylarının iletişim becerileri performansı, gösterim ve sunum performansı ve dersle ilgili süreç becerisi performansının gelişmesinde katkı sağladığı görülmektedir. Mikroöğretim süreci boyunca araştırmacılar ve kimya öğretmen adayının akranları tarafından yapılan değerlendirmelerin ve akranlarının öğretim uygulamalarını gözlemlemelerinin kimya öğretmen adaylarının eksiklikleri ile ilgili farkındalıklarını geliştirdiği düşünülmektedir. Böylece katılımcılar eksikliklerinin üstesinden gelebilmek için araştırmacılarından yardım isteyerek, eksiklikleri ile ilgili araştırmalar yaparak, akranlarının öğretim uygulamasına yapılan eleştirilerden faydalanarak eksikliklerinin üstesinden gelmeye çalışmışlardır. Katılımcıların öğretim uygulaması ile ilgili farklı kaynaklardan alınan görüşlerin kimya öğretmen adaylarının öğretim becerilerinin gelişimini etkilediği söylenebilir. Kimya öğretmen adaylarının üstlendikleri öğretmen rolleri daha önce fark etmedikleri eksikliklerini fark etmelerinde onlara yardımcı oldu. Katılımcılar bu eksikliklerini daha önce fark etmediler, çünkü özel öğretim yöntemleri-II dersindeki mikroöğretim uygulamalarına kadar hep öğrenciydiler. Mikroöğretim uygulamalarından sonra kendilerini öğretmen olarak görmeye başladıkları ve akranlarını eleştirirken bir öğretmenin bakış açısı ile eleştirdikleri düşünülmektedir.

Çalışmanın sonucunda, mikroöğretim uygulamasının öğretmen adaylarının iletişim becerilerinde, öğrencileri ders sürecine dahil etmede, öğrencilerin ilgisini canlı tutmada ve öğrencileri aktif olarak sürece katmada gelişmeler gösterdikleri tespit edildi. Mikroöğretim uygulamalarının katılımcıların öğrencilerle ilgili öğretim becerilerini geliştirmede pozitif bir etkisi olduğu yorumu yapılabilir. Katılımcıların ilk anlatımlarını planlarken öğretmen merkezli oldukları ve bu nedenle öğrencilerle ilgili

faktörleri göz önünde bulundurmadıkları düşünülmektedir. Fakat mikroöğretimin etkisi sayesinde katılımcılar bu faktörlerin farkına vardılar ve öğretimlerine öğrencileri de dahil etmeye başladılar. Ayrıca ilk ders anlatımlarından ve ikinci ders anlatımlarından sonra öğretmen adaylarından alınan dönüt formlarından elde edilen veriler; mikroöğretim tekniğinin öğretim yöntemlerini uygulama, değerlendirme tekniklerini kullanma, öğrencileri derse güdüleme, ders süresini etkin bir şekilde kullanma, dersin günlük hayatla ilişkilendirilmesi konularında öğretmen adaylarının gelişimine yardımcı olduğunu göstermektedir. Çalışmanın bu bulguları Fernandez (2005), Mergler ve Tangen (2010), Pauline (1993) ve Sevim (2013) tarafından yürütülen çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmanın sonucunda kimya öğretmen adaylarının dersteki performanslarına yönelik olan dersle ilgili süreç becerisi performanslarında artış olduğu tespit edildi. Ayrıca katılımcıların özdeğerlendirmesinden elde edilen veriler sonucunda; katılımcıların, dersin sürecine yönelik beceriler açısından, ilk anlatımları ve ikinci anlatımları arasında anlamlı değişimler olduğu tespit edildi. Çalışmanın bu bulguları; Benton-Kupper'in (2001) çalışmasının sonucunda derslerin planlanması ve uygulanması ile ilgili mikroöğretimin çok yararlı olduğu yönünde görüş bildiren öğretmen adaylarının düşünceleri ile uyum içindedir. Ayrıca kimya öğretmen adaylarının özdeğerlendirmelerinden elde edilen sonuçlar; katılımcıların ilk anlatımlarında daha fazla problemle karşılaştıklarını, fakat ikinci anlatımlarında problemleri çözmeye başladıklarını ve öğretimle ilgili daha özgüvenli hale geldiklerini göstermektedir. Katılımcıların öğretim yaparken kendilerini izleme şansı olduğu için öğretimleri ile ilgili farkındalıklarının arttığı düşünülmektedir. Bir öğretmen gibi düşünmeye ve öğrenciler için daha anlaşılır ders anlatmaya başladıkları söylenebilir. Çalışmanın bu sonuçları Cinici (2016), Karataş ve Cengiz (2013) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarıyla da benzerlik göstermektedir.

Eğitimin değişen vizyonu bugün öğretmen adaylarımızın gerekli bilgi ve becerilere sahip öğretmenler olarak yetiştiğinden emin olmamızı gerektirmektedir (Ravitch, 2007). Mikroöğretim, öğretmen eğitimi programlarında öğretmen adaylarının alan bilgilerinin, pedagojik alan bilgilerinin, genel ve bireysel öğretim becerilerinin gelişimini sağlamak için kullanılabilir (Klinzing & Floden, 1991; Molina et al., 2011). Çalışmanın sonuçları özel öğretim yöntemleri-II dersinden yapılan mikroöğretim uygulamaları aracılığıyla kimya öğretmen adaylarının kimya ile ilgili eksikliklerini daha çok fark ettiklerini ortaya çıkarmaktadır. Kimya öğretmen adaylarının kimya konularıyla ilgili bilgilerini geliştirdikleri, kimya ve günlük hayat bağlantısına daha çok vurgu yaptıkları, öğrenci alternatif kavramalarının daha çok farkına vardıkları ve öğrencileri alanyazındaki yaygın alternatif kavramalarla ilgili uyardıkları, bileşiklerin adlandırılmasında IUPAC kurallarını veya yaygın adları kullandıkları, bilimsel süreç becerilerini derslerine daha fazla dahil ettikleri tespit edildi. Birçok öğretmen adayı öğretecekleri alan bilgisini kavramsal olarak zengin bir biçimde öğretmekle ilgili problemler yaşamaktadır (Gess-Newsome, 1999). Bu nedenle bu çalışmadaki kimya öğretmen adaylarının kimya bilgisiyle ilgili bazı zorluklar yaşadıkları düşünülmektedir. Bununla birlikte mikroöğretim sayesinde kimya öğretmen adaylarının kimyanın dilini konuşmaya başladıkları tespit edildi. Mikroöğretim uygulamalarının kimya öğretmen adaylarına alan bilgileri konusunda kendileri sorgulama ve eksikliklerini fark etmeleri için fırsat sağladığı düşünülmektedir.

Öğretmen eğitimi programlarının hedefi etkili öğretmenler yetiştirmektir. Etkili öğretmenler yetiştirmede ve geliştirmede mikroöğretimin oldukça büyük bir katkısı bulunmaktadır ve öğretmen adaylarına gerekli eğitimi almaları için fırsat tanımaktadır. Ayrıca öğretmen adaylarına nasıl bir öğretmen olmak istediklerini anlamada da yardımcı olmaktadır (Amobi & Irwin, 2009; Bell, 2007; Benton-Kupper, 2001). Mikro öğretimin öğretmen adaylarının etkili bir eğitim için gerekli öğretmenlik becerilerini geliştirmek ve kendi öğretim stilleri ile ilgili eleştirel bir analiz yapmak amacıyla kullanılabilir etkili bir metot olduğuna dair pek çok kanıt bulunmaktadır (Amobi & Irwin, 2009; Lu, Tsai & Hong, 2008). Mikroöğretim tekniği ile öğretmen adaylarının derslerine yönelik çalışmalar yapmak, öğretmen adaylarının gelişimini ve öğrenimini takip etmek amacıyla kullanılabilir pedagojik bir yaklaşımdır (Fernandez, 2010). Bu nedenle öğretmen adaylarının becerilerinin gelişmesine yardımcı olan mikroöğretim tekniğinin öğretmen eğitimi programlarında kullanılması ve öğretmen adaylarının mesleki gelişimlerine ve öğretmenlik becerilerine etkisini araştıran daha fazla çalışmanın yapılması önerilmektedir. Ayrıca ileride yapılacak çalışmalarda; mikroöğretim tekniğinin öğretmenlik yaşantılarına

nasıl transfer edildiğini tespit etmek için mikroöğretim tekniğinin kullanıldığı ve kullanılmadığı öğretim programları ile yetişen öğretmen adaylarının, gerçek sınıf ortamında, öğretmen olduktan sonra derslerinin izlenmesinin ve karşılaştırılmasının alana katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Mikroöğretim tekniği ile ilgili gelecekte yapılacak çalışmalar eğitimcilere; öğretmenlerin mesleki gelişim süreci içindeki deneyimlerini anlamada yardımcı olacaktır (Fernandez, 2005). Bu çalışmada mikroöğretim uygulamaları boyunca kimya öğretmen adayları iki defa anlatım yaptılar. Gelecekteki çalışmalarda, öğretmen adaylarının mikroöğretim süresince daha fazla anlatım yapması ve bu yolla öğretim becerilerindeki değişim farkındalığının miktarının araştırılması önerilmektedir. Ayrıca öğretmen eğitim programlarının farklı aşamalarında veya derslerinde mikroöğretim uygulamalarıyla ilgili daha fazla çalışma yapılması önerilmektedir. Özellikle öğretmen adaylarının ilk öğretmenlik deneyimlerini yaşadığı özel öğretim yöntemleri-II dersinde yapılan mikroöğretim uygulamalarının öğretmen adaylarını mesleğe hazırlamada etkili olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca Öğretmenlik uygulaması dersinde yapılacak mikroöğretim uygulamalarının gerçek sınıf ortamındaki öğrencileri kapsadığı için öğretmen adaylarına daha faydalı olabilir. Böylece öğretmen adayları teorik bilgilerini uygulamaya geçirebilirler, yanlışlarını fark eder ve düzeltebilirler.

References

- Allen, D. W. (1966). Micro-teaching: A new framework for in-service education. *The High School Journal*, 49, 355-362. Retrieved from ERIC database. (ED013240).
- Ambusaidi, A. K., & Al-Balushi, S. M. (2012). A longitudinal study to identify prospective science teachers' beliefs about science teaching using the draw-a-science-teacher-test checklist. *International Journal of Environmental & Science Education*, 7(2), 291-311. Retrieved from http://www.ijese.com/IJESE_v7n2_Ambusaidi-and-Al-Balushi.pdf
- Amobi, F. A., & Irwin, L. (2009). Implementing on-campus microteaching to elicit preservice teachers' reflection on teaching actions: Fresh perspective on an established practice. *Teacher Education Quarterly*, 32, 115-130. Retrieved from ERIC database. (EJ854876)
- Amobi, F. A. (2005). Preservice teachers' reflectivity on the sequence and consequences of teaching actions in a microteaching experience. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 9(1), 27-34. Retrieved from ERIC database. (EJ795309).
- Arsal, Z. (2014). Mikro öğretimin öğretmen adaylarının sınıf yönetimi tutum ve inançlarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 137-150.
- Bakır, S. (2014). The effect of microteaching on the teaching skills of pre-service science teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 13(6), 789-801.
- Bell, N. D. (2007). Microteaching: What is it that is going on here?. *Linguistics and Education*, 18, 24-40. doi:10.1016/j.linged.2007.04.002
- Benton-Kupper, J. (2001). The microteaching experience: Student perspectives. *Education*, 121(4), 830-835.
- Brown, G. (1975). *Microteaching a programme of teaching skills*. London: Methuen.
- Bulut, K., Açık, F., & Çiftçi, Ö. (2016). Mikro öğretim tekniğinin Türkçe öğretmen adaylarının konuşma becerilerine etkisi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 4(1), 134-150.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*. (11. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Cakir, O., & Aksan, Y. (1992). Yabancı dil öğretmeni yetiştirmede mikro öğretimin rolü: Bir model. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 313-320.
- Can, V. (2009). A microteaching application on a teaching practice course. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 4, 125-140. Retrieved from <http://www.world-education-center.org/index.php/cjes/article/viewFile/111/44>
- Canbazoğlu Bilici, S., & Yamak, H. (2014). Teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli bir araştırmada öğretmen adaylarının mikroöğretim hakkındaki görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 40-61.
- Cinici, A. (2016). Pre-service teachers' science teaching self-efficacy beliefs: the influence of a collaborative peer microteaching program. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 24(3), 228-249. doi: 10.1080/13611267.2016.1222812
- Darling-Hammond, L., Hammerness, K., Grossman, P., Rust, F., & Shulman, L. (2005). The design of teacher education programs. In L. Darling-Hammond and J. Bransford (Eds.), *Preparing teachers for a changing world: What teachers should learn and be able to do* (pp. 391-441). San Francisco: Jossey-Bass.
- Demirbaş, M., & Afacan, Ö. (2013). The views of prospective classroom teachers on interactive microteaching applications about science. *Balkan Physics Letters*, 21, 21-28.
- Donnelly, R., & Fitzmaurice, M. (2011). Towards productive reflective practice in microteaching. *Innovations in Education and Training International*, 48(3), 335-346.

- Erokten, S., & Durkan, N. (2009). *Özel öğretim yöntemleri II dersinde mikro öğretim uygulamaları*. Paper presented at the 1st International Congress of Educational Research, Çanakkale, Türkiye.
- Fernandez, M. L. (2010). Investigating how and what prospective teachers learn through microteaching lesson study. *Teaching and Teacher Education*, 26, 351-362. doi:10.1016/j.tate.2009.09.012
- Fernandez, M. L. (2005). Learning through microteaching lesson study in teacher preparation. *Action in Teacher Education*, 26(4), 37-47. doi:10.1080/01626620.2005.10463341
- Fernandez, M. L., & Robinson, M. (2006). Prospective teachers' perspectives on microteaching lesson study. *Education*, 127(2), 203-215. Retrieved from <http://ehis.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=5fb24c52-e5c0-4d83-84d2-303884f7f243%40sessionmgr10&vid=5&hid=7>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. (8th Edition). New York: McGraw-Hill.
- Gee, J. B. (1992). *Innovation in instructional strategies used with graduate students enrolled in an advanced heterogeneous methods class*. Paper presented at the Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association, Knoxville.
- Gess-Newsome, J. (1999). Secondary teachers' knowledge and beliefs about subject matter and their impact on instruction. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 51-94). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Gürbüzöğlü Yalmanlı, S., & Aydın, S. (2014). The views of Turkish pre-service science teachers concerning microteaching practices. *Turkish Journal of Education*, 3(4), 4-14.
- He, C., & Yan, C. (2011). Exploring authenticity of microteaching in pre-service teacher education programmes. *Teaching Education*, 22(3), 291-302. doi: 10.1080/10476210.2011.590588
- Hu, C. (2008). Research into microteaching in application of mathematics teaching theory. *Journal of Chongqing Normal University*, 1, 87-90.
- Karataş, F. Ö., & Cengiz, C. (2016). Özel öğretim yöntemleri II dersinde gerçekleştirilen mikro-öğretim uygulamalarının kimya öğretmen adayları tarafından değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2), 565-584.
- Klinzing, H. G., & Floden, R. E. (1991). *The development of microteaching movement in Europe*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago.
- Kpanja, E. (2001). A study of the effects of the video tape recording in microteaching training. *British Journal of Educational Technology*, 32(4), 483-486. doi: 10.1111/1467-8535.00215
- Lu, C., Tsai, C., & Hong, J. (2008). Use root cause analysis teaching strategy to train pre-service science teachers. *US-China Education Review*, 5(12), 47-53. Retrieved from ERIC database. (ED503886).
- Mergler, A. G., & Tangen, D. (2010). Using microteaching to enhance teacher efficacy in pre-service teachers. *Teaching Education*, 21(2), 199-210. doi: 10.1080/10476210902998466
- Molina, R., Fernandez, M. L., & Nisbet, L. (2011). Analyzing elementary preservice teachers' development of content and pedagogical content knowledge in mathematics through microteaching lesson study. In M. S. Plakhotnik, S. M. Nielsen & D. M. Pane (Eds.), *Proceedings of the Tenth Annual College of Education and GSN Research Conference* (pp. 162-168). Miami: Florida International University.
- Pauline, R. F. (1993). Microteaching: an integral part of a science methods class. *Journal of Science Teacher Education*, 4, 9-17.
- Ravitch, D. (2007). Challenges of teacher education. *Journal of Teacher Education*, 58(4), 269-273. Retrieved from ERIC database. (EJ771933).
- Sevim, S. (2013). Mikro-öğretim uygulamasının öğretmen adayları gözüyle değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 303-313.

Singh, Y. K., & Sharma, A. (2004). *Micro teaching*. New Delhi: APH Publishing.

Subramaniam, K. (2006). Creating a microteaching evaluation form: the needed evaluation criteria. *Education*, 126(4), 666-677. Retrieved from ERIC database. (EJ765785).

Uzun, N., Keleş, Ö., & Sağlam, N. (2013). The effect of microteaching applications in environmental education. *Çukurova University Faculty of Education Journal*, 42(1), 13-22.



An Investigation of the Learning Styles and the Satisfaction Levels of the Distance Education Students^{*}

Meva BAYRAK^{a†}, Melike AYDEMİR^b, Selçuk KARAMAN^a

^aAtatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum/Türkiye

^bAtatürk Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, Erzurum/Türkiye



Article Info

DOI: 10.14812/cuefd.310022

Keywords:

Distance education,
Satisfaction level,
Learning style.

Abstract

The aim of this study is to investigate the learning styles and the satisfaction levels of the distance education students and to analyze the relation between the learning styles and the satisfaction levels. Survey method that is one of the quantitative research methods was used in the present study. The participants of the study included 155 students enrolled online bachelor completion degree programs at Ataturk University Distance Education Application and Research Centre. "Kolb Learning Style Inventory Test III" was used in order to examine the learning styles of the distance education students and "Internet-Based Distance Education Student Satisfaction Scale" was used to examine the satisfaction levels of the distance education students. Descriptive and inferential statistics were used in the data analysis. According to the results of this study, the majority of participants have diverging learning style. The students' overall level of satisfaction with the programs about the interactions, the structure of the program and process of it, and the general problems was moderate. These satisfaction levels differ according to the programs in terms of the satisfaction with the structure and the process of the program, and the satisfaction with the interactions. And it was revealed that, the satisfaction levels of the distance education students with the program that they study do not differentiate according to their learning styles.

Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ve Doyum Düzeylerinin İncelenmesi

Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cuefd.310022

Anahtar Kelimeler:

Uzaktan eğitim,
Doyum düzeyi,
Öğrenme stili.

Öz

Bu çalışmanın amacı, uzaktan eğitim öğrencilerinin öğrenme stillerini ve okudukları programa yönelik doyum düzeylerini belirleyerek öğrenme stili ve doyum düzeyi arasındaki ilişkiyi incelemektir. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Atatürk Üniversitesi Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi'ndeki lisans tamamlama programlarına kayıtlı 155 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın amacı kapsamında öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için "Kolb'un Öğrenme Stilleri Envanteri III", öğrencilerin doyum düzeylerini belirlemek için ise "İnternet Temelli Uzaktan Eğitimde Öğrenci Doyum Ölçeği" kullanılmıştır. Veri analizinde betimsel ve kestirimsel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre çalışma grubundaki öğrencilerin büyük çoğunluğu değiştiren öğrenme stiline sahiptir. Öğrencilerin okudukları programın genel yapı ve işleyişine, etkileşim düzeyine ve yaygın sorunlarına yönelik doyum düzeylerinin genellikle orta seviyede olduğu, bu düzeyin programın yapı ve işleyişi ile etkileşim boyutunda programlara göre farklılaştığı ortaya çıkmıştır. Uzaktan eğitim öğrencilerinin öğrenme stillerine göre okudukları programa ilişkin doyum düzeylerinin ise farklılaşmadığı tespit edilmiştir.

* A part of this study is presented as a verbal statement at 10th International Computer and Instructional Technologies Symposium.

† Author:meva.bayrak@atauni.edu.tr

Introduction

Nowadays, as a result of both the possibilities provided by technology and the changes about the education need, a changeover towards the mass education is a matter of subject. In this transition period, there are distance education applications in the basis of the fulfillment of people's educational needs. The distance education allows individuals who differ in many aspects such as education levels, learning styles, interests, abilities, employment status and the geographical region in which they live, to band together with the purpose of getting education. From this point of view, it can be considered that the distance education is integrated with the mass education due to its unifying aspect. In addition to this, besides from mass education, distance education allows students to receive education at their own pace, taking on their own learning responsibilities in line with their interests and abilities. And also the distance education provides the students with the opportunity of accessing to the learning environments enriched in accordance with different learning styles (Caggins, 1998; Cırık, 2016; Moore & Kearsley, 2005; Thomson 2010). Thus, distance education enables both "mass education" and "individualized education".

Since the learning responsibility belongs to the student in the distance education, students needs more support than face-to-face students. At this point, it is necessary to take into consideration many different characteristics of students such as different individual characteristics, their interests, abilities, intelligence levels, their learning styles and their satisfaction with the education they received (Darren, 2014; Ekici, 2003) in designing support services. Consideration of these characteristics of the students is quite important in terms of providing a more effective and efficient education (Dağ & Geçer, 2009; Shaw & Taylor, 1984). In this context, nowadays it was observed that learning styles come to the forefront in studies focused on distance education students' characteristics (Çakıroğlu, 2014; Dağ & Geçer, 2009; Santo 2006; Speece, 2012).

Learning style is defined by Keefe (1979) as the whole of the cognitive, affective and physiological indicators of the characteristics of individuals in perceiving, interacting with, and responding to the learning environment. On the other hand it is defined by Felder (1996) as the methods or the preferences that the individuals use to learn or remember. Distance education has a flexible nature for the individualized learning. Thanks to this flexibility, distance education environment can be made as diverse as possible and also it is made possible for the students to choose an education environment that is suitable with their learning styles (Akdemir & Koszalka, 2008; Dowdall, 1991). Thus, according to the previous studies, it is found out that the distance education students have higher success with the environments that are designed in accordance with the learning styles (Tulbure, 2011; Wang, Wang, Wang, & Huang, 2006), and also both the institutional performance and the financial gain are increased (Ekici, 2003).

There are different methods to determine the learning styles of learners based on models. Some of these models are "Gregorc's Learning Style Model", "Myers and Briggs Learning Style Model" and "Felder and Silverman Learning Style Model". In the present study Kolb's (1984) Learning Style Model was taken as a basis.

Kolb's (1984) Learning Style Model

According to Kolb (1984), learning includes the activities of the individuals such as feeling, reflecting, thinking and doing. On the other hand, learning style is the choices of the students that are made to execute those activities during the process of learning. Kolb's Learning Style Model was formed by using the Theory of Experimental Learning as a basis. According to this theory, there are four main components in the experimental learning that takes place in the scope of education, work and personal

development (Aşkar & Akkoyunlu, 1993). These components are Concrete Experience, Reflective Observation, Abstract Conceptualization, and Active Experimentation.

Concrete Experience: In this learning dimension, individuals improve their problem solving abilities by relying on their feelings and sensations. For these individuals it is important to achieve real life experience and to be in the community (Aşkar & Akkoyunlu, 1993; Kolb, 1985; Peker, 2003).

Reflective Observation: In this learning dimension, individuals canalize their learning processes by thinking and watching in depth. The abilities of observing and doing deep analysis are important for these individuals (Aşkar & Akkoyunlu, 1993; Kolb, 1985).

Abstract Conceptualization: In this learning dimension, the individuals guide their learning process by thinking in a logical framework. In the dimension in which a scientific approach is generally used in problem solving, systematicity, planning and logical analysis are important for the individuals (Aşkar & Akkoyunlu, 1993; Kolb, 1985).

Active Experimentation: In this learning dimension, the individuals direct their learning process by practicing. For these individuals, it is important to gain experience and to believe that the experiences will be beneficial for them. Besides, those are extroverted individuals who have the ability to fascinate the society (Aşkar & Akkoyunlu, 1993; Kolb, 1985; Mutlu, 2008).

Kolb took those four basic dimensions and placed them on a vertical and horizontal axis on the analytical plane. He defined four different learning styles according to the intersections of those learning dimensions on the analytical plane. According to Kolb, individuals perceive the knowledge by feeling or thinking and process it by watching or doing. In this aspect, individuals may have four different learning styles which are converging, diverging, accommodating and assimilating learning styles in respect to the intersection areas on the analytic plane that they are located on (Aşkar & Akkoyunlu, 1993; Kolb, 1984). Kolb's Learning Styles Model is given in the Figure 1.

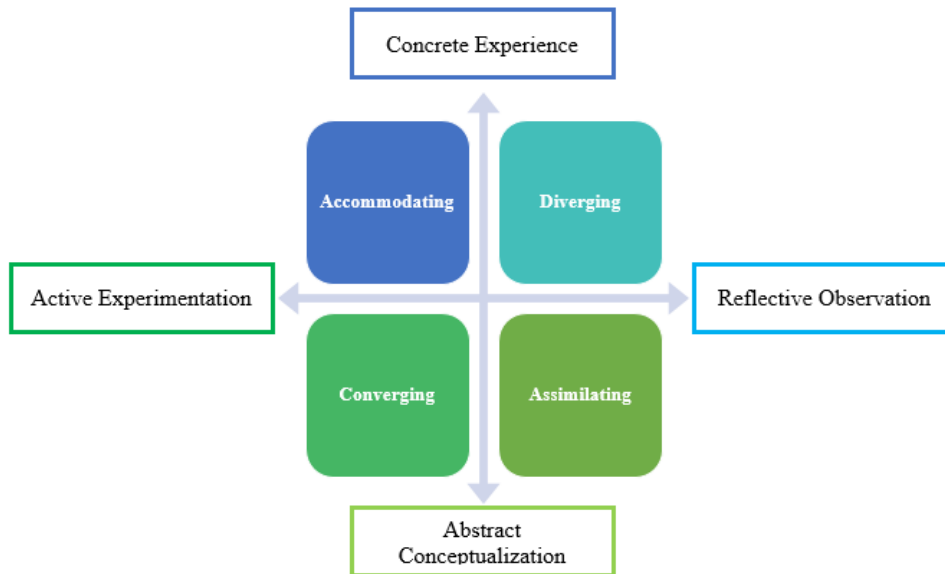


Figure 1. Kolb's Learning Styles Model (Joy and Kolb, 2007)

Diverging Learning Style: The individuals having this learning style which is located on the intersection area of concrete experience and reflecting observation; are careful, patient, aware of their values, and have the ability to express their thoughts. Those people can examine concrete situations

from different aspects and organize the relations between the handled concepts in a meaningful way. On the other hand, they cannot put the thoughts they proposed into practice (Ağca, 2006; Aşkar & Akkoyunlu, 1993; Kılıç & Karadeniz, 2004; Kolb, 1984).

Assimilating Learning Style: The individuals having this learning style which is located on the intersection area of abstract conceptualization and reflecting observation, are focused on the abstract concepts and ideas, and they are good at abilities such as designing a model, concept developing and planning (Aşkar & Akkoyunlu, 1993; Kolb, 1984).

Converging Learning Style: The individuals having this learning style which is located on the intersection area of abstract conceptualization and active experimentation, are pretty good at problem solving, decision making, logical analysis, and systematically planning. They especially learn better in the learning environment where they can practice. Besides, they tend to use the inductive method (Aşkar & Akkoyunlu, 1993; Kılıç & Karadeniz, 2004; Kolb, 1984).

Accommodating Learning Style: The individuals having this learning style which is located on the intersection area of concrete experience and active experimentation, learn via the experiences and the feelings that they gained while practicing. These individuals who especially tend to learn by concrete experiences are pretty successful at affairs such as planning, decision making and executing, and accommodate to innovations (Aşkar & Akkoyunlu, 1993; Kolb, 1984).

Student Satisfaction

One of the variable examined in the study is student satisfaction. Student satisfaction is defined as the students' pleasure with the different dimensions of the educational service that they receive (Parlak, 2004). In other words, student satisfaction stated as the consistency between the expectations of the students from the training activities that they have attended and experiences that they faced with (Çam, 2007). In many studies, student satisfaction considered as critical factor in terms of decreasing dropout rate and getting more success in distance education. For example, Moore (2005) revealed that student satisfaction, instructor satisfaction, learning efficacy, access effectiveness and cost effectiveness are the main indicators of the quality. According to Sloan-C (2002) providing satisfaction of the students in different aspects such as course resources, software, interaction and evaluation in the distance education are important components for the students to continue their education. So attendance of the students directly affects the performance levels of the education institutions. Because, the satisfaction of the students with the education they have received affects their success (Baturay & Yukseltürk, 2015; Şahin, 2009).

In order to be able to achieve success, it is inevitable for the distance education institutions to make continuous assessments and pursue a development policy in the light of those assessments. The distance education can be evaluated by taking different dimensions such as the performance of the students and institutional components into consideration. Learning styles (Talbure, 2011; Dağ & Geçer, 2009; Wang, Wang, Wang, & Huang, 2006) and student satisfaction (Baturay & Yukseltürk, 2015; Şahin, 2009) are important factors for distance education.

Nowadays, there are many studies conducted on examining the satisfaction levels of the distance education students with the program that they study (Darren, 2014; Joo, Lim & Kim, 2011; Karataş & Üstündağ, 2008; Secreto & Pamulaklakin, 2015). Considering the analyzed studies in the literature, it is suggested that enabling the satisfaction of the students in the distance education, increases the success of both the institution and the student (Babadoğan, 2000; Baturay & Yukseltürk, 2015; Ekici, 2003; Karataş & Üstündağ, 2008; Sloan-C, 2002; Şahin, 2009). This study focused on relation between satisfaction and learning style that considered as important variable has effect on learning in literature

(Dowdall, 1991; Secreto & Pamulaklakin, 2015; Tulbure, 2011; Wang, Wang, Wang, & Huang, 2006). For the distance education institutions, determining the learning styles and satisfaction levels of the students and revealing out if there is any relation between these two dimensions may allow them to evaluate themselves, put the necessary applications into practice and take the necessary precautions. For this reason, it is thought that the results obtained by the examination of these two factors together, rather than examine them separately, would be a kind of a guide for the practice based applications.

The Aim of the Study

The aim of the study is to examine the relation between the learning styles and the satisfaction levels by determining the learning styles of the distance education students and the satisfaction levels of them with the program that they study. For this purpose, the following questions guided to this study:

1. What are the learning styles of the distance education students?
2. What is the satisfaction level of the distance education students with the program that they study?
 - a. What is the satisfaction level of the distance education students in terms of the structure and the process of the program?
 - b. What is the satisfaction level of the distance education students in terms of the interactions in the program?
 - c. What is the satisfaction level of the distance education students in terms of the common problems in the program?
3. Do the satisfaction levels of the distance education students differ according to the program?
4. Do the satisfaction levels of the distance education students differ according to the learning styles?

Method

Research Method

Survey research design that is one of the quantitative research methods was used in this study. The survey researches are carried out to determine certain features of groups based on data collected from large groups (Büyükoztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2008; Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012; Karasar, 2005; McMillan & Schumacher, 2010). In the survey researches, data about many different features such as attitudes, beliefs, demographical features, views and habits of the inspected group can be collected (McMillan and Schumacher, 2010). The relation between different features of the group can be studied in accordance with the data obtained (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012). In the present study, it was aimed to determine the learning styles of the distance education students and the satisfaction levels of them with the program that they study, and to examine the relation between the learning styles and the satisfaction levels. Since study requires data collection and relational analyses on learning styles and satisfaction, survey research design was used in the present study.

Study Group

The study group consists of 155 students who were registered to online under-graduate degree completion programs of the Distance Education Application and Research Center at Ataturk University (ATAUZEM) in 2015-2016 academic years. There are three online under-graduate degree completion programs in ATAUZEM. These programs and the number of students attending to the programs were presented in Table 1.

Table 1.*Bachelor's Degree Completion Programs in ATAUZEM and the Number of Students*

Program	<i>f</i>	%
Bachelor's Degree Completion Program in Theology	1.226	56.9
Bachelor's Degree Completion Program in Nursing	601	27.9
Bachelor's Degree Completion Program in Midwifery	328	15.2
Total	2.155	100.0

When Table 1. is examined it is seen that there are 1.226 (%56.9), 601 (%27.9), and 328 (%15.2) students attending to Bachelor's Degree Completion Program in Theology, Bachelor's Degree Completion Program in Nursing, and Bachelor's Degree Completion Program in Midwifery respectively. There are 2155 students in total. The study group consists of 155 students from these students who voluntarily joined to the study. The distribution of the study group according to the program and the gender of the students was given in the Table 2.

Table 2.*The distribution of the study group according to the program and the gender of the students*

Program	Total		Female		Male	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Bachelor's Degree Completion Program in Nursing	73	47.1	48	65.8	25	34.2
Bachelor's Degree Completion Program in Theology	49	31.6	27	55.1	22	44.9
Bachelor's Degree Completion Program in Midwifery	33	21.3	33	100.0	0	0.0
Total	155	100.0	108	69.7	47	30.3

When the Table 2. is taken into consideration, it is seen that 108 (%69.7) students are female and 47 (%30.3) students are male in total. According to the programs that the students attend, it is seen that 73 (%47.1), 49 (%31.6), and 33 (%21.3) of the students attend to Bachelor's Degree Completion Program in Nursing, Bachelor's Degree Completion Program in Theology, and Bachelor's Degree Completion Program in Midwifery respectively.

The Structure of the Programs

The programs, the students were enrolled, are Bachelor's Degree Completion Programs in Theology, Nursing, and Midwifery handled by ATAUZEM. Synchronous and asynchronous learning activities were used in courses. In the asynchronous activities, the students were provided with the opportunity to learn by using the course materials in variety formats. These materials are; weekly individual learning materials, lecture notes, educational videos, and online resources. On the other hand, in the synchronous dimension of the education, live online class sessions take place. Evaluation processes includes an online midterm exam and a face to face final exam. Communication with the students was carried out via call center, discussion platforms and social media. Information about programs was presented below.

Bachelor's Degree Completion Program in Nursing: It is a two-year program introduced to enable the nurses with associate's degree to earn the degree of undergraduate. In the program that is carried out via distance education, the education is provided by the lectures that require technical data, skill and practice. The practices are carried out in Atatürk University Research Hospital and the hospitals of the Ministry of Health. (ATAUZEM 2016).

Bachelor's Degree Completion Program in Theology: It is a two-year program introduced to enable the students with associate's degree who are graduated from the department of theology to earn the

degree of undergraduate. In this program, live online classes are carried out especially for the presentation of the lectures that require practice (ATAUZEM 2016).

Bachelor's Degree Completion Program in Midwifery: It is a two-year program introduced to enable the midwives with associate's degree to earn the degree of undergraduate (ATAUZEM 2016).

Data Collection Tools

In the study, the data are collected via an electronic form consisted of three sections in general. The first section of the form is consisted of 6 items that are prepared by the researcher in order to obtain the demographical information of students participated in the study group. The second section of the form is consisted of a 12-item inventory intending to determine the learning styles of the students. And the third section of the study is consisted of a scale with 42 items intending to determine the satisfaction levels of the students.

In the study, in order to determine the learning styles of the students, an inventory developed by Kolb (1984) that evaluates the learning styles which are converging, diverging, accommodating and assimilating is used. The inventory, which was for the first time translated into Turkish, and subjected to validity and reliability studies by Aşkar & Akkoyunlu (1993), underwent some changes over time. In the present study, the version named "Kolb's Learning Styles Inventory III" which is translated into Turkish by Gencil (2007) is used. The inventory consists of 12 items. In each item, there are 4 options that reflect the 4 different learning styles (Concrete Experience, Reflective Observation, Abstract Conceptualization, and Active Experimentation). The participants are asked to score the options by giving 4 points to the option reflecting their learning style the most and 1 point to the option that reflect their learning style the least. As a result of the scoring, the total points for each option vary between 12 and 48. In order to determine the learning styles of the participants, combination scores between -36 and +36 are obtained by doing the calculations of "Abstract Conceptualization - Concrete Experience" "Active Experimentation - Reflective Observation". The combination scores were used to determine the intersection points on the analytical plane developed by Kolb (1984) for the determination of the learning styles. In this way, the learning styles of the individuals are determined. The reliability coefficient of the inventory varies between .76 and .84.

In the present study in order to evaluate the satisfaction levels of the students, "Student Satisfaction Scale on Internet Based Distance Education" developed by Kukul (2011) is used. The scale consists of 42 items clustered into 3 factors. Each one of the items are arranged in a way that the participants can state their level of agreement for each items from 1 to 5 (1= "Strongly disagree", 2="Disagree", 3="Neither agree nor disagree", 4="Agree", 5="Strongly agree"). Kukul (2011) conducted a factor analysis in order to determine the validity of the scale. As a result of the factor analysis, it is seen that 42 items are associated with 3 factors and the factor loadings are above 0.40. It is stated that, the obtained three factors are able to explain approximately 60 % of total variance. These three factors are entitled as structure and the process of the program, interactions, and the common problems.

Data Collection Process

"Kolb's Learning Styles Inventory III" and "Student Satisfaction Scale on Internet Based Distance Education" were arranged as an electronic form, published on Learning Management System which is used to reach the online activities and data were collected online. Over certain periods, announcements for the students to fill out the online form were made through the official social media platforms established by the institution and Learning Management System. The data collection process took 3 weeks.

Data Analysis

In the study, the data analysis was done considering the relation between the research questions and the data collection tools. The data analyses conducted for each research questions were presented in the Table 3.

Table 3.
The Data Analysis Methods Used for the Research Questions

Research Questions	Data Analysis
1. What are the learning styles of the distance education students?	Kolb Learning Styles Analysis
2. What is the satisfaction level of the distance education students with the program that they study?	Descriptive Analysis
3. Do the satisfaction levels of the distance education students differ according to the program that they study?	Inferential Analysis (One-way Analysis of Variance)
4. Do the satisfaction levels of the distance education students differ according to the learning styles?	Descriptive Analysis / Inferential Analysis (Kruskal Wallis H Test)

Kolb (1984) learning styles analysis method was used in the analysis of the learning styles of the students in the study group (Aşkar & Akkoyunlu, 1993). Microsoft Office 2013 Excel was used for Kolb (1984) learning styles analysis. For the other analyses, IBM SPSS Statistics 23.0 is used. Since the data collection was done electronically, missing or faulty data was not encountered. Computations of frequency, percentage, mean, and standard deviation and one way analysis of variance were performed for the quantitative data. Tests for normality and homogeneity which are the assumptions of parametric tests were performed to the groups before the inferential analysis. In the case that the assumptions were not met, the analyses were performed with the non-parametric alternatives of these tests. In this manner, instead of one-way analysis of variance, Kruskal Wallis H Test was performed. In the present study, the significance level of each and every statistics test was accepted as 0.05.

Findings

In this section, there are findings that are emerged from analysis of the data obtained within the framework of the research questions. The subtitles were generated in the basis of the research questions and presented below.

The Learning Styles of the Distance Education Students

In order to determine the learning styles of the distance education students, “Kolb’s Learning Styles Inventory” was performed to the students. The data obtained were analyzed and presented in Table 4.

Table 4.
The Learning Styles of the Distance Education Students

The Departments			Total
Bachelor’s Degree Completion Program in Nursing	Bachelor’s Degree Completion Program in Theology	Bachelor’s Degree Completion Program in Midwifery	

Learning styles	f	%	f	%	f	%	f	%
Diverging	39	53.4	33	67.3	18	54.5	90	58.1
Accommodating	13	17.8	4	8.2	6	18.2	23	14.8
Assimilating	9	12.3	9	18.4	3	9.1	21	13.5
Converging	12	16.4	3	6.1	6	18.2	21	13.5
Total	73	100.0	49	100.0	33	100.0	155	100.0

According to Table 4. out of 155 students, 90 (58.1%) students are prone to diverging learning style, 23 (14.8%) to accommodating, 21 (13.5%) to assimilating, and 21 (13.5%) are prone to converging learning style. When the learning styles of the students are examined according to their departments; it is detected that, out of 73 students of Bachelor's Degree Completion Program in Nursing, 39 (53.4%) students are prone to diverging learning style, 13 (17.8%) to accommodating, 9 (12.3%) to assimilating, and 12 (16.4%) are prone to converging learning style. It was found out that, out of 49 students of Bachelor's Degree Completion Program in Theology, 33 (67.3%) students are prone to diverging learning style, 4 (8.2%) to accommodating, 9 (18.4%) to assimilating, and 3 (6.1%) are prone to converging learning style. And It is seen that, out of 33 students of Bachelor's Degree Completion Program in Midwifery, 18 (54.5%) students are prone to diverging learning style, 6 (18.2%) to accommodating, 3 (9.1%) to assimilating, and 9 (18.2%) are prone to converging learning style.

Satisfaction Levels of the Distance Education Students with the Program

In order to determine the satisfaction level of the distance education students with the program that they study, "Student Satisfaction Scale on Internet Based Distance Education" was performed to the students. The data obtained were analyzed and presented in Table 5.

Table 5.
The Satisfaction Levels of the Distance Education Students with the Program

Programs	Satisfaction Level in General		
	N	\bar{X}	SS
Bachelor's Degree Completion Program in Nursing	73	2.85	.65
Bachelor's Degree Completion Program in Theology	49	2.99	.61
Bachelor's Degree Completion Program in Midwifery	33	3.40	.59
Total	155	3.01	.66

*The scorings used in the scale varies between 1 to 5.

When the Table 5. is examined, it was found out that the satisfaction level of the students of Bachelor's Degree Completion Program in Nursing is (\bar{X} =2.85, SS=0.65), the satisfaction level of the students of Bachelor's Degree Completion Program in Theology is (\bar{X} =2.99, SS=0.61), and the satisfaction level of the students of Bachelor's Degree Completion Program in Midwifery is (\bar{X} =3.40, SS=0.59). When the satisfaction levels of the students are examined without considering the different programs, it is seen that the satisfaction level of the students is (\bar{X} =3.01, SS=0.66) in general.

The Satisfaction Levels of the Distance Education Students with the Structure and the Process of the Program

In order to determine the satisfaction levels of the distance education students with structure and the process of the program that they study, 16 items in the "Student Satisfaction Scale on Internet Based Distance Education" were addressed to the students. The data obtained from the scale were analyzed and presented in Table 6.

Tablo 6.

The Satisfaction Level of the Distance Education Students with the Structure and the Process of the Program

Programs	Satisfaction Level with the Structure and the Process		
	N	\bar{X}	SS
Bachelor's Degree Completion Program in Nursing	73	3.27	.89
Bachelor's Degree Completion Program in Theology	49	3.41	.74
Bachelor's Degree Completion Program in Midwifery	33	3.74	.72
Total	155	3.42	.83

When the Table 6. is examined, it was found out that the satisfaction level of the students of Bachelor's Degree Completion Program in Nursing with the structure and the process of the program is ($\bar{X}=3.27$, $SS=0.89$), the satisfaction level of the students of Bachelor's Degree Completion Program in Theology with the structure and the process of the program is ($\bar{X}=3.41$, $SS=0.74$), and the satisfaction level of the students of Bachelor's Degree Completion Program in Midwifery with the structure and the process of the program is ($\bar{X}=3.74$, $SS=0.72$). When the satisfaction levels of the students are examined without considering the program differences, it is seen that the satisfaction level of the students with the structure and the process of the program is ($\bar{X}=3.42$, $SS=0.83$).

The Satisfaction Levels of the Distance Education Students with the Interactions in the Program

In order to determine the satisfaction levels of the distance education students with the interactions in the program that they study, 20 items in the "Student Satisfaction Scale on Internet Based Distance Education" were addressed to the students. The data obtained from the scale were analyzed and presented in Table 7.

Table 7.

The Satisfaction Levels of the Distance Education Students with the Interactions in the Program

Programs	Level of Satisfaction with the Interactions		
	N	\bar{X}	SS
Bachelor's Degree Completion Program in Nursing	73	2.52	.93
Bachelor's Degree Completion Program in Theology	49	2.82	.83
Bachelor's Degree Completion Program in Midwifery	33	3.32	.87
Total	155	2.78	.93

When the Table 7. is examined, it was found out that the satisfaction level of the students of Bachelor's Degree Completion Program in Nursing with the interactions in the program is ($\bar{X}=2.52$, $SS=0.93$), the satisfaction level of the students of Bachelor's Degree Completion Program in Theology with the interactions in the program is ($\bar{X}=2.82$, $SS=0.83$), and the satisfaction level of the students of Bachelor's Degree Completion Program in Midwifery with the interactions in the program is ($\bar{X}=3.32$, $SS=0.87$). When the satisfaction levels of the students are examined without considering the program differences, it is seen that the satisfaction level of the students with the interactions in the program is ($\bar{X}=2.78$, $SS=0.93$).

The Satisfaction Levels of the Distance Education Students with the Common Problems in the Program

In order to determine the satisfaction levels of the distance education students with the common problems in the program that they study, 6 items in the “Student Satisfaction Scale on Internet Based Distance Education” are addressed to the students. The data obtained from the scale were analyzed and presented in Table 8.

Table 8.
The Satisfaction Levels of the Distance Education Students with the Common Problems in the Program

Programs	Level of Satisfaction with the Common Problems		
	N	\bar{X}	SS
Bachelor’s Degree Completion Program in Nursing	73	2.84	.96
Bachelor’s Degree Completion Program in Theology	49	2.46	.75
Bachelor’s Degree Completion Program in Midwifery	33	2.72	.79
Total	155	2.70	.88

When the Table 8. is analyzed, it was found out that the satisfaction level of the students of Bachelor’s Degree Completion Program in Nursing with the common problems in the program is (\bar{X} =2.84, SS=0.96), the satisfaction level of the students of Bachelor’s Degree Completion Program in Theology with the common problems in the program is (\bar{X} =2.46, SS=0.75), and the satisfaction level of the students of Bachelor’s Degree Completion Program in Midwifery with the common problems in the program is (\bar{X} =2.72, SS=0.79) . When the satisfaction levels of the students are examined without considering the program differences, it is seen that the satisfaction level of the students with the common problems in the program is (\bar{X} =2.70, SS=0.88).

The Difference in the Satisfaction Levels of the Distance Education Students According to the Program

In order to determine if there is any difference between the satisfaction levels of the distance education students according to the programs that they study, “One-way Variance Analysis” was performed. Since the data showed normal distribution and each group were homogenous in itself, ANOVA was preferred. The results of the analysis were presented in Table 9.

Table 9.
The Comparison of the Satisfaction Levels of the Distance Education Students According to the Program

Factors	Programs	N	\bar{X}	SS	F	sd	p	The Groups with Significant Difference
The Structure and the Process	Bachelor’s Degree Completion Program in Nursing	73	3.27	.89	3.85	2.152	.023*	Nursing-Midwifery
	Bachelor’s Degree Completion Program in Theology	49	3.41	.74				
	Bachelor’s Degree Completion Program in Midwifery	33	3.74	.72				

Factors	Programs	N	\bar{X}	SS	F	sd	p	The Groups with Significant Difference
Interactions	Bachelor's Degree Completion Program in Nursing	73	2.52	.93	9.329	2.152	.000*	Midwifery-Nursing Midwifery-Theology
	Bachelor's Degree Completion Program in Theology	49	2.82	.83				
	Bachelor's Degree Completion Program in Midwifery	33	3.32	.87				
Common Problems	Bachelor's Degree Completion Program in Nursing	73	2.84	.96	2.832	2.152	.062	-
	Bachelor's Degree Completion Program in Theology	49	2.46	.75				
	Bachelor's Degree Completion Program in Midwifery	33	2.72	.79				
Total	Bachelor's Degree Completion Program in Nursing	73	2.85	.65	8.623	2.152	.000*	Midwifery-Nursing Midwifery-Theology
	Bachelor's Degree Completion Program in Theology	49	2.99	.61				
	Bachelor's Degree Completion Program in Midwifery	33	3.40	.59				

*p<.05

It is seen in Table 9. that the difference between the means of the satisfaction levels of the distance education students with the structure and the process of the program ($F_{(2,152)}=3.851$, $p<.05$) and the difference between the means of the satisfaction levels of the distance education students with the interactions ($F_{(2,152)}=9.329$, $p<.05$) are statistically significant. On the other hand, there is no statistically significant difference between the means of the satisfaction levels of the distance education students with the common problems ($F_{(2,152)}=2.832$, $p>.05$). And also it was found out that, there is a significant difference between the means of the overall satisfaction levels of the distance education students in accordance with the program ($F_{(2,152)}=8.623$, $p<.05$).

In order to determine the reason of difference between groups, multiple comparison tests were performed. The variances of the groups are homogeneous but the numbers of the students in the groups are not equal. For this reason Bonferroni test was used. It is a multiple comparison test that does not require equality in numbers of the group members and can be used in the case that the variances are equal. According to the results of the test, it was found out that the difference between the satisfaction levels of the distance education students with the structure and the process of the program was arisen from the difference between the Bachelor's Degree Completion Program in Nursing ($\bar{X}=3.27$, $SS=0.89$) and the Bachelor's Degree Completion Program in Midwifery ($\bar{X}=3.74$, $SS=0.72$). The difference between the satisfaction levels of the distance education students with the interactions is arisen from the difference of the Bachelor's Degree Completion Program in Midwifery ($\bar{X}=3.32$, $SS=0.87$) from Bachelor's Degree Completion Program in Nursing ($\bar{X}=2.52$, $SS=0.93$) and Bachelor's Degree Completion

Program in Theology ($\bar{X}=2.52$, $SS=0.93$). And also, the difference between the overall satisfaction levels of the distance education students with the program is arisen from the difference of the Bachelor's Degree Completion Program in Midwifery ($\bar{X}=3.40$, $SS=0.59$) from Bachelor's Degree Completion Program in Nursing ($\bar{X}=2.85$, $SS=0.65$) and Bachelor's Degree Completion Program in Theology ($\bar{X}=2.99$, $SS=0.61$).

The Satisfaction Levels of the Distance Education Students According to Their Learning Styles

In order to determine the satisfaction levels of the distance education students according to their learning styles, descriptive analysis was performed. The findings obtained from the analysis were presented in Table 10.

Table 10.
The Satisfaction Levels of the Distance Education Students According to Their Learning Styles

Learning Styles	N	The Structure and the Process		Interactions		Common Problems		Total	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
Diverging	90	3.46	.89	2.82	1.00	2.60	.88	3.03	.71
Accommodating	23	3.48	.73	2.69	.81	2.67	.93	2.99	.53
Assimilating	21	3.27	.58	2.75	.69	2.89	.92	2.97	.44
Converging	21	3.29	.85	2.74	1.02	2.91	.71	2.97	.76

When the Table 10. is examined, it is seen that the satisfaction level of the students that have diverging learning style, with the structure and the process of the program is ($\bar{X}=3.46$, $SS=0.89$), with the interactions is ($\bar{X}=2.82$, $SS=1.00$), with the common problems is ($\bar{X}=2.60$, $SS=0.88$), and the overall satisfaction levels of the students that have diverging learning style, with the program is ($\bar{X}=3.03$, $SS=0.71$). The satisfaction level of the students that have accommodating learning style, with the structure and the process of the program is ($\bar{X}=3.48$, $SS=0.73$), with the interactions is ($\bar{X}=2.69$, $SS=0.81$), with the common problems is ($\bar{X}=2.67$, $SS=0.93$), and the overall satisfaction levels of the students that have accommodating learning style, with the program is ($\bar{X}=2.99$, $SS=0.53$). The satisfaction level of the students that have assimilating learning style, with the structure and the process of the program is ($\bar{X}=3.27$, $SS=0.58$), with the interactions is ($\bar{X}=2.75$, $SS=0.69$), with the common problems is ($\bar{X}=2.89$, $SS=0.92$), and the overall satisfaction levels of the students that have assimilating learning style, with the program is ($\bar{X}=2.97$, $SS=0.44$). The satisfaction level of the students that have converging learning style, with the structure and the process of the program is ($\bar{X}=3.29$, $SS=0.85$), with the interactions is ($\bar{X}=2.74$, $SS=1.02$), with the common problems is ($\bar{X}=2.91$, $SS=0.71$), and the overall satisfaction levels of the students that have converging learning style, with the program is ($\bar{X}=2.97$, $SS=0.76$).

When Table 10. is examined, it is seen that there were differences between the mean satisfaction levels of the students according to their learning styles. In order to determine whether these differences between the means are statistically significant or not, "Kruskal Wallis H Test" was performed. This non-parametric test was chosen since the variances of the examined groups are not equal. The result of the analysis were presented in Table 11.

Table11.

The Difference between the Satisfaction Levels of the Distance Education Students According to Their Learning Styles

Factors	Learning Styles	N	Rank	H	sd	p
The Structure and the Process	Diverging	90	79.73	1.543	3	.672
	Accommodating	23	83.02			
	Assimilating	21	68.07			
	Converging	21	75.02			
Interactions	Diverging	90	79.89	.416	3	.937
	Accommodating	23	74.54			
	Assimilating	21	76.83			
	Converging	21	74.83			
Common Problems	Diverging	90	73.56	3.074	3	.380
	Accommodating	23	77.24			
	Assimilating	21	85.62			
	Converging	21	90.26			
Total	Diverging	90	79.66	.349	3	.951
	Accommodating	23	77.39			
	Assimilating	21	74.31			
	Converging	21	75.24			

*p<.05

When the Table 11. is examined, it is seen that, the difference between the means of the overall satisfaction levels of the distance education students with the program according to their learning styles ($H_{(3)}=.349$, $p>.05$) is not statistically significant. And in a similar manner it is found out that, according to their learning styles there is no statistically significant difference between; the means of the satisfaction levels of the distance education students with the structure and the process of the program ($H_{(3)}=1.543$, $p>.05$), the means of the satisfaction levels of the distance education students with the interactions ($H_{(3)}=.416$, $p>.05$), and the means of the satisfaction levels of the distance education students with the common problems ($H_{(3)}=3.074$, $p>.05$).

Results and Discussion

In the study, examines satisfaction and learning styles of distance education students, it is found out that diverging learning style is commonly dominant among the distance education students. In their study, Akkoyunlu & Aşkar (1993) determined that the individuals that have diverging learning style are the individuals from occupation clusters that involve area of social work. In fact, when it is considered that Theology, Nursing, and Midwifery students who involved in the present study also work in the social areas, it can be said that similar results with Akkoyunlu & Aşkar (1993) are obtained in the present study. Kolb (1984) states that, students having diverging learning style learn better by watching and feeling, and also they can make connections between the concepts that they are handling by analyzing concrete situations from different perspectives. The individuals having this learning style prefer to study individually during their learning activities (Usta, 2008). Also in the applications of the distance education, the learners have to shoulder most of their learning responsibility (Caggins, 1998; Moore & Kearsley, 2005). It also can be conceivable that the result could be explained by the students who have diverging learning style have more tendency to take online course.

One of the indicators of the successes of the distance education programs is also the satisfaction levels of the students (Sahin & Shelley, 2008). According to the findings obtained in the present study, it is seen that the satisfaction levels of the students in each dimension; the structure and the process of

the program, the interactions, and the common problems are in generally moderate levels. According to this, it can be said that the programs meet the expectations of the students in general or they have low expectation from program. At this point, a conspicuous result is that the satisfaction levels of the students of Bachelor's Degree Completion Program in Midwifery are higher than the satisfaction levels of the students enrolled in the other programs. This result can be explained with the possibility that the midwifery program is designed more effectively by considering the needs and the expectations of the students than the other programs (Sahin & Shelley, 2008).

When the distance education programs were compared in terms of sub dimension of satisfaction, it is determined that, the structures and the processes of programs, and the interactions are different between programs. On the other hand, it is determined that there is no such differentiation in the satisfaction levels of the students with the common problems. Evaluating these results, it can be said that the differences originating from the own features of the programs have an effect on both the overall processes of the programs and the level of interactions provided in the programs. Such that, as the programs differentiate more from each other, the interaction factors and levels changes due to the structure of the programs (Beldarrain, 2006). On the other hand, it can be considered that, since the programs are carried out by the same institution, the common problems are reflected similar.

In structure and the process of the program dimension, there are some issues about providing information on objectives of each courses, course activities, materials and evaluation process. In this study it is found that students were satisfied about providing information and consistency of process with previous explanations. In distance education, knowing the objectives of the program affects the satisfaction levels of the students in a positive way (Eom, Wen & Ashill, 2006). Hence, in the Gagné's Nine Events of Instruction, the second step is informing the learners of the objective. Informing the learners about the objectives at the beginning of an instructional period, allows them to know what proficiencies they are going to earn during the period and to manage their learning in that direction. It can be said that, the awareness offered to the students provides motivation and increases the satisfaction levels of the students.

In the interaction dimension, there is satisfaction with student-student, student-teacher and student-institution interactions. In this context, the satisfaction level of the students in this dimension that affects student-student interaction and social presence level, was found high. This indicates the absence of social presence that may arise from the lack of face to face and verbal communications can be eliminated to some extent by the communication options such as live online classes and discussion platforms that are provided by the distance education institutions. As Kim, Kwon & Cho (2011) states providing communication in the online learning environments is an important factor that affects the social presence of individuals. In the online learning environments that have no face to face or verbal communications, the students tend to become passive and as a result of that they lose their control over learning. However, expressing themselves and sharing opinions via different platforms in such learning environments provides a sense of belonging, and this increases the level of social presence (Joo, Lim & Kim, 2011). Considering social presence and satisfaction levels are two variables that affect each other (So & Brush, 2008; Zhan & Mei, 2013), it can be said that the distance education institutions should pay attention to creating designs that can increase the social presence levels of the students.

In the dimension of satisfaction related to the common problems, problems relevant to the support given to the students and program quality were discussed. The results indicated that students showed low satisfaction from the online support given to them. Since the distance education students do not have the opportunity to take face to face support, it is important for them to be able to transmit their complaints and suggestions via call centers or discussion platforms. Hence, Farajollahi & Moenikia (2010) examined the relation between the success of the students and the quality of support services provided to the students in their study, and they found out that there is a positive relation between the provision of good support to the students and the success. Consequently, it can be said that, adequate

support of the distance education institutions via providing communication options through both call centers and internet, is an important point in terms of ensuring student satisfaction.

In the study, it was found that satisfaction levels of the students with different learning styles do not differ in accordance with the distance education program. Similarly, when compared in terms of sub dimensions of satisfaction, it was found that there was no difference. It was suggested in the literature that success levels of the students increases in the distance education applications when characteristics and satisfaction of the students are considered (Dowdall, 1991; Ekici, 2003; Sloan-C, 2002; Tulbure, 2011). When the sub dimensions of satisfaction were examined, it was expected that the dimensions that could be directly affected by the learning style was the interaction dimension because it was directly related to the learning process. However, because about 60% of the students in the study group have diverging learning styles, satisfaction was not differentiated in terms of learning styles. Because individuals with different learning styles may have different interaction expectations. Hence, those who have diverging learning style tend to work individually (Usta, 2008). There was also no difference in two other dimensions of satisfaction (structure and process of the program and the common problems). It may be arisen from that these dimensions have not direct relation with learning. Because in these dimensions, overall satisfaction of process comes into prominence.

As conclusion, this study determined that students' satisfaction of online programs doesn't differ according to learning styles. In the interaction dimension, it may be due to the learning style of the students. The institutional support services as well as the direct teaching processes can affect satisfaction of the students in distance education. For this reason, it is suggested for distance education institutions to take into consideration the variables that affect students' satisfaction. In this context, it is also suggested for researchers to perform similar studies in learning environments designed based on different learning styles, as well as examining of independent influences and common influences learning style and satisfaction on learning.

Türkçe Sürümü

Giriş

Günümüzde gerek teknolojinin sunduğu imkânlar gerekse eğitim ihtiyacına yönelik değişimler neticesinde kitle eğitimine doğru bir geçiş söz konusudur. Bu geçiş sürecinde kitle eğitim ihtiyaçlarının karşılanması noktasında temelde uzaktan eğitim uygulamaları yer almaktadır. Uzaktan eğitim; öğrenim düzeyleri, öğrenme stilleri, ilgileri, yetenekleri, çalışma durumları ve yaşadıkları coğrafi bölge gibi birçok açıdan birbirinden farklılık gösteren bireylerin eğitim amacıyla bir arada toplanmasına olanak sağlamaktadır. Bu açıdan bakıldığında uzaktan eğitimin birleştirici yönü nedeniyle kitle eğitimi ile bütünleşmiş olduğu düşünülebilmektedir. Bununla birlikte uzaktan eğitim, kitle eğitiminin yanı sıra öğrencilerin ilgi ve yetenekleri doğrultusunda kendi öğrenme sorumluluklarını üstlenerek kendi hızlarında eğitim görmelerini sağlamak ve farklı öğrenme stillerine göre zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarına erişim imkânı da sunmaktadır (Caggins, 1998; Cırık, 2016; Moore & Kearsley, 2005; Thomson 2010). Dolayısıyla, uzaktan eğitim hem kitle eğitimi hem de bireyselleştirilmiş eğitimi mümkün kılmaktadır.

Uzaktan eğitim uygulamalarında öğrenme sorumluluğunun öğrencilerde olması öğrencilerin daha fazla desteğe ihtiyaç duymasına sebep olmaktadır. Öğrencilere verilecek desteklerde ise öğrencilerin birbirinden farklı bireysel özellikler göstermesi, onların ilgileri, yetenekleri, zekâ düzeyleri, öğrenme stilleri ve aldıkları eğitime ilişkin doyumları gibi birçok farklı özelliğin dikkate alınması gerekmektedir (Darren, 2014; Ekici, 2003). Bu özelliklerin dikkate alınması daha etkili ve verimli bir eğitim verilmesi açısından oldukça önemlidir (Dağ & Geçer, 2009; Shaw & Taylor, 1984). Bu bağlamda farklı özelliklere yoğunlaşan araştırma ve uygulamalar içerisinde öğrenme stillerinin öne çıktığı görülmektedir (Çakıroğlu, 2014; Dağ & Geçer, 2009; Santo 2006; Speece, 2012).

Öğrenme stili, Keefe'e (1979) göre bireylerin öğrenme ortamlarını algılama ve ortamla etkileşime geçerek tepkide bulunma karakteristiklerinin bilişsel, duyuşsal ve fizyolojik göstergelerinin bütünüdür. Felder (1996) ise öğrenme stilini bireylerin öğrenme veya hatırlamaya ilişkin kullandıkları yollar veya tercihler olarak görmektedir. Uzaktan eğitim uygulamalarının bireyselleştirilmiş öğrenmeye yönelik esnek bir yapısı vardır. Bu esneklik sayesinde uzaktan eğitim ortamları mümkün olduğu kadar çeşitlendirilebilmekte ve böylece öğrencilerin kendi öğrenme stillerine en uygun tercihlerde bulunması sağlanmaktadır (Akdemir & Koszalka, 2008; Dowdall,1991). Nitekim yapılan çalışmalara göre uzaktan eğitim öğrencilerinin öğrenme stilleri dikkate alınarak tasarlanan öğrenme ortamlarında öğrencilerin daha fazla başarı elde ettiği (Tulbure, 2011; Wang, Wang, Wang, & Huang, 2006) ve uzaktan eğitim kurumlarının hem başarılarının hem de maddi kazançlarının arttığı ortaya çıkmıştır (Ekici, 2003).

Öğrencilerin öğrenme stillerinin belirlenmesi için farklı yöntemlere başvurulmaktadır. Bu kapsamda "Gregorc'un Öğrenme Stilleri Modeli", "Myers ve Briggs Öğrenme Tipi Modeli" ve "Felder ve Silverman Öğrenme Stili Modeli" gibi birçok model geliştirilmiştir. Bu çalışmada da bu modellerden biri olan ve yaygın olarak kullanılan "Kolb'un (1984) Öğrenme Stili Modeli" temel alınmıştır.

Kolb'un Öğrenme Stili Modeli

Kolb'a (1984) göre öğrenme, bireylerin hissetme, yansıtma, düşünme ve yapma gibi etkinliklerini içermektedir. Öğrenme stili ise öğrenme sürecinde bireylerin bu etkinlikler gerçekleştirmek için yaptığı tercihlerdir. Kolb'un Öğrenme Stili Modeli Yaşantısal Öğrenme Kuramı temel alınarak oluşturulmuştur. Bu kurama göre eğitim, iş ve kişisel gelişim temelinde gerçekleşen yaşantısal öğrenmede dört temel öge yer almaktadır (Aşkar & Akkoyunlu,1993). Bunlar; Somut Yaşantı, Yansıtıcı Gözlem, Soyut Kavramsallaştırma ve Aktif Yaşantı'dır.

Somut Yaşantı: Bireyler bu öğrenme boyutunda hissederek ve sezgilerine dayalı olarak problem çözüme becerileri geliştirirler. Bu bireyler için toplum içinde olmak ve gerçek yaşam deneyimi elde etmek önemlidir (Aşkar ve Akkoyunlu,1993; Kolb,1985; Peker,2003).

Yansıtıcı Gözlem: Bireyler bu öğrenme boyutunda derinlemesine düşünerek ve izleyerek öğrenme süreçlerini yönlendirirler. Bu bireyler için gözlem ve derinlemesine analiz yapabilme yetenekleri önemlidir (Aşkar & Akkoyunlu,1993; Kolb,1985).

Soyut Kavramsallaştırma: Bireyler bu öğrenme boyutunda mantıksal bir çerçeve içerisinde düşünerek öğrenme sürecini yönlendirirler. Problem çözümüne genellikle bilimsel olarak yaklaşılan bu boyutta bireyler için sistematiklik, planlama ve mantıksal çözümlene önemlidir (Aşkar & Akkoyunlu,1993; Kolb,1985).

Aktif Yaşantı: Bireyler bu öğrenme boyutunda uygulama yaparak öğrenme süreçlerini yönlendirirler. Bu bireyler için deneyim kazanma ve yaşayacakları deneyimin kendileri için faydalı olacağını düşünmeleri önemlidir. Ayrıca dışa dönük ve toplumu etkileyebilme yeteneğine sahip bireylerdir (Aşkar & Akkoyunlu,1993; Kolb,1985; Mutlu,2008).

Kolb bu dört temel boyutu analitik düzlemde yatay ve dikey eksenlere yerleştirerek bu boyutların kesişimlerinden dört farklı öğrenme stili tanımlamıştır. Kolb'a göre bireyler bilgiyi hissederek veya düşünerek algılar,izleyerek veya yaparak işlerler. Buna göre bireyler analitik düzlemde buldukları kesişim alanına göre değiştiren, ayrıştıran, yerleştiren ve özümseyen olarak dört farklı öğrenme stiline sahip olabilirler (Aşkar & Akkoyunlu,1993; Kolb,1984). Kolb'un Öğrenme Stilleri Modeli Şekil 1.'de verilmiştir.



Şekil 1. Kolb'un Öğrenme Stilleri Modeli (Joy & Kolb, 2007)

Değiştiren Öğrenme Stili: Somut yaşantı ve yansıtıcı gözlemin kesiştiği alanda bulunan bu öğrenme stilineki bireyler; dikkatli, sabırlı, değerlerinin farkında olan ve düşüncelerini ortaya koyabilme özelliklerine sahipler bireylerdir. Somut durumları farklı açılardan inceleyebilir ve ele alınan kavramlar

arasındaki ilişkileri anlamlı bir şekilde organize edebilirler. Ancak ileri sürdükleri fikirleri uygulamaya geçirmezler (Ağca, 2006; Aşkar & Akkoyunlu, 1993; Kılıç & Karadeniz, 2004; Kolb, 1984).

Özümseyen Öğrenme Stili: Soyut kavramsallaştırma ve yansıtıcı gözlem kesitiği alanda bulunan bu öğrenme stilindeki bireyler; soyut kavram ve fikirler üzerine odaklanan, model oluşturma, kuram geliştirme ve planlama gibi beceriler yönünden başarılıdırlar (Aşkar & Akkoyunlu, 1993; Kolb, 1984).

Ayrıştıran Öğrenme Stili: Soyut kavramsallaştırma ve aktif yaşantı boyutlarının kesitiği alanda bulunan bu öğrenme stilindeki bireyler; problem çözme, karar verme, mantıksal analiz ve sistematik planlama yapma konusunda oldukça başarılıdırlar. Özellikle uygulama yapabilecekleri öğrenme ortamlarında daha iyi öğrenirler. Ayrıca tümevarım yöntemini kullanmaya eğilimlidirler (Aşkar & Akkoyunlu, 1993; Kılıç & Karadeniz, 2004; Kolb, 1984).

Yerleştiren Öğrenme Stili: Somut yaşantı ve aktif yaşantı boyutlarının kesitiği alanda bulunan bu öğrenme stilindeki bireyler; uygulama yaparak elde ettikleri deneyimleri ve hisleri ile öğrenirler. Özellikle somut yaşantılar yoluyla öğrenmeye meyilli olan bu bireyler planlama yapma, karar verme ve yürütme, yeniliklere uyum sağlama gibi konularda oldukça başarılıdırlar (Aşkar & Akkoyunlu, 1993; Kolb, 1984).

Öğrenci Doymu

Çalışmada ele alınan değişkenlerden biri de öğrenci doymudur. Öğrenci doymu, öğrencilerin almış oldukları eğitim hizmetinin farklı boyutlarına ilişkin memnuniyetleri olarak tanımlanmaktadır (Parlak, 2004). Bir başka ifadeyle öğrenci doymu, öğrencilerin katılmış oldukları eğitim faaliyetlerinden beklentileri ile elde ettikleri arasındaki tutarlılık olarak ifade edilmektedir (Çam, 2007). Öğrenci doymu uzaktan eğitimde okul bırakma oranlarının düşürülmesi ve başarının artırılması için oldukça kritik bir faktör olarak görülmüştür. Örneğin Moore (2005) çevrimiçi öğrenme ortamlarının kalite göstergelerine ilişkin yapmış olduğu çalışmada öğrenci doymu, öğretim elemanı doymu, öğrenme etkililiği, erişim etkililiği ve maliyet etkililiğinin kaliteye yönelik temel göstergeler olduğunu ortaya koymuştur. Sloan-C'ye (2002) göre uzaktan eğitim uygulamalarında öğrencilerin ders kaynakları, yazılım, etkileşim ve değerlendirme gibi farklı açılardan doyumlarının sağlanması onların eğitime devam etmesi noktasında önemli bir unsurdur. Öğrencilerin devamlılığı ise eğitim kurumlarının başarısını doğrudan etkilemektedir. Çünkü öğrencilerin almış oldukları eğitime ilişkin doyumları başarılarını etkilemektedir (Baturay & Yukseltürk, 2015; Şahin, 2009).

Uzaktan eğitim kurumlarının başarı elde edebilmeleri noktasında sürekli değerlendirme yapmaları ve değerlendirme işlemleri neticesinde bir gelişim politikası izlemeleri kaçınılmazdır. Uzaktan eğitim uygulamaları gerek öğrenci performansı gerekse kurumsal bileşenler gibi farklı boyutlar ele alınarak değerlendirilebilmektedir. Öğrenme stilleri (Tulbure, 2011; Dağ & Geçer, 2009; Wang, Wang, Wang, & Huang, 2006) ve öğrenci doymu (Baturay & Yukseltürk, 2015; Şahin, 2009) faktörleri uzaktan eğitimde önemli unsurlardır.

Günümüzde uzaktan eğitim öğrencilerinin okudukları programa yönelik doym düzeylerinin incelenmesi ve değerlendirilmesine ilişkin birçok çalışma yapılmıştır (Darren, 2014; Joo, Lim & Kim, 2011; Karataş & Üstündağ, 2008; Secreto & Pamulaklakın, 2015). Alan yazındaki bu çalışmalara bakıldığında uzaktan eğitim uygulamalarında öğrenci doyumunun sağlanmasının hem kurum hem de öğrenci başarısını arttırdığı öne sürülmektedir (Babadoğan, 2000; Baturay & Yukseltürk, 2015; Ekici, 2003; Karataş & Üstündağ, 2008; Sloan-C, 2002; Şahin, 2009). Doym düzeyinin ortam veya bireye ait değişkenlerle birlikte incelenmesi doyumun kontrolünün sağlanması açısından önemlidir. Bu çalışma bireye ait değişkenlerden alan yazında öğrenme etkililiği üzerinde önemli bir etkisi olduğu belirtilen öğrenme stilleri ile (Dowdall, 1991; Secreto & Pamulaklakın, 2015; Tulbure, 2011; Wang, Wang, Wang, & Huang, 2006) doym arasındaki ilişki üzerine odaklanmıştır. Uzaktan eğitim kurumlarının öğrenenlerin

öğrenme stilleri ile doyumunu ve bu iki boyut arasında ilişki olup olmadığını tespit etmeleri kendilerini değerlendirmelerini, ihtiyaç duyulan uygulamaları hayata geçirmelerini ve gerekli önlemleri almalarını kolaylaştırabilir. Bu yüzden uzaktan eğitimde bu iki faktörün ayrı ayrı değil de bir arada incelenmesi ile elde edilen sonuçların pratiğe dayalı uygulamalarda yol gösterici nitelikte olacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, uzaktan eğitim öğrencilerinin öğrenme stilleri ve okudukları programa yönelik doyum düzeylerini belirleyerek öğrenme stili ve doyum düzeyi arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Uzaktan eğitim öğrencilerinin öğrenme stilleri nedir?
2. Uzaktan eğitim öğrencilerinin okudukları programa yönelik doyumları ne düzeydedir?
 - a. Uzaktan eğitim öğrencilerinin okudukları programın yapı ve işleyişine yönelik doyumları ne düzeydedir?
 - b. Uzaktan eğitim öğrencilerinin okudukları programdaki etkileşime yönelik doyumları ne düzeydedir?
 - c. Uzaktan eğitim öğrencilerinin okudukları programdaki yaygın sorunlara yönelik doyumları ne düzeydedir?
3. Uzaktan eğitim öğrencilerinin doyum düzeyleri okudukları programa göre farklılık göstermekte midir?
4. Uzaktan eğitim öğrencilerinin doyum düzeyleri öğrenme stillerine göre farklılık göstermekte midir?

Yöntem

Araştırma Yöntemi

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama araştırması deseni kullanılmıştır. Tarama araştırmaları, geniş gruplar üzerinde yürütülen ve grubun belirli özelliklerini incelemek için o gruptan detaylı bir şekilde verilerin toplanmasının esas alındığı araştırmalardır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2008; Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012; Karasar, 2005; McMillan & Schumacher, 2010). Tarama araştırmalarında incelenen grubun tutum, inanç, demografik özellikler, görüş ve alışkanlık gibi birçok farklı özelliklerine ilişkin veri toplanabilir (McMillan & Schumacher, 2010). Toplanan veriler doğrultusunda grubun farklı özelliklerinin birbiriyle olan ilişkisi araştırılabilir (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012). Bu çalışmada da uzaktan eğitim öğrencilerinin öğrenme stilleri ve okudukları programa yönelik doyum düzeylerinin belirlenmesi ve öğrenme stili ile doyum düzeyi arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlandığı için tarama araştırması deseni kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Çalışma grubunu 2015-2016 eğitim öğretim yılında Atatürk Üniversitesi Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi (ATAUZEM) Lisans Tamamlama Programlarına kayıtlı olan 155 öğrenci oluşturmaktadır. ATAUZEM’de 3 lisans tamamlama programı yürütülmektedir. Bu programlar ve öğrenci sayıları Tablo 1.’de sunulmuştur.

Tablo 1.
ATAUZEM Lisans Tamamlama Programları ve Öğrenci Sayıları

Program	f	%
İlahiyat Lisans Tamamlama	1.226	56.9
Hemşirelik Lisans Tamamlama	601	27.9
Ebelik Lisans Tamamlama	328	15.2
Toplam	2.155	100.0

Tablo 1. incelendiğinde İlahiyat Lisans Tamamlama programında 1.226 (%56.9), Hemşirelik Lisans Tamamlama programında 601 (%27.9) ve Ebelik Lisans Tamamlama programında 328 (%15.2) olmak üzere toplamda 2.155 öğrenci olduğu görülmektedir. Çalışma grubunu bu öğrenciler içerisinde gönüllü olarak çalışmaya katılan 155 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubunun okudukları program ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 2.'de sunulmuştur.

Tablo 2.

Çalışma Grubunun Program ve Cinsiyete Göre Dağılımı

Program	Toplam		Kadın		Erkek	
	f	%	f	%	f	%
Hemşirelik Lisans Tamamlama	73	47.1	48	65.8	25	34.2
İlahiyat Lisans Tamamlama	49	31.6	27	55.1	22	44.9
Ebelik Lisans Tamamlama	33	21.3	33	100.0	0	0.0
Toplam	155	100.0	108	69.7	47	30.3

Tablo 2. incelendiğinde, çalışma grubundaki öğrencilerin 108 (%69.7) kişinin kadın, 47 (%30.3) kişinin ise erkek olduğu görülmektedir. Öğrencilere okudukları programa göre bakıldığında; 73 (%47.1) kişinin Hemşirelik Lisans Tamamlama, 49 (%31.6) kişinin İlahiyat Lisans Tamamlama ve 33 (%21.3) kişinin ise Ebelik Lisans Tamamlama programı öğrencisi olduğu görülmektedir.

Programların Yapısı

Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin kayıtlı oldukları programlar, ATAUZEM tarafından yürütülmekte olan Hemşirelik, İlahiyat ve Ebelik Lisans Tamamlama programlarıdır. Bu programların yapısının genel olarak bilinmesi çalışmanın anlaşılabilirliği açısından önemlidir. Bu doğrultuda her bir programın genel yapısına ilişkin bilgi aşağıda sunulmuştur.

Hemşirelik Lisans Tamamlama Programı: Ön lisans derecesine sahip hemşirelerin, lisans düzeyine ulaşabilmeleri için açılmış 2 yıllık bir programdır. Uzaktan eğitim yoluyla yürütülen bu programda teknik bilgi, beceri ve uygulama gerektiren dersler ile eğitim sağlanmaktadır. Uygulamalar ise Atatürk Üniversitesi Araştırma Hastanesinin ilgili birimlerinde ve Sağlık Bakanlığı Hastanelerinde gerçekleştirilmektedir. Derslerin yürütülmesi sürecinde senkron ve asenkron öğretim ortamları kullanılmaktadır. Eğitim asenkron boyutunda öğrencilere farklı formatlarda ders materyalleri ile derse hazırlanma olanağı sunulmaktadır. Bunlar; haftalık bireysel öğrenme materyali, ders notu, eğitsel video ve online kaynaklardır. Eğitimin senkron boyutunda ise canlı ders uygulamaları gerçekleştirilmektedir. Programda değerlendirme işlemleri ise çevrimiçi olarak yapılan vize sınavı ve yüz yüze yapılan final sınavı ile gerçekleştirilmektedir. Öğrencilerle çağrı merkezi, tartışma platformları ve sosyal medya toplulukları aracılığıyla iletişim sağlanmaktadır (Atauzem, 2016).

İlahiyat Lisans Tamamlama Programı: Ön lisans derecesine sahip ilahiyat bölümü mezunu öğrencilerin, lisans düzeyine ulaşabilmeleri için açılmış 2 yıllık bir programdır. Bu programda özellikle uygulama gerektiren derslerin sunumu için canlı ders uygulamaları yürütülmektedir. Bu uygulamaların yanı sıra öğrencilere farklı formatlarda asenkron ders materyalleri ile derse hazırlanma olanağı sunulmaktadır. Bunlar; haftalık bireysel öğrenme materyali, ders notu, eğitsel video ve online kaynaklardır. Programda değerlendirme işlemleri ise online olarak yapılan vize sınavı ve yüz yüze yapılan final sınavı ile gerçekleştirilmektedir. Öğrencilerle çağrı merkezi, tartışma platformları ve sosyal medya toplulukları aracılığıyla iletişim sağlanmaktadır (Atauzem, 2016).

Ebelik Lisans Tamamlama Programı: Ön lisans derecesine sahip ebelerin, lisans düzeyine ulaşabilmeleri için açılmış 2 yıllık bir programdır. Bu programda derslerin yürütülmesi sürecinde senkron ve asenkron öğretim ortamları kullanılmaktadır. Bu doğrultuda öğrencilere farklı formatlarda ders materyalleri ile derse hazırlanma olanağı sunulmaktadır. Bunlar; haftalık bireysel öğrenme materyali,

ders notu, eğitsel video ve online kaynaklardır. Her hafta tüm dersler için canlı ders uygulamaları senkron şekilde yürütülmektedir. Programda değerlendirme işlemleri ise online olarak yapılan vize sınavı ve yüz yüze yapılan final sınavı ile gerçekleştirilmektedir. Öğrencilerle çağrı merkezi, tartışma platformları ve sosyal medya toplulukları aracılığıyla iletişim sağlanmaktadır (Atauzem, 2016).

Veri Toplama Araçları

Araştırmada genel olarak üç bölümden oluşan bir elektronik form ile veri toplanmıştır. Bu formun ilk bölümü çalışma grubunda yer alan öğrencilerin demografik bilgilerini elde etmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan 6 maddeden oluşmaktadır. Formun ikinci bölümü; öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemeye yönelik 12 maddeden oluşan bir envanterden, üçüncü bölümü ise öğrencilerin doyum düzeylerini belirlemeye yönelik 42 maddelik bir ölçekten oluşmaktadır.

Araştırmada öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için Kolb (1984) tarafından geliştirilen, değiştiren, yerleştiren, özümseyen ve ayırıştırın öğrenme stillerini ölçen bir envanter kullanılmıştır. İlk olarak Aşkar ve Akkoyunlu (1993) tarafından Türkçeye çevrilerek geçerlik-güvenirlik çalışmaları yapılan bu envanter zaman içerisinde bazı değişimlere uğramıştır. Bu çalışmada Gencel (2007) tarafından Türkçeye çevrilen “Kolb’un Öğrenme Stilleri Envanteri III” adlı versiyon kullanılmıştır. Envanter 12 maddeden oluşmaktadır. Maddelerin her birinde 4 farklı öğrenme stilini yansıtan (Somut Yaşantı, Yansıtıcı Gözlem, Somut Kavramsallaştırma ve Aktif Yaşantı) 4’er seçenek bulunmaktadır. Katılımcılardan bu 4 seçenektan kendi öğrenmelerini en iyi yansıtana 4, en az yansıtana 1 puan olmak üzere bir derecelendirme yapmaları istenmektedir. Yapılan puanlandırma sonrasında her bir seçeneğe ait toplam puan 12 ile 48 arasında değişmektedir. Katılımcıların öğrenme stillerinin belirlenmesi için “Somut Kavramsallaştırma-Somut Yaşantı” ve “Aktif Yaşantı- Yansıtıcı Gözlem” işlemleri yapılarak -36 ile +36 arasında değişen birleştirilmiş puanlar elde edilmektedir. Birleştirilmiş puanlar ise Kolb (1984) tarafından öğrenme stillerinin belirlenmesine yönelik olarak geliştirilen analitik düzlem üzerindeki kesişim noktası tespit edilmesinde kullanılmakta ve böylelikle bireylerin öğrenme stili tespit edilmektedir. Envanterin güvenilirlik katsayıları .76 ile .84 arasında değişmektedir.

Araştırmada öğrencilerin doyumlarını ölçmek için Kukul (2011) tarafından geliştirilen “İnternet Temelli Uzaktan Eğitimde Öğrenci Doyum Ölçeği” kullanılmıştır. Bu ölçek üç faktör altında toplanan 42 maddeden oluşmaktadır. Maddelerin her biri katılımcıların her bir maddeye katılım seviyelerini 1’den 5’e kadar (1= “Hiç Katılmıyorum”, 2= “Katılmıyorum”, 3= “Kararsızım”, 4= “Katılıyorum”, 5= “Tamamen Katılıyorum”) ifade edebilecekleri şekilde düzenlenmiştir. Kukul (2011), yaptığı faktör analizi sonuçlarına göre; 42 maddenin 3 faktöre dağıldığını ve bütün faktör yüklerinin 0.40’ın üzerinde olduğunu belirtmiştir. Elde edilen bu faktörlerin toplam varyansın yaklaşık %60’ını açıkladığını tespit etmiştir. Bu 3 faktör; programın yapı ve işleyişi, etkileşim ve yaygın sorunlar olarak adlandırılmıştır.

Veri Toplama Süreci

Veri toplama sürecinde “Kolb’un Öğrenme Stilleri Envanteri III” ve “İnternet Temelli Uzaktan Eğitimde Öğrenci Doyum Ölçeği” elektronik form olarak düzenlenmiş ve öğrencilerin ders kaynaklarına eriştiği Öğretim Yönetim Sistemi üzerinden yayınlanmış, veriler online olarak toplanmıştır. Öğrencilerin formu doldurmaları için Öğretim Yönetim Sistemi üzerinden ve sosyal medyada kurum tarafından kurulan resmi topluluklar üzerinden belirli periyotlarda duyurular yapılmıştır. Veri toplama süreci 3 hafta sürmüştür.

Veri Analizi

Çalışmada araştırma sorularının ve veri toplama araçlarının ilişkisi göz önünde bulundurularak veri analizi yapılmıştır. Bu doğrultuda her bir araştırma sorusuna yapılan analiz işlemleri Tablo 3.'te sunulmuştur.

Tablo 3.
Araştırma Sorularında Kullanılan Veri Analiz Yöntemleri

Araştırma soruları	Veri analizi
1. Uzaktan eğitim öğrencilerinin öğrenme stilleri nedir?	Kolb öğrenme stilleri analizi
2. Uzaktan eğitim öğrencilerinin okudukları programa yönelik doyumları ne düzeydedir?	Betimsel analiz
3. Uzaktan eğitim öğrencilerinin doyum düzeyleri okudukları programa göre farklılık göstermekte midir?	Kestirimsel analiz (Tek Yönlü Varyans Analizi)
4. Uzaktan eğitim öğrencilerinin doyum düzeyleri öğrenme stillerine göre farklılık göstermekte midir?	Betimsel analiz / Kestirimsel analiz (Kruskal Wallis H Testi)

Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin öğrenme stilleri analiz edilirken Kolb (1984) öğrenme stilleri analiz yöntemi kullanılmıştır (Aşkar & Akkoyunlu, 1993). Bu analiz işlemi yapılırken Microsoft Office 2013 Excel programı kullanılmıştır. Diğer analiz işlemlerinde ise IBM SPSS İstatistik 23.0 programı kullanılmıştır. Veriler elektronik olarak toplandığı için herhangi bir eksik veya hatalı veriye rastlanmamıştır. Nicel veriler üzerinde frekans, yüzde, ortalama, standart sapma ve tek yönlü varyans analizi işlemleri yapılmıştır. Kestirimsel analiz işlemleri öncesinde gruplara parametrik testlerin varsayımları olan normallik ve homojenlik testleri uygulanmıştır. Varsayımların sağlanamaması durumunda ise butestlerinparametrikolmayanalternatifleriileanalizlergerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda tek yönlü varyans analizinin yerine Kruskal Wallis H testi uygulanmıştır. Araştırmada her bir istatistik test için anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir.

Bulgular

Bu bölümde çalışmanın araştırma soruları çerçevesinde elde edilen verilerin analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular yer almaktadır. Alt başlıklar araştırma soruları temel alınarak oluşturulmuş ve sunulmuştur.

Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri

Uzaktan eğitim öğrencilerinin öğrenme stillerinin belirlenmesi amacıyla; öğrencilere “Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri” uygulanmıştır. Elde edilen veriler analiz edilerek Tablo 4.'te sunulmuştur.

Tablo 4.
Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri

Öğrenme Stili	Bölümler						Toplam	
	Hemşirelik Lisans Tamamlama		İlahiyat Lisans Tamamlama		Ebelik Lisans Tamamlama		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%
Değiştiren	39	53.4	33	67.3	18	54.5	90	58.1
Yerleştiren	13	17.8	4	8.2	6	18.2	23	14.8
Özümseyen	9	12.3	9	18.4	3	9.1	21	13.5

Ayrıştıran	12	16.4	3	6.1	6	18.2	21	13.5
Toplam	73	100.0	49	100.0	33	100.0	155	100.0

Tablo 4.'e göre 155 öğrenciden 90 (%58.1) kişi değiştiren, 23 (%14.8) kişi yerleştiren, 21 (%13.5) kişi özümseyen ve 21 (%13.5) kişi de ayrıştıran öğrenme stiline daha yatkındır. Bölümlere göre öğrencilerin öğrenme stillerine bakıldığında; 73 Hemşirelik Lisans Tamamlama öğrencisinden 39'unun (%53.4) değiştiren, 13'ünün (%17.8) yerleştiren, 9'unun (%12.3) özümseyen, 12'sinin (16.4) ise ayrıştıran öğrenme stiline daha yatkın olduğu görülmektedir. 49 İlahiyat Lisans Tamamlama öğrencisinden 33'ünün (%67.3) değiştiren, 4'ünün (%8.2) yerleştiren, 9'unun (%18.4) özümseyen, 3'ünün (%6.1) ise ayrıştıran öğrenme stiline daha yatkın olduğu görülmektedir. 33 İlahiyat Lisans Tamamlama öğrencisinden 18'inin (%54.5) değiştiren, 6'sının (%18.2) yerleştiren, 3'ünün (%9.1) özümseyen, 6'sının (%18.2) ise ayrıştıran öğrenme stiline daha yatkın olduğu görülmektedir.

Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Okudukları Programa Yönelik Doyum Düzeyleri

Uzaktan eğitim öğrencilerinin okudukları programa yönelik doyum düzeylerinin belirlenmesi amacıyla; öğrencilere "İnternet Temelli Uzaktan Eğitimde Öğrenci Doyum Ölçeği" uygulanmıştır. Ölçekten elde edilen veriler analiz edilerek Tablo 5.'te sunulmuştur.

Tablo 5.
Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Doyum Düzeyleri

Programlar	N	Genel Doyum	
		\bar{X}	SS
Hemşirelik Lisans Tamamlama	73	2.85	.65
İlahiyat Lisans Tamamlama	49	2.99	.61
Ebelik Lisans Tamamlama	33	3.40	.59
Toplam	155	3.01	.66

*Ölçekte kullanılan puanlandırma 1 ile 5 arasındadır.

Tablo 5. incelendiğinde; Hemşirelik Lisans Tamamlama programı öğrencilerinin okudukları programa yönelik doyum düzeylerinin (\bar{X} =2.85, SS=0.65) olduğu, İlahiyat Lisans Tamamlama programı öğrencilerinin okudukları programa yönelik doyum düzeylerinin (\bar{X} =2.99, SS=0.61) olduğu ve Ebelik Lisans Tamamlama programı öğrencilerinin okudukları programa yönelik doyum düzeylerinin (\bar{X} =3.40, SS=0.59) olduğu görülmüştür. Öğrencilerin doyum düzeyleri program farkı gözetilmeksizin incelendiğinde ise doyum düzeylerinin (\bar{X} =3.01, SS=0.66) olduğu görülmüştür.

Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Okudukları Programın Yapı ve İşleyişine Yönelik Doyum Düzeyleri

Uzaktan eğitim öğrencilerinin okudukları programın yapı ve işleyişine yönelik doyum düzeylerini belirlemek amacıyla öğrencilere "İnternet Temelli Uzaktan Eğitimde Öğrenci Doyum Ölçeği" içerisinde 16 madde yöneltilmiştir. Ölçekten elde edilen veriler analiz edilerek Tablo 6.'da sunulmuştur.

Tablo 6.
Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Okudukları Programın Yapı ve İşleyişine Yönelik Doyum Düzeyleri

Programlar	N	Yapı ve İşleyişe Yönelik Doyum	
		\bar{X}	SS
Hemşirelik Lisans Tamamlama	73	3.27	.89
İlahiyat Lisans Tamamlama	49	3.41	.74
Ebelik Lisans Tamamlama	33	3.74	.72
Toplam	155	3.42	.83

Tablo 6. incelendiğinde; Hemşirelik Lisans Tamamlama programı öğrencilerinin okudukları programın yapı ve işleyişine yönelik doyum düzeylerinin (\bar{X} =3.27, SS=0.89), İlahiyat Lisans Tamamlama programı öğrencilerinin okudukları programın yapı ve işleyişine yönelik doyum düzeylerinin (\bar{X} =3.41, SS=0.74) ve Ebelik Lisans Tamamlama programı öğrencilerinin okudukları programın yapı ve işleyişine yönelik doyum düzeylerinin (\bar{X} =3.74, SS=0.72) olduğu görülmüştür. Öğrencilerin okudukları programın yapı ve işleyişine yönelik doyum düzeyleri program farkı gözetilmeksizin incelendiğinde ise doyum düzeylerinin (\bar{X} =3.42, SS=0.83) olduğu görülmüştür.

Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Okudukları Programdaki Etkileşime Yönelik Doyum Düzeyleri

Uzaktan eğitim öğrencilerinin okudukları programdaki etkileşime yönelik doyum düzeylerini belirlemek amacıyla öğrencilere “İnternet Temelli Uzaktan Eğitimde Öğrenci Doyum Ölçeği” içerisinde 20 madde yöneltilmiştir. Ölçekten elde edilen veriler analiz edilerek Tablo 7.’de sunulmuştur.

Tablo 7.

Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Okudukları Programdaki Etkileşime Yönelik Doyum Düzeyleri

Programlar	N	Etkileşime Yönelik Doyum	
		\bar{X}	SS
Hemşirelik Lisans Tamamlama	73	2.52	.93
İlahiyat Lisans Tamamlama	49	2.82	.83
Ebelik Lisans Tamamlama	33	3.32	.87
Toplam	155	2.78	.93

Tablo 7. incelendiğinde; Hemşirelik Lisans Tamamlama programı öğrencilerinin okudukları programdaki etkileşime yönelik doyum düzeylerinin (\bar{X} =2.52, SS=0.93), İlahiyat Lisans Tamamlama programı öğrencilerinin okudukları programdaki etkileşime yönelik doyum düzeylerinin (\bar{X} =2.82, SS=0.83) ve Ebelik Lisans Tamamlama programı öğrencilerinin okudukları programdaki etkileşime yönelik doyum düzeylerinin (\bar{X} =3.32, SS=0.87) olduğu görülmüştür. Öğrencilerin okudukları programdaki etkileşime yönelik doyum düzeyleri program farkı gözetilmeksizin incelendiğinde ise doyum düzeylerinin (\bar{X} =2.78, SS=0.93) olduğu görülmüştür.

Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Okudukları Programdaki Yaygın Sorunlara Yönelik Doyum Düzeyleri

Uzaktan eğitim öğrencilerinin okudukları programdaki yaygın sorunlara yönelik doyum düzeylerini belirlemek amacıyla öğrencilere “İnternet Temelli Uzaktan Eğitimde Öğrenci Doyum Ölçeği” içerisinde 6 madde yöneltilmiştir. Ölçekten elde edilen veriler analiz edilerek Tablo 8.’de sunulmuştur.

Tablo 8.

Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Okudukları Programdaki Yaygın Sorunlara Yönelik Doyum Düzeyleri

Programlar	N	Yaygın Sorunlara Yönelik Doyum	
		\bar{X}	SS
Hemşirelik Lisans Tamamlama	73	2.84	.96
İlahiyat Lisans Tamamlama	49	2.46	.75
Ebelik Lisans Tamamlama	33	2.72	.79
Toplam	155	2.70	.88

Tablo 8. incelendiğinde; Hemşirelik Lisans Tamamlama programı öğrencilerinin okudukları programdaki yaygın sorunlara yönelik doyum düzeylerinin (\bar{X} =2.84, SS=0.96), İlahiyat Lisans Tamamlama programı öğrencilerinin okudukları programdaki yaygın sorunlara yönelik doyum düzeylerinin (\bar{X} =2.46, SS=0.75) ve Ebelik Lisans Tamamlama programı öğrencilerinin okudukları programdaki yaygın sorunlara

yönelik doyum düzeylerinin ($\bar{X}=2.72$, $SS=0.79$) olduğu görülmüştür. Öğrencilerin okudukları programdaki yaygın sorunlara yönelik doyum düzeyleri program farkı gözetilmeksizin incelendiğinde ise doyum düzeylerinin ($\bar{X}=2.70$, $SS=0.88$) olduğu görülmüştür.

Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Okudukları Programa Göre Doyum Düzeyleri Arasındaki Farklılık

Uzaktan eğitim öğrencilerinin okudukları bölümlerine göre doyum düzeyleri arasında farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla “Tek Yönlü Varyans Analizi” yapılmıştır. Bu testin seçilmesinin nedeni verilerin normal dağılım göstermesi ve grupların kendi içinde homojen olmasıdır. Yapılan analiz sonucunda elde edilen veriler Tablo 9.’da sunulmuştur.

Tablo 9.

Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Bölümlerine Göre Doyum Düzeyleri Arasındaki Farklılık

Faktör	Program	N	\bar{X}	SS	F	sd	p	Anlamli farkın görüldüğü gruplar			
Yapı ve İşleyiş	Hemşirelik Lisans Tamamlama	73	3.27	.89	3.851	2.152	.023*	Hemşirelik-Ebelik			
	İlahiyat Lisans Tamamlama	49	3.41	.74							
	Ebelik Lisans Tamamlama	33	3.74	.72							
	Hemşirelik Lisans Tamamlama	73	2.52	.93							
Etkileşim	İlahiyat Lisans Tamamlama	49	2.82	.83	9.329	2.152	.000*	Ebelik-Hemşirelik			
	Ebelik Lisans Tamamlama	33	3.32	.87							
	Hemşirelik Lisans Tamamlama	73	2.84	.96				2.832	2.152	.062	-
	İlahiyat Lisans Tamamlama	49	2.46	.75							
Yaygın Sorunlar	Ebelik Lisans Tamamlama	33	2.72	.79	8.623	2.152	.000*	Ebelik-Hemşirelik			
	Hemşirelik Lisans Tamamlama	73	2.85	.65							
	İlahiyat Lisans Tamamlama	49	2.99	.61							
	Ebelik Lisans Tamamlama	33	3.40	.59							
Toplam	Hemşirelik Lisans Tamamlama	73	2.85	.65	8.623	2.152	.000*	Ebelik-Hemşirelik			
	İlahiyat Lisans Tamamlama	49	2.99	.61							
	Ebelik Lisans Tamamlama	33	3.40	.59							
	Hemşirelik Lisans Tamamlama	73	2.84	.96				2.832	2.152	.062	-
İlahiyat Lisans Tamamlama	49	2.46	.75								

*p<.05

Tablo 9. incelendiğinde; öğrencilerin okudukları programa göre programın yapı ve işleyişine yönelik doyum düzeyleri ortalamaları arasındaki farklılığın ($F_{(2,152)}=3.851$, $p<.05$) ve etkileşime yönelik doyum düzeyleri ortalamaları arasındaki farklılığın ($F_{(2,152)}=9.329$, $p<.05$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülürken; yaygın sorunlara yönelik doyum düzeyleri ortalamaları arasındaki farklılığın ($F_{(2,152)}=2.832$, $p>.05$) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Yine öğrencilerin okudukları bölüme göre okudukları programa yönelik genel doyum düzeyleri ortalamaları arasındaki farklılığın ise ($F_{(2,152)}=8.623$, $p<.05$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin programlarına göre doyum düzeyleri arasındaki farklılıkların hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. İncelenen grupların varyanslarının homojen olması fakat gruplardaki eleman sayılarının eşit olmaması nedeniyle; varyansların homojen olduğu durumlarda kullanılan ve grup sayılarının eşit olmasını gerektirmeyen çoklu karşılaştırma testi olan Bonferroni testi kullanılmıştır. Test sonuçlarına göre; programın yapı ve işleyişine

yönelik doyum düzeyleri arasındaki farklılığın Hemşirelik Lisans Tamamlama ($\bar{X}=3.27$, $SS=0.89$) ve Ebelik Lisans Tamamlama ($\bar{X}=3.74$, $SS=0.72$) programları arasındaki farktan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Etkileşime yönelik doyum düzeyleri arasındaki farklılığın ise Ebelik Lisans Tamamlama ($\bar{X}=3.32$, $SS=0.87$) programının Hemşirelik Lisans Tamamlama ($\bar{X}=2.52$, $SS=0.93$) ve İlahiyat Lisans Tamamlama ($\bar{X}=2.82$, $SS=0.83$) programları ile olan farklılığından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Yine genel doyum düzeyine yönelik farklılığın da Ebelik Lisans Tamamlama ($\bar{X}=3.40$, $SS=0.59$) programının Hemşirelik Lisans Tamamlama ($\bar{X}=2.85$, $SS=0.65$) ve İlahiyat Lisans Tamamlama ($\bar{X}=2.99$, $SS=0.61$) programları ile olan farklılığından kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Doyum Düzeyleri

Uzaktan eğitim öğrencilerinin öğrenme stillerine göre okudukları programa yönelik doyum düzeylerini belirlemek için betimsel analiz yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 10.'da sunulmuştur.

Tablo 10.

Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Doyum Düzeyleri

Öğrenme Stili	N	Yapı ve İşleyiş		Etkileşim		Yaygın sorunlar		Toplam	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
Değiştiren	90	3.46	.89	2.82	1.00	2.60	.88	3.03	.71
Yerleştiren	23	3.48	.73	2.69	.81	2.67	.93	2.99	.53
Özümseyen	21	3.27	.58	2.75	.69	2.89	.92	2.97	.44
Ayrıştıran	21	3.29	.85	2.74	1.02	2.91	.71	2.97	.76

Tablo 10. incelendiğinde; değiştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin okudukları programın yapı ve işleyişine yönelik doyum düzeylerinin ($\bar{X}=3.46$, $SS=0.89$), etkileşime yönelik doyum düzeylerinin ($\bar{X}=2.82$, $SS=1.00$), yaygın sorunlara yönelik doyum düzeylerinin ($\bar{X}=2.60$, $SS=0.88$) ve genel olarak programa yönelik doyum düzeylerinin ($\bar{X}=3.03$, $SS=0.71$) olduğu görülmüştür. Yerleştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin okudukları programın yapı ve işleyişine yönelik doyum düzeylerinin ($\bar{X}=3.48$, $SS=0.73$), etkileşime yönelik doyum düzeylerinin ($\bar{X}=2.69$, $SS=0.81$), yaygın sorunlara yönelik doyum düzeylerinin ($\bar{X}=2.67$, $SS=0.93$) ve genel olarak programa yönelik doyum düzeylerinin ($\bar{X}=2.99$, $SS=0.53$) olduğu görülmüştür. Özümseyen öğrenme stiline sahip öğrencilerin okudukları programın yapı ve işleyişine yönelik doyum düzeylerinin ($\bar{X}=3.27$, $SS=0.58$), etkileşime yönelik doyum düzeylerinin ($\bar{X}=2.75$, $SS=0.69$), yaygın sorunlara yönelik doyum düzeylerinin ($\bar{X}=2.89$, $SS=0.92$) ve genel olarak programa yönelik doyum düzeylerinin ($\bar{X}=2.97$, $SS=0.44$) olduğu görülmüştür. Ayrıştıran öğrenme stiline sahip öğrencilerin okudukları programın yapı ve işleyişine yönelik doyum düzeylerinin ($\bar{X}=3.29$, $SS=0.85$), etkileşime yönelik doyum düzeylerinin ($\bar{X}=2.74$, $SS=1.02$), yaygın sorunlara yönelik doyum düzeylerinin ($\bar{X}=2.91$, $SS=0.71$) ve genel olarak programa yönelik doyum düzeylerinin ($\bar{X}=2.97$, $SS=0.76$) olduğu görülmüştür.

Tablo 10. incelendiğinde; öğrencilerin öğrenme stillerine göre doyum düzeyleri ortalamaları arasında farklılıklar olduğu görülmüştür. Ortalamalar arasındaki bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek amacıyla "Kruskal Wallis H Testi" yapılmıştır. Nonparametrik olan bu testin seçilmesinin incelenen grupların varyanslarının homojen olmamasıdır. Yapılan analiz sonucunda elde edilen veriler Tablo 11.'de sunulmuştur.

Tablo 11.*Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Doyum Düzeyleri Arasındaki Farklılık*

Faktör	Öğrenme Stili	N	Sıra Ort.	H	sd	p
Yapı ve İşleyiş	Değiştiren	90	79.73	1.543	3	.672
	Yerleştiren	23	83.02			
	Özümseyen	21	68.07			
	Ayrıştıran	21	75.02			
Etkileşim	Değiştiren	90	79.89	.416	3	.937
	Yerleştiren	23	74.54			
	Özümseyen	21	76.83			
	Ayrıştıran	21	74.83			
Yaygın Sorunlar	Değiştiren	90	73.56	3.074	3	.380
	Yerleştiren	23	77.24			
	Özümseyen	21	85.62			
	Ayrıştıran	21	90.26			
Toplam	Değiştiren	90	79.66	.349	3	.951
	Yerleştiren	23	77.39			
	Özümseyen	21	74.31			
	Ayrıştıran	21	75.24			

*p<.05

Tablo 11. incelendiğinde; öğrencilerin öğrenme stillerine göre okudukları programa yönelik genel doyum düzeyleri ortalamaları arasındaki farklılığın ($H_{(3)}=.349$, $p>.05$) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Ölçeğin boyutlarına bakıldığında ise öğrencilerin öğrenme stillerine göre okudukları programın; yapı ve işleyişine yönelik doyum düzeyleri ortalamaları arasındaki farklılığın ($H_{(3)}=1.543$, $p>.05$), etkileşime yönelik doyum düzeyleri ortalamaları arasındaki farklılığın ($H_{(3)}=.416$, $p>.05$) ve yaygın sorunlara yönelik doyum düzeyleri ortalamaları arasındaki farklılığın da ($H_{(3)}=3.074$, $p>.05$) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir.

Sonuç ve Tartışma

Uzaktan eğitim öğrencilerinin öğrenme stilleri ve doyum düzeylerini inceleyen bu çalışmada uzaktan eğitim öğrencilerinin çoğunlukla “değiştiren” öğrenme stiline sahip olduğu görülmüştür. AkkoyunluveAşkar(1993) yapmış oldukları çalışmada değiştiren öğrenme stiline sahip bireylerin sosyal çalışma alanlarını içeren meslek gruplarından bireyler olduklarını tespit etmişlerdir. Nitekim bu çalışmada yer alan hemşirelik, ilahiyat ve ebelik bölümlerindeki öğrencilerin de sosyal alanlarda çalıştığı düşünüldüğünde benzer sonuçlara ulaşıldığı söylenebilir. Kolb (1984) değiştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin izleyerek ve hissederek daha iyi öğrendikleri, somut durumları farklı açılardan inceleyerek ele aldıkları kavramlar arasında ilişki kurabildiklerini ifade etmektedir. Bu öğrenme stiline sahip bireyler öğrenme etkinliklerinde bireysel çalışmayı tercih etmektedirler (Usta, 2008). Uzaktan eğitim uygulamalarında da öğrenenlerin kendi öğrenme sorumluluklarının büyük bir kısmını üstlenmeleri söz konusudur (Caggins, 1998; Moore & Kearsley, 2005). Çalışmadan elde edilen sonuç bir başka açıdan değerlendirildiğinde değiştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin uzaktan eğitimi daha fazla tercih etme eğiliminde oldukları düşünülebilir.

Uzaktan eğitim programlarının başarılı olup olmadığının göstergelerinden biri de öğrencilerin doyum düzeyleridir (Sahin & Shelley, 2008). Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre doyumun alt boyutlarında programın genel yapı ve işleyişine yönelik, etkileşime yönelik ve yaygın sorunlara yönelik doyum düzeylerinin genellikle orta seviyede olduğu görülmektedir. Buna göre programların genel olarak öğrenci beklentilerini karşıladığı söylenebileceği gibi öğrencilerin okudukları programa ilişkin

beklentilerinin düşük olduğu da düşünülebilir. Bu noktada dikkat çeken sonuç özellikle Ebelik Lisans Tamamlama programı öğrencilerinin doyum düzeylerinin diğer program öğrencilerinden daha yüksek olmasıdır. Bu sonuç ilgili programın diğer programlara göre daha iyi tasarlanmış olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Yine öğrencilerin beklentileri arasındaki muhtemel farklılıklardan da kaynaklanabilir.

Çalışma grubundaki öğrencilerin doyum düzeylerinin alt boyutları programa göre karşılaştırıldığında programlarının yapı ve işleyişine ve etkileşime yönelik doyum düzeylerinin program bazında farklılaştığı, yaygın sorunlara ilişkin doyum düzeyinin ise program bazında farklılaşmadığı görülmüştür. Bu durum değerlendirilecek olursa programların kendi özelliklerinden kaynaklanan farklılıkların genel işleyiş ve programda sağlanan etkileşim düzeyine etki ettiği söylenebilir. Öyle ki programlar farklılaştıkça programın yapısından dolayı etkileşim faktörleri ve düzeyleri de değişmektedir (Beldarrain, 2006). Diğer taraftan programların aynı kurum tarafından yürütülmesi nedeniyle yaygın problemlerin her programa benzer düzeyde yansıtıldığı düşünülebilir.

Çalışma kapsamında ele alınan programın yapı ve işleyişine yönelik boyutta, programda yer alan her bir dersin amaçlarının ifade edilmesinden ders içinde ve dışında yapılacak etkinlikler, kullanılacak materyaller ve değerlendirmeye kadar süreç içerisindeki birçok bileşen yer almıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin özellikle ders amaçlarının belirtilmesi ve sürecin bu amaçlar doğrultusunda tutarlı bir şekilde ilerlemesine yönelik doyum düzeylerinin oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Uzaktan eğitimde programın amaçlarının bilinmesi öğrencilerin doyum düzeylerini olumlu yönde etkilemektedir (Eom, Wen & Ashill, 2006). Nitekim Gagné'nin (1985) öğretimin dokuz aşamasının ilk basamağı hedeften haberdar etmedir. Bir öğretim sürecinin başında öğrenenlerin hedeften haberdar edilmesi, onları süreç içerisinde hangi yeterlilikleri kazanacaklarını bilmeleri ve bu doğrultuda çalışmalarını yönlendirmelerini sağlamaktadır. Öğrencilere sağlanan bu farkındalığın ise motivasyon sağlayarak onların doyum düzeylerini arttırdığı şeklinde yorumlanabilir.

Çalışma kapsamındaki etkileşim boyutunda ise öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen ve öğrenci-kurum arasındaki etkileşim ele alınmıştır. Bu kapsamda öğrencilerin özellikle öğrenci-öğrenci etkileşimini ve sosyal bulunuşluk düzeylerini etkileyebilecek unsurları içeren bu boyutta doyum düzeyinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, uzaktan eğitimdeki yüz yüze iletişim eksikliğinden kaynaklanabilecek olan sosyal bulunuşluk konusundaki eksikliğin, uzaktan eğitim kurumları tarafından sunulan canlı sınıf ve tartışma platformları gibi iletişim seçenekleriyle bir dereceye kadar giderilebildiğine işaret etmektedir. Nitekim Kim, Kwon & Cho (2011)'e göre online öğrenme ortamlarında etkileşimin sağlanması bireylerin sosyal bulunuşluklarını etkileyen önemli bir faktördür. Yüz yüze ve sözlü iletişimin olmadığı online öğrenme ortamlarında öğrenciler pasif olma eğilimi gösterebilecek ve sonuçta öğrenme kontrollerini kaybedebileceklerdir. Ancak bireylerin bu tür öğrenme ortamlarında farklı platformlar aracılığıyla öğrenme topluluğu içerisinde kendilerini ifade etmeleri ve fikir paylaşımında bulunmaları aidiyet hissi sağlamakta bu durum ise sosyal bulunuşluk düzeylerini artırmaktadır (Joo, Lim & Kim, 2011). Sosyal bulunuşluk ve doyumun birbirini etkileyen iki değişken olduğu (So & Brush, 2008; Zhan & Mei, 2013) göz önünde bulundurulacak olursa uzaktan eğitim kurumlarının öğrencilerin sosyal bulunuşluk düzeylerini artıracak tasarımlar yapmaya özen göstermeleri gerektiği düşünülebilir.

Çalışmada ele alınan yaygın sorunlara yönelik boyutta öğrencilere verilen destek ve program niteliğine ilişkin sorunlara yer verilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin kendilerine verilen online desteklere yönelik doyum düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür. Uzaktan eğitim öğrencileri örgün eğitimde olduğu gibi yüz yüze destek alamadıkları için dilek ve şikâyetlerini çağrı merkezleri ya da tartışma platformları üzerinden duyurabilmektedirler. Dolayısıyla uzaktan eğitim öğrencilerine verilen destek hizmetleri oldukça önemlidir. Nitekim Farajollahi ve Moenikia, (2010), uzaktan eğitimde öğrencilere verilen destek servislerinin niteliği ve öğrencilerin başarıları arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada; öğrencilere iyi destek servisinin sağlanması ile başarı arasında pozitif bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Dolayısıyla uzaktan eğitim merkezlerinin hem çağrı merkezleri hem de internet üzerinden

iletişim seçenekleri sunarak öğrencileri yeterince desteklemelerinin öğrenci doyumunun sağlanması noktasında önemli olduğu söylenebilir.

Çalışmada farklı öğrenme stiline sahip uzaktan eğitim öğrencilerinin okudukları programa ilişkin doyum düzeylerinin farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Doyumu oluşturan alt boyutlar açısından karşılaştırıldığında da benzer şekilde farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır. Ancak alan yazında incelenen çalışmalarda öğrencilerin öğrenme stillerinin dikkate alındığı ve öğrenci doyumunun sağlandığı uzaktan eğitim uygulamalarında öğrenci başarısının arttığı öne sürülmektedir (Dowdall,1991; Ekici, 2003; Sloan-C, 2002; Tulbure, 2011). Doyum değişkenini oluşturan boyutlar incelendiğinde öğrenme stilinden doğrudan etkilenebilecek olan boyutun, öğrenme süreci ile doğrudan ilişkili olması nedeniyle etkileşim boyutu olması beklenmekteydi. Ancak çalışma grubunda yer alan öğrencilerin yaklaşık %60'ının değiştiren öğrenme stiline sahip olması nedeniyle farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin doyumları arasında fark görülmemiş olabilir. Çünkü farklı öğrenme stiline sahip bireylerin etkileşim beklentileri de farklı olabilir. Nitekim değiştiren öğrenme stiline sahip kişiler bireysel çalışmaya yatkınlardır (Usta, 2008). Doyumu oluşturan diğer boyutlar incelendiğinde ise programın yapı ve işleyişi ile yaygın sorunların doğrudan öğrenme ile ilişkili olmadığı söylenebilir. Çünkü bu boyutlarda genel olarak işleyişten duyulan memnuniyet ön plana çıkmaktadır.

Sonuç olarak bu çalışmada farklı öğrenme stiline sahip uzaktan eğitim öğrencilerinin okudukları programa ilişkin doyum düzeylerinin farklılaşmadığı ortaya çıkmıştır. Etkileşim boyutunda fark çıkmamasının sebebi öğrencilerin öğrenme stilinden kaynaklanabilir. Öğrencilerin uzaktan eğitimdeki doyumunu doğrudan öğretim süreçleri kadar kurumsal destek hizmetleri de etkileyebilmektedir. Bu nedenle öğrencileri doyum açısından etkileyen diğer değişkenlerin öne çıkarılması özellikle uzaktan eğitim kurumları açısından önemlidir. Bu kapsamda araştırmacıların farklı öğrenme stillerine göre tasarlanmış öğrenme ortamlarında benzer çalışmalar yapmaları ve bunun yanı sıra öğrenme stili ve doyumun öğrenme üzerindeki bağımsız etkileri ve ortak etkilerinin incelemeleri önerilir.

References

- Akdemir, O., & Koszalka, T. A. (2008). Investigating the relationships among instructional strategies and learning styles in online environments. *Computers & Education, 50*(4), 1451-1461.
- Aşkar, P. ve Akkoyunlu, B. (1993). Kolb öğrenme stili envanteri. *Eğitim ve Bilim, 87*, 37-47.
- Atauzem. (2016). Lisans Tamamlama Programları. <http://atauzem.atauni.edu.tr/index.php/programlar/lisanstamamlama/> 25.01.2016'da ulaşılmıştır.
- Babadoğan, C. (2000). Öğretim stili odaklı ders tasarımı geliştirme. *Milli Eğitim Dergisi, 147*, 61-63.
- Baturay, M.H., & Yükseltürk, E. (2015). The role of online education preferences on student's achievement. *Turkish Online Journal of Distance Education, 16*(3), 3-12.
- Beldarrain, Y. (2006) Distance Education Trends: Integrating new technologies to foster student interaction and collaboration, *Distance Education, 27*(2), 139-153.
- Büyüköztürk, S., Çakmak, E. K., Akgün, Ö., Karadeniz, S., & Demirel, F. (2008). Bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Coggins, C. C. (1988). Preferred learning styles and their impact on completion of external degree programs. *American Journal of Distance Education, 2* (1), 25-37.
- Çırık, M. (2016). Uzaktan eğitimin üstün zekalı öğrencilerin eğitimindeki yeri. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 2*(3), 170-187.
- Çakıroğlu, Ü. (2014). Analyzing the effect of learning styles and study habits of distance learners on learning performances: A case of an introductory programming course. *The International Review of Research in Open and Distance Learning, 15*(49), 161-185.
- Çam, M. (2007). *Ortaöğretim kurumlarında öğrenci doyumu: Ankara örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dağ, F., & Geçer, A. (2009). Relations between online learning and learning styles. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 1*(1), 862-871.
- Darren, C. (2014). Learning styles and satisfaction in distance education. *Turkish Online Journal of Distance Education, 15*(4), 112-129.
- Dowdall, R. J. (1991). Learning style and the distant learner. *Consortium project extending the concept and practice of classroom based research report*.(ERIC Document Reproduction Service No. ED 348 117).
- Ekici, G. (2003). Uzaktan eğitim ortamlarının seçiminde öğrencilerin öğrenme stillerinin önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*(24), 48-55.
- Eom, S. B., Wen, H. J., & Ashill, N. (2006). The determinants of students' perceived learning outcomes and satisfaction in university online education: An empirical investigation. *Decision Sciences Journal of Innovative Education, 4*(2), 215-235.
- Farajollahi, M., & Moenikia, M. (2010). The study of relation between students support services and distance students' academic achievement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2*(2), 4451-4456.
- Felder, R. M. (1996). Matters of styles. *ASEE Prism, 6*(4), 18-23.

- Fraenkel, J.R., Wallen, N.E. & Hyun, H. H. (2012). *How to design & evaluate research in education (8th Edt.)*. London: McGraw Hill.
- Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning and the theory of instruction* (4th ed.), New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Gencil, İ. E. (2007). Kolb'un deneyimsel öğrenme kuramına dayalı öğrenme stilleri envanteri-III' ü Türkçeye uyarlama çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 120-139.
- Joo, Y.J., Lim, K.Y., & Kim, E.K. (2011). Online university students' satisfaction and persistence: Examining perceived level of presence, usefulness and ease of use as predictors in a structural model. *Computers & Education*, 57(2), 1654-1664.
- Joy, S. & Kolb, D. A. (2007). Are there cultural differences on learning style? Working Paper. *Department of Organizational Behavior*, Case Western Reserve University.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi. (14. Baskı)*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karataş, S., & Üstündağ, M.T. (2008). Gazi Üniversitesi Uzaktan Eğitim Programı öğrencilerinin internet temelli uzaktan eğitimi doyumları ile demografik özellikleri arasındaki ilişki. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 62-73
- Keefe, J. W., (1979). *Learning style: An overview in student learning styles: Diagnosing and prescribing program*. Reston, VA: National Association of Secondary School Principals, U.S.A.
- Kılıç, E., ve Karadeniz, Ş. (2004). Cinsiyet ve öğrenme stilinin gezinme stratejisi ve başarıya etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 129-146.
- Kim, J., Kwon, Y., & Cho, D. (2011). Investigating factors that influence social presence and learning outcomes in distance higher education. *Computers & Education*, 57(2), 1512-1520.
- Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Kolb, D.A. (1985). *Learning style inventory: self-scoring inventory and interpretation booklet*, Boston: McBerand Company.
- Kukul, V. (2011). *Bilgi teknolojilerine dayalı uzaktan eğitimde öğrencilerin ve öğretim elemanlarının doyum düzeylerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- McMillan, J.H. & Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry (7th Edition)*. London: Pearson.
- Moore, J. C. (2005). The sloan consortium quality framework and the five pillars. <http://www.mit.jyu.fi/OPE/kurssit/TIES462/Materialit/Sloan.pdf> adresinden 04.01.2016 tarihinde erişildi.
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (2005). *Distance education: A systems view* (2nd ed.). Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- Mutlu, M. (2008). Eğitim fakültesi öğrencilerinin öğrenme stilleri, *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 1-21.
- Parlak, Ö. (2004). *İnternet temelli uzaktan eğitimde öğrenci doyum ölçeği*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Peker, M., (2003). *Kolb öğrenme stili modeli*. Milli Eğitim Dergisi, 157.
- Sahin, I., & Shelley, M. (2008). Considering Students' Perceptions: The Distance Education Student Satisfaction Model. *Educational Technology & Society*, 11(3), 216–223.
- Santo, S. A. (2006). Relationships between learning styles and online learning: Myth or reality?. *Performance Improvement Quarterly*, 19(3), 73-88.
- Shaw, B. & Taylor, J.C., (1984) Instructional design: Distance education and academic tradition. *Distance Education*, 5 (2), 277-285.
- Secreto, P.V., & Pamulaklakin, R.L. (2015). Learners' satisfaction level with online student portal as a support system in an open and distance elearning environment (ODeL). *Turkish Online Journal of Distance Education*, 16(3), 33-47.
- So, H.-J., & Brush, T. A. (2008). Student perceptions of collaborative learning, social presence and satisfaction in a blended learning environment: Relationships and critical factors. *Computers & Education*, 51(1), 318-336.
- Speece, M. (2012). Learning style, culture and delivery mode in online distance education. *US-China Education Review*, 1(2012), 1-12.
- Şahin, A. E. (2009). Eğitim fakültesinde hizmet kalitesinin eğitim fakültesi öğrenci memnuniyet ölçeği (EF – ÖMÖ) ile Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 37, 106 – 122.
- Thomson, D. (2010). Conversations with teachers on the benefits and challenges of online learning for gifted students. *Gifted Child Today*, 34(3), 31-40.
- Tulbure, C. (2011). Do different learning styles require differentiated teaching strategies?. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 11, 155-159.
- Usta, İ. (2008). *Öğrenme stillerine göre düzenlenen beyin temelli öğrenme uygulaması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi.
- Wang, K. H., Wang, T. H., Wang, W. L., & Huang, S. C. (2006). Learning styles and formative assessment strategy: Enhancing student achievement in *Web-based learning*. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(3), 207–217.
- Zhan, Z., & Mei, H. (2013). Academic self-concept and social presence in face-to-face and online learning: Perceptions and effects on students' learning achievement and satisfaction across environments. *Computers & Education*, 69, 131-138.



Comparison of Online and Traditional Face-to-Face In-Service Training Practices: An Experimental Study*

Bariş SEZER^a, Fatma Gizem KARAOĞLAN YILMAZ^{b**}, Ramazan YILMAZ^b

^aHacettepe University, Faculty of Medicine, Ankara/Turkey

^bBartın University, Faculty of Education, Bartın/Turkey



Article Info

DOI: 10.14812/cuefd.311737

Keywords:

Online in-service training,
Computer literacy,
Equivalency theory,
Academic achievement.

Abstract

The purpose of this study is to carry out the process of conducting an in-service education process via face-to-face and online distance education methods and to evaluate the impact of this training in terms of computer literacy. The study was carried out on 43 teachers working at a public secondary school and was conducted according to the experimental design with pretest-posttest control group. Both qualitative and quantitative data collection techniques were used in the study. The participants' computer literacy was evaluated using an achievement test and their opinions about online education was evaluated using a structured form. The findings from the study revealed that there was no statistically significant difference in the computer literacy of experimental and control groups. This result of the study validates the hypotheses of the equivalency theory, one of the theories in distance education. Teachers had a positive attitude towards online education method in in-service training particularly because it enables a flexible environment and stated that it did not reduce the trainer-learner interaction much. On the other hand, teachers complained about the high number of participants and stated that the training was not complete because they were not able to make the practice of the course they learned in theory.

Çevrimiçi ve Geleneksel Yüz Yüze Hizmet İçi Eğitim Uygulamalarının Karşılaştırılması: Deneysel Bir Çalışma

Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cuefd.311737

Anahtar Kelimeler:

Çevrimiçi hizmet içi eğitim,
Bilgisayar okuryazarlığı,
Eşitlik kuramı,
Akademik başarı.

Öz

Bu araştırmanın amacı öğretmenlere yönelik yüz yüze ve çevrimiçi uzaktan eğitim yöntemiyle verilecek bir hizmet içi eğitim sürecini gerçekleştirmek ve bu eğitimin etkisini bilgisayar okuryazarlığı boyutunda değerlendirmektir. Araştırma bir kamu ortaokulunda görev yapan 43 öğretmen üzerinde yürütülmüştür. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu deneysel desene göre yürütülmüş olup, nicel ve nitel veri toplama teknikleri birlikte kullanılmıştır. Katılımcıların bilgisayar okuryazarlık düzeyleri başarı testi kullanılarak, çevrimiçi eğitimlere ilişkin görüşleri ise yapılandırılmış görüşme formu ile değerlendirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular uygulamanın ardından deney ve kontrol grubunun bilgisayar okuryazarlığı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılığın oluşmadığını göstermektedir. Öğretmenler gerçekleştirilen çevrimiçi eğitime ilişkin esnek öğrenme ortamı sağlaması ve eğitmen-öğrenen etkileşimini azaltmamasından dolayı olumlu geribildirimlerde bulunmuşlardır. Öte yandan katılımcı sayısının fazla olması ve yeterince uygulama yapma imkânı olmamasını bir dezavantaj olarak bildirmişlerdir.

* The preliminary version of this study was presented at 8th International Computer & Instructional Technologies Symposium in Turkey in 2014.

** Corresponding author: gkaraoglan@gmail.com

Introduction

In-service training activities have an important function in contributing to lifelong learning processes of the individuals, shaping the professional performances of the employees according to the conditions of the day, meeting the needs of the target group according to the conditions included. This situation becomes even more important when it is examined from the point of view of the education process and the teachers. There is no doubt that teachers have great responsibilities in educating today's students in an appropriate way with 21st century learning skills. In order for teachers to be able to fulfil their responsibilities, they need to keep up with the ever-evolving daily and educational life conditions and develop themselves accordingly, continuously. It is of great importance to support the professional development of teachers throughout their professional lives so that teachers can respond to the needs of their students. For this purpose, the Ministry of National Education (MNE) carries out various in-service training activities aimed at ensuring the professional and personal development of the teachers, adapting to the changes in the educational process, increasing their performance and preparing them for higher positions (MNE, 2014). These trainings, which have been given face to face up to now in traditional learning environments, appear to have recently been given in online environments.

In terms of technology focus, the importance of in-service training for professional development of teachers becomes more meaningful. Every day new technologies have been entering into the training focus and these technologies have been tried to be utilized to support learning. Technological investments have been made both at institutional and individual level within the scope of FATİH Project, which has been implemented in recent years in order to utilize technology in education and integrate technology to education in our country. In line with this project, until 2017, it has been aimed to achieve the objectives of processing technology supported courses in every class and using technologies in structuring the learning process and environment. However, in order to achieve these goals, it has been carried out various in-service training activities aimed at Ministry of National Education teachers in order to increase the quality of the project, thinking that it won't be enough to equip classrooms, teachers and students with technological tools (MNE 2011, 2012a, 2012b, 2014). The contents of these trainings have been seemed to be shaped mainly as "preparatory education", "technology leadership" and "integration of technology to education". It is unrealistic to be able to provide in-service trainings in the short term traditionally in face-to-face environments to all the teachers and managers in the country that are covered by the FATİH Project. For this reason, they have recently started to provide these in-service trainings through distance learning in Ministry of National Education (MNE, 2012). However, regardless of the method, the training conducted by Ministry of National Education has been put forward in various researches (Akbaba-Altun, 2006; Çağiltay, Çakıroğlu, Çağiltay,&Çakıroğlu, 2001; Kayaduman, Sırakaya,&Seferoğlu, 2011; MEB, 2004; Taşlıbeyaz, Karaman,&Göktaş, 2014; Usluel, Mumcu,&Demiraslan, 2007) where participants are not very satisfied with the conditions and qualities of the training. The main reasons for this situation have been identified in the research conducted on the subject as following; the lack of realistic requirements when the training environment is provided, the lack of sufficient teacher-learner interaction, the lack of enrichment of educational content with educational materials, inadequate training time, technical difficulties and limited scope of education.

In-service training conducted by online distance learning method has been determined as major strengths of this method by teachers in terms of flexibility for the time and space and suitability for individual learning (Taşlıbeyaz et al., 2014). On the other hand, it has been reported by the teachers that the most important limitation of this method is the lack of sufficient learner-teacher interaction (Taşlıbeyaz et al., 2014). At this point, various distance learning theories are leading the way in overcoming such limitations. According to the theory of equality from distance learning theories, the more the learning experiences of distance learning learners are equal to the learning experiences of face learning learners, the more the learning outcomes will be equal (Karataş, 2003; Simonson, Schlosser,& Hanson, 1999). However, in this context, it remains unclear in many cases where the problems arise from and from what stages of the learning process. It will be useful to systematically address the problem in terms of instructional design and technology. According to Seels and Glasgow (1988),

instructional design is the process of solving teaching problems based on a systematic analysis of the conditions. For this reason, every step of the instructional system design process must be carefully considered in order to solve the problems experienced in the process. There are over 100 instructional design models developed to create effective, productive and attractive learning environments, and to eliminate problem situations related to learning and performance. Although these models essentially have structures and processes that are close to each other, it is possible to handle all these models in six categories (Şimşek, 2011). These are; (1) Core Models, (2) Linear Models, (3) Flexible Models, (4) Interactive Models, (5) Intuitive Models and (6) Compound Models. Core models are the most commonly used models in the instructional design process (Bichelmeyer, 2005, Feyzi, 2013). The most common use of these core models (Holden, 2015; McGriff, 2000) is the ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation) model consisting of Analyze-Design-Development-Implementation-Evaluation. This model is called the core model because it considers the design phases detailed in all other models (ASSURE [Analyze learners, State objectives, Select methods, media and materials, Utilize media and materials, Require learner participation, Evaluate and revise] Model, Dick and Carey Model, Smith and Ragan Model, ARCS [Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction] Motivation Model vb.) as the basis / summarizer (Bichelmeyer, 2005). Being practical in terms of usability and intelligibility is the greatest advantage of the ADDIE model (Corbeil, 2012; Wang &Hsu, 2009). However, it is proposed to be used in the process of instructional design because it reduces process steps, which the steps that are similar to each other in some models bring, to five basic steps and provides a framework for instructional design with a systematic approach rather than a model (Bichelmeyer, 2005; Molenda, 2003). In the field of literature, ADDIE model has been reported to be the most commonly used model in the researches on collective studies of foreign studies in the field of instructional design (Khodabandelou&Samah, 2012; Li, 2003; Royal, 2007). Similarly, in the national literature, ADDIE model has been found to be the most commonly used instructional design model within the context of instruction design (Göksu, Özcan, Çakır,&Göktaş, 2014). It has been reported that the instructional design processes developed according to this model have positive effects on academic achievement, motivation, permanent learning, student self-confidence, attitudes and approaches of the students (Göksu et al., 2014). The phase of this model are summarized below.

In the phase of analysis, by way of educational problem; the characteristics of the target group (pre-knowledge, requirement, etc.), learning environment conditions, learning objectives and contents, task analysis and so on, the information that will constitute the basis of education is determined. In the design phase, the learning objectives are determined according to the information obtained from the analysis phase, the learning environment and process, the methods / techniques to be used, the tools / applications, the measurement / evaluation process / tools are designed. In short, strategies are set for the development phase at this stage.

In the development phase, parameters directly related to the implementation of the training such as materials, learning environment and process, various guides to be used in reaching the specified educational targets have been developed. The application phase is the phase in which the designed educational activities and the developed educational documents / materials / environments are applied in order to bring educational objectives to the participants. In terms of the overall evaluation phase, if the instructional design process does not meet the learning objectives and the process requires revision (revision), it is the phase in which the revision process is determined (Bichelmeyer, 2005; Molenda, 2003).

It has been considered that the in-service trainings given in the traditional face-to-face environment faced by Ministry of National Education and the in-service trainings delivered online will be designed according to the instructional design processes described above and compared with these designed processes, the process dynamics will be revealed more clearly. In this phase, the availability of different instructional design models allows instructional designers to adopt or use different designs. This diversity has prompted researchers to investigate the situations in which instructional design models are used and what their results are (Göksu et al., 2014). It has been reported that the use of the ADDIE

model in computer-related trainings has the highest potential to positively influence the academic achievement and attitude variables (Göksu et al., 2014). For this reason, in this research, it has been tried to compare the effects of in-service training activities, which were designed according to the ADDIE instructional design model within the scope of their limitations, both on the facial and on-line basis, on teachers' computer literacy level. In addition, teachers' opinions on online in-service trainings were analyzed and the effect of these opinions on the problem situation was examined in the frame of instructional design. The research questions focused on the purpose of the research are as follows;

1. What is the effect of online in-service training on computer literacy on teachers' computer literacy achievements?

- Is there a meaningful difference between the pre-test and post-test scores of the experimental and control groups?
- Is there a meaningful difference among success post-test scores of the experimental and control groups?

2. What are the opinions of the experiment group participants on online in-service training activity?

Method

Research Design

Quantitative and qualitative data collection techniques have been used together in this research conducted according to experimental design with pre-test-post-test control group. Teachers in the experimental group have been given trainings by online distance learning method while those in the control group have been given trainings by face-to-face training method. By using qualitative data, it has been aimed to support research results obtained in experimental process with the perceptions / opinions of participant teachers.

Study Group

In this research, with a definition of a universe, no attempt has been made to obtain a sample here instead of this astudy group has been selected. The ease of accessibility has been the reference point when the study group has been selected. In this context, the participants of the research have constituted 43 teachers who work in a public secondary school located in Istanbul province in the spring semester of 2013-2014 academic year. The teachers who participated in the surveys at the assignments to experiment and control group have been considered to have the same level of computer literacy and availability of in-service training, necessary technical equipment and online distance learning method. As a result of random assignment in the direction of these processes, the experimental group of study has consisted of 21 (male: 13, female: 8) teachers and the control group has consisted of 22 (male:14, female:8) teachers.

Data Collection Tools

The following data collection tools have been used in the study.

Technology Usage Situation Determination Form in Education: With the help of this form, it has been determined whether the teachers want to participate in this training or not, and if they want to train, the subjects they want to receive have been determined (using Delphi technique).

Personal Information Form: Through this form, personal information of teachers who want to participate in in-service training has been collected. Teachers who also provide the necessary conditions for training through online distance learning (hardware, internet connection and appropriate time interval) have been also specified by this form.

Achievement test: In the first phase of the development process of the computer literacy-based achievement test used as the pre-test and post-test in the study, a test form consisting of 30 questions with four options has been prepared in line with the training content determined during the analysis phase. This form has been checked by two educational technology specialists besides the researchers for coverage. These specialists have examined each question in terms of the degree of difficulty and the general objectives of education. In this process, five questions have been eliminated by experts and four questions have been updated. As a result of this process, the achievement test has used as pre-test and post-test. This test has been composed of 25 questions, determined by needs analysis, including titles of "preparation of effective presentation, creation of e-materials, course work with distance learning, online evaluation, effective use of social media, data storage and transfer of data". The highest possible total score is 25.

Structured Opinion Form: At the end of the training an interview has been conducted with the participants of the experiment group. After exchanging views on education with this interview, education has been evaluated in general terms by using a structured form consisting of two questions.

Process

In the survey, the processes in the table below have been implemented in the direction of the ADDIE model.

Table 1.
The processes implemented in the direction of the ADDIE model

Steps	Implementations
<i>Analysis</i>	Target group analysis, Requirement analysis, Educational target and content analysis, Source analysis
<i>Design</i>	Design of training environments, Method / material design, Content design, Design of evaluation products
<i>Development</i>	Development of design products, Creation of training program
<i>Implementation</i>	Implementation of trainings
<i>Evaluation</i>	Determining the performance of the target group, Evaluation of the effectiveness of the trainings.

Analysis Phase: In this phase, firstly the characteristics of the target group consisting of 54 persons have been tried to be determined. For this purpose, "Technology Usage Situation Determination Form in Education", it has been determined whether the teachers want to participate in this training or not, and if they want to be trained, in which subjects they want to study. Delphi technique has been applied for this process. While this technique is also referred to as a means of providing consensus, it is described as a technique that systematically treats the opinions of people about the problem status (Sahin, 2001). It has been determined that 11 people do not want to participate in the training in this form. The next steps have continued through 43 teachers. In the first phase of Delphi technology, teachers have been asked open-ended question, "What are the subtitles / topics to provide support for your use of technology in education in your trainings?" Incoming open-ended responses have been listed in terms of items. Later, by creating an electronic form, responses have transformed into structured style, and teachers have been asked to respond via e-mail to the items identified in the seven-point likert type (I do not agree = 1, I strongly agree = 7) to determine how much education they need for each topic. This

process has been repeated in the direction of the first incoming data. Since the views from the second delphi phase are very clear, the use of the delphi technique has been cut at this point. In this way, the topics that will form the content of education have been clearly specified. Again, according to the information obtained in the initial phase of this form, 14 from 43 prospective teachers have said that they want to get their education online, while 29 have said that they have no preference for online or face-to-face education. Finally, it has been tried to be determined in a short interview with the teachers about the environment and hours in which face to face and on-line training should be. Teachers have declared that they would like to participate in simultaneous online trainings in the evening and face-to-face trainings in the school's training room at the rush hour of the school. After the target group analysis, the teaching content has been analyzed. Instructional analysis was defined by Gibbons (1977) as structuring the teaching content in line with the requirements of the target group. In this direction, target analysis has been done in line with the needs of the teachers and the content of teaching and necessary resources have been determined. All this analysis information has been reported as "analysis document" and the design phase has been started.

Design Phase, In order to compare the effectiveness of online and face-to-face training, which is the subject of the research, on the computer literacy, a test group of 21 people and a control group of 22 people have been created. This creation process has been carried out in accordance with the results of the pre-test and information on the target group obtained in the analysis document. After this process, by using the analysis document, it has been designed that which training content can be better presented with which method. In this direction, a training content with six modules has been prepared. This content has been structured under the titles of "preparation of effective presentation, creation of e-material, course work with distance learning, online evaluation, effective use of social media, data storage and transfer of data", which have been determined by the requirements analysis performed by the delphi technique. The evaluation products according to this content have been also designed with expert opinions.

Development Phase, All training materials, training content, evaluation products and application environments that are determined in the analysis phase and shaped in the design phase have been developed in this phase. In this phase, the researchers have exchanged ideas and cooperation with other educational technology experts from time to time. In this direction, all educational materials, application examples, training environments and evaluation documents have been created. In this direction, all educational materials, application examples, training environments and evaluation documents have been constituted.

Implementation Phase, In this phase, the trainings that constitute the experimental process have been carried out together with the information and materials obtained in the previous step. Both face-to-face and distance learning have been conducted in three modules. In both settings, the trainings have been given by the same researchers. It has been tried to match the educational activities carried out in both environments. The theory, researchers and practitioners, who are accepted as "equivalency theory" in the field of distance learning, has basically reported that the same type of activities should take place in both settings (Karataş, 2003). Simonson et al. (1999) reported that this theory acts with the assumption meaning that learning experiences to be given in the face-to-face and distance learning are equal/equivalent and the learning outputs are equal/equivalent. In this context, the use of the same materials and similar / equivalent activities have been tried to be carried out throughout the experimental process. For example, during the course presentation on the subject of preparation of effective presentation, teachers have been given permission to use the microphone in online trainings to provide interactive participation of the teachers, incentives have been given to ask questions in unintelligible points, brainstorming has been done after the lessons, and every teacher has been authorized to share any document during the training, performance tasks after each module have been

taken in electronic environment and individually evaluated and sent to them in electronic environment again.

Evaluation Phase, In the ADDIE model, the evaluation phase is done to ensure that the next application is more successful, if there are aspects that need to be improved, it is done in order to contribute to review these aspects of education. In this direction, face-to-face interviews have been conducted with 21 teachers in the experimental group after the training and the subjects proposed to be developed related to education have been determined. This interview has been conducted by the researchers primarily with the brainstorming technique and discussion with the participants and at the end of the discussion, the structured interview form consisting of two questions has been distributed to the teachers and the data has been collected and the results have subjected to content analysis.

Data Collection and Analysis

Quantitative and qualitative data collection techniques have been used in this study. In the analysis of the data, frequency (f) values and t test have been used. Qualitative data gathered with a structured interviews form within the scope of qualitative data of the research have been separately analyzed by three different researchers and codes have been created. Three conceptual codes for positive aspects and two conceptual codes for negative aspects of the education have been identified. The reliability of the parsing process for these conceptual codes has been calculated by using: $\text{Reliability} = (\text{Opinion union} / \text{Opinion union} + \text{Difference of Opinion})$ formula (Miles & Huberman, 1994). The percentage of harmony between the three encoders has been compared and it has been seen that there are compatible codes (92%). The obtained data has been given directly in the quote in the next section of the research.

Results

This section of the study included findings about experimental processing and the views of participating teachers on online training. Statistical information is explained in tabular form. Preliminary, pre-test results for determining the success levels of teachers assigned to experimental and control groups have been given in Table 2.

Table 2.
T Test Results on Pre-Test Scores of Groups Achievement Test

Groups	N	\bar{X}	sd	t	p
Experimental Group	21	12.14	2.12	.179	.207
Control Group	22	11.09	1.96		

As shown in Table 2, the pre-test achievement average of the teachers in the experimental group has been 12.14, while the average of the teachers in the control group has been 11.09. It has been seen that there is no significant difference between these two averages as a result of the t test ($p > .05$). According to this, it can be said that before the in-service training process, the levels of achievement of computer literacy of the teachers in both groups are equal. "Related group t test" results in which teachers' achievement levels before and after implementation in the experimental group of online education are compared have been given in Table 3.

Table 3.
T Test Results on Pre-Post Test Average Scores of Teachers in Experimental Group

Experimental Group	N	\bar{X}	sd	t	p
Pre-Test	21	12.14	2.12	7.217	.00
Post-Test	21	20.11	2.07		

As shown in Table 3, the average pre-test score of the teachers in the experimental group is 12.14, while the post-test score average is 20.11. A statistically significant difference has been found in the related group t test for the academic achievement pre-test and post-test of the experimental group ($p < .05$). Based on this result, it can be said that the online trainings have an effect on the teachers' success on computer literacy. "Related group t test" results, in which achievement levels of the teachers in the control group are compared as a result of face-to-face trainings, have been given in Table 4.

Table 4.

T Test Results on Pre-Post Test Average Scores of Teachers in the Control Group

Control Group	N	\bar{X}	sd	t	p
Pre-Test	22	11.09	1.96	2.983	.000
Post-Test	22	18.91	2.17		

As shown in Table 4, the average pre-test score of the teachers in the control group has been 11.09, while the post-test score average has been 18.91. A statistically significant difference has been found in the related group t test for the academic achievement pre-test and post-test of the control group ($p < .05$). Based on this result, it can be said that face-to-face trainings are also effective on teachers' achievement in computer literacy.

As seen in Table 3 and Table 4, it has been determined that there is an increase in academic achievement after administration for both experimental and control groups. Accordingly, it can be said that the academic achievement of teachers' computer literacy has improved regardless of the education method (face-to-face / online). However, in order to determine which of the two methods is more effective, independent groups t-test has been applied on the data obtained from the post achievement test. The results have been given in Table 5.

Table 5.

T Test Results on Groups' Achievement Test Pro-Test Scores

Groups	N	\bar{X}	sd	t	p
Experimental Group	21	20.11	2.07	5.223	.092
Control Group	22	18.91	2.17		

As seen in Table 5, it has been determined that there is no significant difference between the achievement levels of the experimental and control groups ($p > .05$). According to these results; it can be said that the online training method applied to the experimental group is not more effective in increasing the literacy levels of the teachers regarding the computer use than the face-to-face training method applied to the control group.

Lastly, an interview has been held to get feedback from teachers in the experimental group on online distance learning. This discussion has been conducted by the researchers primarily with brainstorming technique and discussion with the participants and at the end of the discussion, a structured opinion form consisting of two questions has been distributed to the teachers and the data have been collected and the results have been subjected to content analysis. Table 6 has presented the analysis results of the data obtained from the answers given by the teachers in the first question of the structured opinion form, "Please indicate your positive opinion about distance learning you have received".

Table 6.

Positive Opinions That Teachers Indicated About Online In-Service Training Method

Sub Codes	f
Providing flexibility in terms of time and space	12
Increasing interaction	10
Increasing material diversity	10

Some of the opinions and evaluations of teachers about this educational environment are as follows:

"When we were asked about our needs and expectations before the trainings, I said I wanted to take this training with distance learning. Because I did not want to stay in school after working hours, and I thought I could follow the videos of the live lessons I could not attend in the evenings. I really could not attend a live lesson, but then I logged in the system and watched the video " [T1].

"Education in the home comfort in the evening becomes beautiful. I followed the trainings through my phone "[T3].

"Distance learning and technology use lessons seemed a tough possibility. Because question-and-answer like trainings are more efficient. However, the trainings of the Ministry of National Education are already being processed under the crowd. We cannot ask the trainer anyway. This training, which we have received from distance learning, was answered instantly even within the limited context" [T4].

"The instructor was asking if there was a point that could not be understood at the beginning, in the middle, at the end of each topic. We asked our questions both with microphone and by typing. The instant question-and-answer application was effective "[T2].

"The instructor created documents for both presentation, video and various sources. Obviously I just followed the videos. Because there were clearer information and solutions "[T8].

"The instructor who gave the lesson prepared additional resources, perhaps with the support of others. He provided us to reach them via the internet and delivered them via CD "[T10].

As shown in Table 6, teachers have expressed a positive view of in-service training, particularly in terms of providing a flexible learning climate, adequate communication between instructor-learners, and sufficient educational resource diversity. This situation which is figured out in the research can be interpreted as meeting the assumption that learning experiences in face-to-face learning, which is generally accepted, are equal to / equivalent to the experiences in distance learning, and that learning outcomes are equal / equivalent.

In Table 7, the results of the analysis of the data obtained from the replies given in the structured opinion form to the second question ("Specify the aspects to be developed regarding distance learning that you have received") have been given in codes.

Table 7.

Opinions That Teachers Indicated on Improving Online In-Service Training Method

Sub Codes	f
Application Problem	12
The Number of Participants	10

Some of the teachers' opinions and evaluations about this orientation are as follows:

"My training needs are almost met, but not just at the time of the exam. For example, when instructor gives lecture, the next day, if everyone is doing computer-based practice in an environment, and asking the topics that he/she cannot do at that moment, it contributes more." [T3]

"I wish we could apply them individually under the supervision of the teacher. Although I thought I understood some subjects very well, but I could not make it at home." [T7]

"When the instructor asked if there was an educative problem, some of the teachers whose microphone was not working began to ask question, the teachers who had microphone began to ask question by talking together. Then this situation improved, but the instructor was sometimes having difficulty. It would be better if there were fewer participants." [T12]

"I had over 20 participant friends. Some of them were constantly asking questions so we could not move on to the next topic. It would be more productive if there were fewer participants." [T2]

"If only the same branches were involved, both the number of participants would be small, and the unit would concern specifically with the subject matter of the question directly related to others." [T6]

As seen in Table 7, the teachers have had negative feedbacks on the grounds that the number of participants in these trainings they received with the distance learning method is high and they cannot find enough opportunities to implement it. When the opinions of the teachers are examined, it has been seen that the learning given from distance have been requested to be supported by face-to-face trainings. According to Allen and Seaman (2010), this term which is appearing as collated education in the field of literature is an open distance learning application where face-to-face and online learning activities are run together, some are performed online, some are performed face-to-face, generally face-to-face activities take less time. Participant teachers in this study have also stated that they will not be able to take the theoretical part remotely but that they want to do the application on the computer and under the supervision of the instructor.

Discussion, Conclusion and Suggestions

In our country, serious investments have been made in recent years to ensure the integration of technology with education. Together with the FATİH Project, which is one of these investments, it has been tried to support the classes, teachers and students with technological tools (MEB, 2011, 2012a, 2012b). However, this support process has remained mostly in a hardware support phase. The existence of the teachers who do not know how to benefit from relevant technologies, who are unable to integrate these technologies into learning process accurately, and who are troubled with these technologies in learning environment because of various reasons and who resist using these is also reality of our education system. In such a situation, it has been difficult to reach the objectives of the project even though the teachers and students have been supported with the latest and strong equipment in learning environments. In response to this situation, Ministry of National Education has been conducting various in-service training programs aimed at increasing the teachers' technology literacy (MNE, 2014). These face-to-face trainings have been tried to be given through distance learning in the last period. The main reason that these in-service trainings are given online is that it is difficult to carry out these trainings in a short time in face-to-face environments due to the fact that the number of teachers is too much. In addition, it may be among the reasons of preference of this method which in-service training, carried out with online distance learning method, provides flexibility in terms of time and space and reduces cost. Some of these in-service training programs have been implemented in the form of online applications, while others have been implemented in the form of mixed learning programs (MNE, 2014). However, since the past, it has been revealed through various researches that these in-service training applications do not give the expected results, that the expected targets in the trainings cannot be achieved, in other words, these applications are out of effectiveness, efficiency and attractiveness (Akbaba-Altun, 2006, Çağiltay et al., 2001, Kayaduman et al., 2011, Horzum, Albayrak,&Ayvaz, 2012, Usluel et al., 2007).

Based on the results of the research, the training given was found to increase academic achievement in both groups. This result has showed that the computer literacy training given by the traditional and online distance learning method does not make a meaningful difference between the teachers' levels of computer literacy. According to the theory of equality, this is an expected result. It has been thought that it is an important reason that realistic goals are determined by analyzing the requirements, the formation of materials according to needs and the development of strategies for all these situation does not make a difference between these two training methods in the research.

Taşlıbeyaz et al.(2014) have found that the main elements affecting the motivation of the teachers are the materials and course presentations used in the in-service trainings conducted by the Ministry of National Education (MNE) for the teachers in the research. Nevertheless, it has been found that the greatest limitation of distance-in-service training in research is less interactive. In the research where in-service trainings prepared by Yıldız, Sarıtepeci and Seferoğlu (2013) for FatihProject are compared with the standards of educational technology for the teachers prepared by ISTE (International Society for Technology in Education), it has been determined that the duration of these trainings is inadequate, the scope is narrow and they are unable to contribute much to vocational trainings. When these results are evaluated collectively, whatever method is used, it can be said that it will be difficult to achieve success as long as analysis, planning and application are not performed well. In the study, it has been tried to provide instant feedback to the learners in order to create a learning environment that enables learners-trainers, learners-learners interactions in both processes and methods (face-to-face, online). In addition, while activities/practices which require ability are being presented for all teachers in the classroom to follow with the help of projection in a traditional classroom environment; in online environment, it has been tried to create an equality between the two environments by trying to do this with the participant's own desktop screen shares.

After the experimental procedure, an interview has been held with the participants in the experimental group about the training. After this interview, the responses of the participants to the open-ended questions in the structured form have been analyzed. It has been determined that the participants have given positive feedback due to the fact that particularly flexible environment for distance learning is provided and the diversity of educational resources that are created, and instructor-learner interaction are at a high level. On the other hand, teachers have expressed the lack of education as the number of participants is high and they are not able to do the applications in the face-to-face under the supervision of the instructors. It is surprising situation that the number of participants is particularly high. When the related literature is examined, it can easily be said that the number of participants in this research is not too much. It has been thought that the most important reason for expressing this situation is that teachers are not familiar with these trainings. When the results obtained from the research are overall examined, it can be said that well-structured face-to-face and distance learning environments that can provide similar learning experiences to students within the framework of a particular instructional design model may have equal conditions for achieving the targeted success. It will be useful to allow the implementation processes to be carried out in traditional learning environments in order to provide experience equivalence in in-service trainings, especially in the direction of the feedbacks obtained from the teachers, in particular the skills for the use of educational technologies in education. It will be more functional in achieving the goals of in-service training that the information dimension of in-service training which is thought to be provided through distance learning in online environment is carried out, and mixed learning implementations where its skill dimension is carried out in the face-to-face environments are carried out.

Another point to note about online distance in-service training is that these trainings are conducted in conjunction with professional support services. Because a technical problem that may be encountered in the learning process may completely reduce the student's interaction with the learning environment. In the research, there have been situations that participants experiencing microphone problems have disruptions in their trainings. The presence of professional support services that will support both the teacher and the student in order for the learning-environment interaction to be

carried out in a healthy manner will strengthen these trainings. As a conclusion, the option should be seriously considered that the trainings are provided to teachers through online distance learning by making qualified needs analysis for the target group in the frame of ADDIE model given within the scope of FATİH Project especially in the last period and by using these analyzes effectively in all dimensions of education. In addition to this, the situations, which are determined to decrease effectiveness, efficiency and attractiveness (Haber & Mills, 2008; Panda & Mishra, 2007; Seaman, 2009) in distance learnings in the related literature, such as "lack of time limit for trainings, a large number of participants, inadequate content, insufficient educational resources, inadequate technical and managerial support, involvement of inexperienced participants or instructors", should be considered. It has been hoped that the research results presented within the limitations of this study will provide practical information in the literature on the subject of creating effective, efficient and attractive in-service training.

Türkçe Sürümü

Giriş

Bireylerin yaşam boyu öğrenme süreçlerine katkı sağlanması, çalışanların mesleki performanslarının günün koşullarına göre biçimlendirilmesi, hedef kitlenin gereksinimlerinin içinde bulunulan koşullara göre karşılanması gibi süreçlerde hizmet içi eğitim faaliyetlerinin önemli bir işlevi bulunmaktadır. Konuya eğitim süreci ve öğretmenler açısından bakıldığında bu durum daha da önem kazanmaktadır. Hiç şüphesiz ki, günümüz öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenen becerilerine sahip uygun bir biçimde yetiştirilmesinde öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir. Öğretmenlerin bu sorumluluklarını yerine getirebilmeleri için ise hızla gelişen gündelik ve eğitsel yaşam koşullarını iyi takip etmeleri ve buna göre kendilerini sürekli olarak geliştirmeleri gerekmektedir. Bir diğer ifade ile öğretmenlerin öğrencilerinin ihtiyaçlarına yanıt verebilmeleri için meslek yaşamları boyunca mesleki gelişimlerini desteklemek büyük önem arz etmektedir. Bu amaçla Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) öğretmenlerin mesleki ve kişisel gelişmelerinin sağlanması, eğitim sürecinde yaşanan değişimlere uyum sağlayabilmeleri, performanslarının artırılması ve üst görevlere hazırlanmalarına yönelik çeşitli hizmet içi eğitim faaliyetleri yürütmektedir (MEB, 2014). Şimdiye kadar geleneksel öğrenme ortamlarında yüz yüze verilen bu eğitimlerin son zamanlarda çevrimiçi ortamlarda da verildiği görülmektedir.

Teknoloji odağı açısından bakıldığında öğretmenlerin mesleki gelişimlerine yönelik hizmet içi eğitimlerin önemi daha bir anlam kazanmaktadır. Her geçen gün yeni teknolojiler eğitime girerek ve öğrenmeyi desteklemek için bu teknolojilerden yararlanılmaya çalışılmaktadır. Ülkemizde son yıllarda eğitimde teknolojiden yararlanma, teknolojiyi eğitime entegre etme amacıyla gerçekleştirilen FATİH Projesi kapsamında hem kurumsal hem de bireysel düzeyde teknolojik yatırımlar yapılmaktadır. Bu proje doğrultusunda 2017 yılına kadar artık her sınıfta teknoloji destekli derslerin işlenmesi, öğrenme süreci ve ortamının yapılandırılmasında teknolojiden yararlanılması amaçlarına ulaşılması hedeflenmektedir. Ancak bu amaçlara ulaşılabilmesinde sınıfları, öğretmen ve öğrencileri teknolojik araçlarla donatmanın da yeterli olmayacağı düşüncesiyle projenin niteliğini artırmak adına MEB öğretmenlere yönelik çeşitli hizmet içi eğitim etkinlikleri gerçekleştirmektedir (MEB, 2011, 2012a, 2012b, 2014). Bu eğitimlerin içeriklerinin temel olarak “hazırlayıcı eğitim”, “teknoloji liderliği” ve “eğitime teknoloji entegrasyonu” olmak üzere biçimlendirildiği görülmektedir.

FATİH Projesinin kapsamı gereği ülke genelindeki tüm öğretmen ve yöneticilere kısa vadede yüz yüze ortamlarda geleneksel biçimde hizmet içi eğitimler verebilmek gerçek dışı bir durumdur. Bu nedenle son dönemlerde MEB’de bu hizmet içi eğitimleri uzaktan eğitim yoluyla vermeye başlamıştır (MEB, 2012). Ancak yöntemi ne olursa olsun MEB tarafından gerçekleştirilen bu eğitimlerin uygulama koşul ve niteliklerine bakıldığında katılımcıları pek memnun etmediği çeşitli araştırmalarda (Akbaba-Altun, 2006; Çağıltay, Çakıroğlu, Çağıltay, & Çakıroğlu, 2001; Kayaduman, Sırakaya, & Seferoğlu, 2011; MEB, 2004; Taşlıbeyaz, Karaman, & Göktaş, 2014; Usluel, Mumcu, & Demiraslan, 2007) ortaya konmuştur. Konuyla ilgili gerçekleştirilen araştırmalarda bu durumun başlıca nedenleri; eğitim ortamı sağlanırken gerçekçi gereksinimlerin belirlenmemiş olması, eğitmen-öğrenci etkileşimin yeterince sağlanamaması, eğitim içeriğinin eğitsel materyallerle yeterince zenginleştirilmemiş olması, eğitim süresinin yetersiz olması, teknik aksaklıklar ve verilen eğitimin kapsamının dar olması şeklinde belirlenmiştir.

Çevrimiçi uzaktan eğitim yöntemiyle gerçekleştirilen hizmet içi eğitimlerin zaman ve mekân açısından esneklik sağlaması ve bireysel öğrenmeye uygunluğu bu yöntemin öğretmenler tarafından başlıca güçlü yönleri olarak değerlendirildiği belirlenmiştir (Taşlıbeyaz et al., 2014). Öte yandan öğrenen-öğretici etkileşiminin yeterince sağlanamaması ise öğretmenler tarafından bu yöntemin en önemli sınırlılığı olduğu bildirilmiştir (Taşlıbeyaz et al., 2014). Tam bu noktada bu tür sınırlılıkların giderilmesinde çeşitli uzaktan eğitim kuramları yol gösterici olmaktadır. Uzaktan eğitim kuramlarından olan eşitlik kuramına göre uzaktan eğitim öğrencilerinin öğrenme deneyimleri, yüz yüze öğrenen öğrencilerin öğrenme

deneyimlerine ne kadar eşit olursa, öğrenme sonuçları da o kadar eşit olacaktır (Karataş, 2003; Simonson, Schlosser,&Hanson, 1999). Ancak bu bağlamda yaşanan sorunların nereden ve öğrenme sürecinin hangi aşamalarından kaynaklandığı birçok durumda belirsizliğini sürdürmektedir. Problemi öğretim tasarımı ve teknolojisi (ÖTT) açısından sistematik olarak ele almak yararlı olacaktır. Seelsve Glasgow'a (1988) göre, öğretim tasarımı koşulların sistematik analizine dayalı olarak öğretim sorunlarını çözüme sürecidir. Bu nedenle süreçte yaşanan problemleri çözebilmek için öğretim sistemi tasarımı sürecinin her adımının dikkatlice ele alınması gerekmektedir. Etkili, verimli ve çekici öğrenme ortamlarının oluşturulması, öğrenme ve performans ilişkisi karşılaşılan problem durumlarının ortadan kaldırılmasına yönelik olarak geliştirilen alanyazında 100'ün üstünde öğretim tasarımı modeli bulunmaktadır. Bu modeller esas itibarıyla birbirlerine yakın yapı ve süreçlere sahip olmalarına rağmen, tüm bu modelleri altı kategoride ele almak olanaklıdır (Şimşek, 2011). Bunlar; (1) Çekirdek modeller, (2) Doğrusal modeller, (3) Esnek modeller, (4) Etkileşimli modeller, (5) Sezgisel modeller ve (6) Bileşik modellerdir.

Çekirdek modeller öğretim tasarımı sürecinde en yaygın olarak kullanılan modellerdir (Bichelmeyer, 2005; Feyzi, 2013). Bu çekirdek modellerin en sık kullanılanı (Holden, 2015; McGriff, 2000) ise Analiz-Tasarım-Geliştirme-Uygulama-Değerlendirme olmak üzere beş aşamadan oluşan ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation) modelidir. Bu model tüm diğer modellerdeki (ASSURE [Analyzelearners, Stateobjectives, Select methods, mediaandmaterials, Utilizemediaandmaterials, Requirelearnerparticipation, Evaluateandrevise] Modeli, Dick ve Carey Modeli, Smith ve Ragan Modeli, ARCS [Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction] Motivasyon Modeli vb.) ayrıntılı olarak ele alınmış olan tasarım aşamalarını temel/özetleyici olarak ele aldığı için çekirdek model olarak isimlendirilmiştir (Bichelmeyer, 2005). Kullanılabilirliği ve anlaşılabilirliği açısından pratik olması ADDIE modelinin en büyük avantajıdır (Corbeil, 2012; Wang&Hsu, 2009). Bununla birlikte bazı modellerde birbiri ile örtüşen benzer adımların getirmiş olduğu işlem basamaklarını beş temel adıma indirgediği ve öğretim tasarımı sistematik yaklaşım ile bir modelden ziyade bir öğretim tasarımı çerçevesi sunduğu için öğretim tasarımı sürecinde kullanılması önerilmektedir (Bichelmeyer, 2005; Molenda, 2003). Alanyazında öğretim tasarımı alanında yapılan yurtdışı çalışmaların topluca incelendiği araştırmalarda ADDIE modelinin en sık kullanılan modellerin başında geldiği bildirilmektedir (Khodabandelou&Samah, 2012; Li, 2003; Royal, 2007). Benzer biçimde ulusal alanyazında da öğretim tasarımı kapsamında en çok kullanılan öğretim tasarımı modelinin ADDIE modeli olduğu bulunmuştur (Göksu, Özcan, Çakır,&Göktaş, 2014). Bu modele göre geliştirilen öğretim tasarımı süreçlerinin akademik başarı, motivasyon, kalıcı öğrenme, öğrenci özgüveni, öğrencinin tutum ve yaklaşımlarına olumlu yönde etki ettiği bildirilmektedir (Göksu et al., 2014). Bu modelin aşamaları aşağıda özetlenmiştir.

Analiz aşamasında, eğitsel problem durumundan yola çıkılarak; hedef kitlenin özellikleri (ön bilgi, gereksinim vb.), öğrenme ortamı koşulları, öğrenme hedef ve içerikleri, görev analizi vb. eğitime temel teşkil edecek bilgiler saptanmaktadır. Tasarım aşamasında, analiz aşamasından elde edilen bilgilere göre öğrenme hedefleri belirlenmekte, öğrenme ortamı ve süreci, kullanılacak yöntem/teknikler, araç/uygulamalar, ölçme-değerlendirme süreç/araçları tasarlanmaktadır. Kısacası bu aşamada geliştirme aşaması için stratejiler belirlenmektedir. Geliştirme aşamasında, belirlenen eğitsel hedeflere ulaşmada yararlanılacak olan materyaller, öğrenme ortamı ve süreci, çeşitli kılavuzlar gibi eğitimin gerçekleştirilmesiyle doğrudan ilgili parametreler geliştirilmektedir. Uygulama aşaması, tasarımı yapılan eğitim-öğretim etkinliklerinin ve geliştirilen eğitsel doküman/materyal/ortamların, katılımcılara eğitsel hedefleri kazandırmak için uygulandığı aşamadır. Değerlendirme aşaması bütünü açısından öğretim tasarımı sürecinin öğrenme hedeflerini ne ölçüde karşılayıp karşılayamadığının ve süreç gözden geçirme (revizyon) gerektiriyor ise bu gözden geçirme sürecinin belirlendiği aşamadır (Bichelmeyer, 2005; Molenda, 2003).

MEB tarafından yüz yüze geleneksel ortamda verilen hizmet içi eğitimler ile çevrimiçi verilen hizmet içi eğitimlerin yukarıda açıklanan öğretim tasarımı süreçlerine göre tasarlanması ve tasarlanan bu süreçlerin karşılaştırılması süreç dinamiklerinin daha belirgin olarak ortaya konulmasını sağlayacağı düşünülmektedir. Alanyazın incelendiğinde bu süreçte kullanılabilecek çeşitli öğretim tasarımı modelleri

bulunmaktadır ve bu çeşitlilik öğretim tasarımcılarının farklı tasarım alternatiflerini benimsemelerine veya kullanabilmelerine olanak oluşturmaktadır. Bunun bir sonucu olarak da bu çeşitlilik araştırmacıları farklı tasarım yaklaşımları seçmenin ne gibi sonuç farklılıklarına yol açtığını araştırmaya yöneltmiştir (Göksu et al., 2014). ADDIE modelinin bilgisayar alanına ilişkin eğitimlerde kullanılmasının akademik başarı ve tutum değişkenlerine olumlu etki etme potansiyeline en yüksek derece sahip model olduğu bildirilmiştir (Göksu et al., 2014). Bu nedenle gerçekleştirilen bu araştırma ile kendi sınırlılıkları içerisinde ADDIE öğretim tasarım modeline göre tasarlanan ve hem yüz yüze hem de çevrimiçi olarak verilen hizmet içi eğitim etkinliklerinin öğretmenlerin bilgisayar okuryazarlığı düzeyi üzerindeki etkileri karşılaştırılmaya çalışılmıştır. Ayrıca çevrimiçi hizmet içi eğitimlerle ilgili öğretmen görüşleri analiz edilerek öğretim tasarımı çerçevesinde bu görüşlerin problem durumu üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmanın amacı çerçevesinde odaklanılan araştırma soruları şu şekildedir;

1. Bilgisayar okuryazarlığı üzerine gerçekleştirilen çevrimiçi hizmet içi eğitim etkinliğinin öğretmenlerin bilgisayar okuryazarlığı başarıları üzerine etkisi nedir?

• Deney ve kontrol gruplarının kendi içlerinde başarı ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

• Deney ve kontrol gruplarının başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Deney grubu katılımcılarının çevrimiçi hizmet içi eğitim etkinliğine ilişkin görüşleri nelerdir?

Yöntem

Araştırma Deseni

Ön test-son test kontrol gruplu deneysel desene göre yürütülen bu araştırmada nicel ve nitel veri toplama teknikleri birlikte kullanılmıştır. Deney grubunda yer alan öğretmenlere çevrimiçi uzaktan eğitim yöntemi ile eğitimler verilirken, kontrol grubunda yer alanlara yüz yüze eğitim yöntemi ile eğitimler verilmiştir. Deneysel işlemde elde edilen çalışma sonuçlarının, katılımcı öğretmenlerin algıları/görüşleri ile desteklenmesi için nitel verilerden yararlanılmıştır.

Çalışma Grubu

Bu çalışmada bir evren tanımı yapılabilecek kadar geniş bir örneklem alma yolu tercih edilmemiştir. Bunun yerine bir çalışma grubu seçilmiştir. Çalışma grubunun seçilmesinde kolay ulaşılabilirlik durumu referans noktası olmuştur. Bu bağlamda araştırmanın katılımcılarını 2013-2014 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde İstanbul ilinde yer alan bir kamu ortaokulunda görev yapan 43 öğretmen oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grubuna atamalarda araştırmaya katılan öğretmenlerin çevrimiçi uzaktan eğitim yöntemi ile hizmet içi eğitim alma istek durumları, gerekli teknik donanımlara sahip olma durumları ve bilgisayar okuryazarlıkları açısından eşit düzeye sahip olma durumları göz önüne alınmıştır. Bu işlemler doğrultusunda gerçekleştirilen rastgele atama sonucunda çalışmanın deney grubu 21 (erkek: 13, kadın:8) öğretmen, kontrol grubu da 22 (erkek:14, kadın:8) öğretmenden oluşmuştur.

Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında aşağıda sunulan veri toplama araçlarından yararlanılmıştır.

Eğitimde Teknoloji Kullanım Durumu Belirleme Formu: Bu form yardımıyla öğretmenlerin bu eğitime katılım göstermek isteyip istemedikleri, eğer istiyor iseler hangi konularda eğitim almak istedikleri (Delphi tekniği kullanılarak) belirlenmiştir.

Kişisel Bilgi Formu: Bu form aracılığıyla hizmet içi eğitime katılmak isteyen öğretmenlerin kişisel bilgileri toplanmıştır. Aynı zamanda çevrimiçi uzaktan eğitim yoluyla eğitim alabilmek için gerekli şartları (donanım, internet bağlantısı ve uygun zaman aralığı) sağlayan öğretmenler de bu form ile belirlenmiştir.

Başarı Testi: Araştırmada ön ve son test olarak kullanılan bilgisayar okuryazarlığı odaklı başarı testinin geliştirilmesi sürecinin ilk aşamasında, analiz aşamasında belirlenen eğitim içeriği doğrultusunda dört seçenekli 30 sorudan oluşan bir deneme formu hazırlanmıştır. Araştırmacılar dışında iki eğitim teknolojisi

uzmanı tarafından bu form kapsam geçerliliği açısından kontrol edilmiştir. Bu uzmanlar her bir soruyu zorluk derecesi ve eğitimin genel hedefleri doğrultusunda incelemişlerdir. Bu süreçte beş soru uzmanlarca elenmiş, dört soru ise güncellenmiştir. Bu işlemler sonucunda başarı testi ön ve son test olarak kullanılmıştır. Bu test gereksinim analizi ile belirlenen; “etkili sunum hazırlama, e-materyal oluşturma, uzaktan eğitimle ders işleyebilme, çevrimiçi değerlendirme yapabilme, sosyal medyadan etkili yararlanabilme, veri depolama ve verinin transferi” başlıklarını içeren toplam 25 sorudan oluşmuştur. Alınabilecek en yüksek toplam puan 25’dir.

Yapılandırılmış Görüşme Formu: Eğitim sonunda deney grubu katılımcılarıyla bir görüşme yapılmıştır. Bu görüşmede eğitime ilişkin fikir alışverişinde bulunulduktan sonra iki sorudan oluşan yapılandırılmış form kullanılarak eğitim genel hatlarıyla değerlendirilmiştir.

İşlem

Araştırmada ADDIE modeli doğrultusunda aşağıdaki tabloda yer alan işlemler gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1.

ADDIE Modeli Doğrultusunda Gerçekleştirilen İşlemler

Adımlar	Yapılanlar
<i>Analiz</i>	Hedef kitle analizi, Gereksinim analizi, Eğitsel hedef ve içerik analizi, Kaynak analizi
<i>Tasarım</i>	Eğitim ortamlarının tasarımı, Yöntem/materyal tasarımı, İçerik tasarımı, Değerlendirme ürünlerinin tasarımı
<i>Geliştirme</i>	Tasarım ürünlerinin geliştirilmesi, Eğitim programının oluşturulması
<i>Uygulama</i>	Eğitimlerin gerçekleştirilmesi
<i>Değerlendirme</i>	Hedef kitlenin performansının belirlenmesi, Eğitimlerin etkisinin değerlendirilmesi.

Analiz aşaması. Bu aşamada öncelikle 54 kişiden oluşan hedef kitlenin özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla öncelikle “Eğitimde Teknoloji Kullanım Durumu Belirleme Formu” ile öğretmenlerin bu eğitime katılım göstermek isteyip istemedikleri, eğer istiyor iseler hangi konularda eğitim almak istedikleri belirlenmiştir. Bu işlem için Delphi tekniği uygulanmıştır. Bu teknik uzlaşma sağlama aracı olarak da ifade edilirken, bir problem durumu hakkında kişilerin görüşlerini sistematik bir biçimde ele alan bir teknik olarak tanımlanmaktadır (Şahin, 2001). Bu formda 11 kişinin eğitime katılmak istemedikleri belirlenmiştir. Bundan sonraki aşamalar 43 öğretmen üzerinden devam etmiştir. Delphi tekniğinin ilk aşamasında öğretmenlere açık uçlu olarak “Alacağınız eğitimlerde eğitimde teknoloji kullanımınıza ilişkin destek sağlayacak alt başlıklar/konular nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Gelen açık uçlu yanıtlar maddeler halinde listelenmiştir. Daha sonra bir elektronik form oluşturularak, verilen

yanıtlar yapıllaştırılmış biçime dönüştürülmüş ve öğretmenlerin her bir konuya ilişkin ne ölçüde eğitime gereksinimi olduklarını belirlemede yedili likert tipindeki (Hiç katılmıyorum=1, Kesinlikle katılıyorum=7) belirlenen maddelere e-posta aracılığıyla yanıt vermeleri istenmiştir. Bu işlem ilk gelen veriler doğrultusunda tekrarlanmıştır. İkinci delphi aşamasından gelen görüşler çok net bilgi verdiğinden dolayı delphi tekniği kullanım işlemi bu noktada kesilmiştir. Böylelikle eğitim içeriğini oluşturacak olan konu başlıkları net biçimde belirlenmiştir. Ayrıca yine bu formun ilk aşamasında elde edilen bilgiler doğrultusunda 43 öğretmen adayından 14'ü eğitimleri çevrimiçi almak isterken, 29'u çevrimiçi ya da yüz yüze eğitim konusunda herhangi bir tercihi olmadığını söylemiştir. Son olarak yüz yüze ve çevrimiçi eğitimlerin hangi ortam ve saatlerde olması gerektiği, öğretmenlerle kısa bir görüşme yapılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmenler eş zamanlı olarak gerçekleştirilecek çevrimiçi eğitimlere akşam saatlerinde, yüz yüze eğitimlere ise okulun eğitim salonunda okul çıkış saatinde katılım göstermek istediklerini beyan etmişlerdir.

Hedef kitle analizinden sonra öğretim içeriği analiz edilmiştir. Öğretimsel analiz Gibbons (1977) tarafından öğretim içeriğinin, hedef kitlenin gereksinimleri doğrultusunda yapılandırılması olarak tanımlanmıştır. Bu doğrultuda öğretmenlerin gereksinimleri doğrultusunda hedef analizi yapılarak öğretimin içeriği ve gerekli kaynaklar belirlenmiştir. Tüm bu analiz bilgileri “analiz dokümanı” olarak raporlanarak, tasarım adımına geçilmiştir.

Tasarım aşaması. Araştırmanın konusu olan çevrimiçi ve yüz yüze eğitim etkinliğinin bilgisayar okuryazarlığı üzerine etkisini karşılaştırabilmek için öncelikle 21 kişilik deney, 22 kişilik kontrol grubu oluşturulmuştur. Bu oluşturma işlemi analiz dokümanında elde edilen hedef kitle ile ilgili bilgiler ve öntest sonuçları doğrultusunda yapılmıştır. Bu işlemin ardından analiz dokümanından yararlanılarak hangi eğitim içeriğinin hangi yöntemle daha iyi sunulabileceği tasarlanmıştır. Bu doğrultuda altı modüllük bir eğitim içeriği hazırlanmıştır. Bu içerik delphi tekniğiyle gerçekleştirilen gereksinim analizi ile belirlenen; “etkili sunum hazırlama, e-materyal oluşturma, uzaktan eğitimle ders işleyebilme, çevrimiçi değerlendirme yapabilme, sosyal medyadan etkili yararlanabilme, veri depolama ve verinin transferi” başlıkları altında yapılandırılmıştır. Bu içeriğe göre değerlendirme ürünleri de uzman görüşleri alınarak tasarlanmıştır.

Yüz yüze eğitimlerin gerçekleştirilmesi için öğretmenlerin görev yaptıkları okulun içerisinde 25 bilgisayar bulunan eğitim salonu için okul yönetimi ile planlama yapılarak eğitimler için izin alınmış ve eğitim saatleri 22 öğretmenin tümüne bildirilmiştir. Aynı içeriğin eş zamanlı çevrimiçi uzaktan eğitim yöntemi ile gerçekleştirilebilmesi için çeşitli yazılımlar incelenmiş ve Adobe Connect programının kullanılmasına karar verilmiştir. Bu programın seçiminde hem Türkçe dil desteği olması hem de ücretsiz deneme sürümünden faydalanma şansının olması etkili olmuştur. Bu yolla verilecek eğitim saatleri (hafta içi, akşam saatlerinde) analiz aşamasında öğretmenlerle belirlendiği için, sadece hangi günlerde hangi eğitim içeriğinin verileceği bilgisi öğretmenlerle paylaşılmıştır. Kullanılan uzaktan eğitim programının nasıl kullanılacağına ilişkin yardım videosu uzaktan eğitime katılacak olan öğretmenlere e-posta ile gönderilmiştir. Son olarak bu aşamada, her iki eğitim ortamında da kullanılacak olan materyaller gözden geçirilmiş, ihtiyaç duyulan yeni materyaller araştırmacılar tarafından tasarlanmıştır.

Geliştirme aşaması. Analiz aşamasında belirlenen ve tasarım aşamasında şekillenen tüm eğitim materyalleri, eğitim içeriği, değerlendirme ürünleri ve uygulama ortamları bu aşamada geliştirilmiştir. Araştırmacılar bu aşamada diğer eğitim teknolojisi uzmanları ile de zaman zaman fikir alışverişi ve işbirliği yapmışlardır. Bu doğrultuda tüm eğitsel materyaller, uygulama örnekleri, eğitim ortamları ve değerlendirme dokümanları oluşturulmuştur.

Uygulama aşaması. Bu aşamada bir önceki adımda elde edilen bilgiler ve materyaller ile birlikte deneysel işlemi oluşturan eğitimler gerçekleştirilmiştir. Yüz yüze ve uzaktan eğitimlerin her ikisi de üç modül olarak gerçekleştirilmiştir. Her iki ortamda da eğitimler aynı araştırmacılar tarafından verilmiştir. Her iki ortamda gerçekleştirilen eğitim etkinliklerinin denk olmasına çalışılmıştır. Uzaktan eğitim alanyazınında “eşitlik kuramı (equivalencytheory)” olarak kabul edilen kuram, araştırmacı ve uygulayıcılara temel olarak aynı tür etkinliklerin her iki ortamda da gerçekleşmesi gerektiğini

bildirmektedir (Karataş, 2003). Simonson et al. (1999), bu kuramın yüz yüze ve uzaktan eğitimle verilecek olan eğitimlerde öğrenme deneyimlerinin eşit/denk olması, öğrenme çıktılarının da eşit/denk olması anlamına geleceği varsayımıyla hareket ettiğini bildirmişlerdir. Bu bağlamda deneysel işlem boyunca aynı materyallerin kullanımı ve benzer/denk etkinliklerin gerçekleştirilmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Örneğin etkili sunum hazırlama konusuna ilişkin temel ders sunumu esnasında öğretmenlerin etkileşimli katılımlarını sağlamak için çevrimiçi eğitimlerde mikrofon kullanma izni herkese verilmiş, anlaşılmayan noktalarda soru sormaları için teşvik sağlanmış, ders sonrası beyin fırtınası yapılmış, herhangi bir dokümanı eğitim esnasında katılımcıların tümüyle paylaşabilmeleri için her öğretmene yetki verilmiş, her bir modül sonrasında performans ödevleri elektronik ortamda alınmış ve bireysel değerlendirilerek yine elektronik ortamda kendilerine gönderilmiştir.

Değerlendirme aşaması. ADDIE modelinde değerlendirme aşaması bir sonraki uygulamanın daha başarılı olmasını sağlamak için eğer geliştirilmesi gereken yönler var ise eğitimin bu yönlerinin gözden geçirilmesine katkı sağlamak için yapılır. Bu doğrultuda da eğitim sonrasında deney grubunda yer alan 21 öğretmenle yüz yüze görüşme yapılmış ve eğitim ile ilgili geliştirilmesi önerilen konular tespit edilmiştir. Bu görüşmede araştırmacılar tarafından öncelikle beyin fırtınası tekniği ile katılımcılarla tartışma yapılmış ve bu tartışma kapsamında iki sorudan oluşan yapılandırılmış görüşme formu öğretmenlere dağıtılarak veriler toplanmış, sonuçlar içerik analizine tabi tutulmuştur.

Veri toplama ve analizi

Bu araştırmada nicel ve nitel veri toplama tekniklerinden birlikte kullanılmıştır. Verilerin analizinde frekans (f) değerleri ile t testinden yararlanılmıştır. Araştırmanın nitel verisi için yapılandırılmış bir görüşme formu aracılığıyla toplanan nitel veriler üç farklı araştırmacı tarafından ayrı biçimde içerik analizine tabi tutulmuş ve kodlar oluşturulmuştur. Eğitimin olumlu yönleri için üç, olumsuz yönleri için iki farklı kavramsal kod belirlenmiştir. Bu kavramsal kodlara ayırıştırma işleminin güvenilirliği; Güvenirlik=(Görüş birliği/(Görüş birliği+Görüş ayrılığı)) formülü (Miles & Huberman, 1994) kullanılarak hesaplanmıştır. Üç kodlayıcı arasında uyum yüzdesi incelenmiş, birbiriyle uyumlu kodlamaların (%92) olduğu belirlenmiştir. Veriler doğrudan alıntı biçiminde araştırmanın bulgular kısmında sunulmuştur.

Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde deneysel işleme ilişkin bulgulara ve katılımcı öğretmenlerin çevrimiçi eğitimlere ilişkin görüşleri sunulmuştur. Yapılan analizler tablolar halinde verilmiştir. İlk olarak deney ve kontrol gruplarına atanan öğretmenlerin ön başarı düzeylerini belirlemeye yönelik ön test sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2.

Grupların Başarı Testi Ön Test Puanlarına İlişkin T Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	ss	t	p
Deney	21	12.14	2.12	.179	.207
Kontrol	22	11.09	1.96		

Tablo 2’de verildiği üzere deney grubunda yer alan öğretmenlerin ön test başarı puan ortalaması 12.14 iken, kontrol grubunda yer alan öğretmenlerin ortalaması 11.09’dur. Gerçekleştirilen t testi sonucunda bu iki ortalama arasında anlamlı bir fark bulunmadığı belirlenmiştir ($p>.05$). Buna göre, her iki grupta yer alan öğretmenlerin hizmet içi eğitim sürecine başlamadan önce bilgisayar okuryazarlık başarı düzeylerinin denk olduğu söylenebilir.

Çevrimiçi eğitimin gerçekleştiği deney grubunda yer alan öğretmenlerin uygulama öncesinde ve sonrasında başarı düzeylerinin karşılaştırılmasına yönelik yapılan ilişkili grup t testi sonuçları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3.*Deney Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin Ön-Son Test Ortalama Puanlarına İlişkin T Testi Sonuçları*

Deney Grubu	N	\bar{X}	ss	t	p
Ön Test	21	12.14	2.12	7.217	.000
Son Test	21	20.11	2.07		

Tablo 3'te verildiği üzere deney grubunda yer alan öğretmenlerin ön test puan ortalaması 12.14 iken, son test puan ortalaması 20.11'dir. Deney grubunun akademik başarı ön test ve son testleri için yapılan ilişkili grup t testinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılıkların olduğu görülmektedir ($p < .05$). Bu sonuca dayanarak çevrimiçi gerçekleştirilen eğitimlerin öğretmenlerin bilgisayar okuryazarlıklarına ilişkin başarıları üstünde etkili olduğu söylenebilir.

Kontrol grubunda yer alan öğretmenlerin yüz yüze gerçekleştirilen eğitimler sonucu başarı düzeylerinin karşılaştırılmasına yönelik yapılan ilişkili grup t testi sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4.*Kontrol Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin Ön-Son Test Ortalama Puanlarına İlişkin T Testi Sonuçları*

Kontrol Grubu	N	\bar{X}	ss	t	p
Ön test	22	11.09	1.96	2.983	.000
Son test	22	18.91	2.17		

Tablo 4'te verildiği üzere kontrol grubunda yer alan öğretmenlerin ön test puan ortalaması 11.09 iken, son test puan ortalaması 18.91'dir. Kontrol grubunun akademik başarı ön ve son testleri için yapılan ilişkili grup t testinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılıkların olduğu görülmektedir ($p < .05$). Bu sonuca dayanarak yüz yüze gerçekleştirilen eğitimlerin de öğretmenlerin bilgisayar okuryazarlıklarına ilişkin başarıları üstünde etkili olduğu söylenebilir.

Tablo 3 ve Tablo 4 incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubu için uygulama sonrasında akademik başarıda bir artışın olduğu görülmüştür. Buradan yola çıkarak eğitim yöntemi (yüz yüze/çevrimiçi) ne olursa olsun öğretmenlerin bilgisayar okuryazarlıklarına ilişkin akademik başarılarının geliştiği söylenebilir. Ancak iki yöntemden hangisinin daha etkili olduğunu belirlemek amacı ile başarı son testinden elde edilen verilerin analizinde bağımsız gruplar t-testi yapılmış ve sonuçları Tablo 5'de sunulmuştur.

Tablo 5.*Grupların Başarı Testi Son Test Puanlarına İlişkin T Testi Sonuçları*

Gruplar	N	\bar{X}	ss	t	p
Deney	21	20.11	2.07	5.223	.092
Kontrol	22	18.91	2.17		

Tablo 5'te görüldüğü üzere deney ve kontrol gruplarının başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür ($p > .05$). Başka bir ifadeyle; deney grubuna uygulanan çevrimiçi eğitim yönteminin, kontrol grubuna uygulanan yüz yüze eğitim yöntemine göre öğretmenlerin bilgisayar kullanımına ilişkin okuryazarlık düzeylerini arttırmada daha etkili olmadığı söylenebilir.

Son olarak deney grubunda yer alan öğretmenlerin çevrimiçi uzaktan eğitim yöntemiyle eğitim alınmasına ilişkin görüşlerini almak için bir görüşme yapılmıştır. Bu görüşmede araştırmacılar tarafından öncelikle beyin fırtınası tekniği ile katılımcılarla tartışma yürütülmüş ve bu tartışmanın sonunda iki sorudan oluşan yapılandırılmış görüşme formu öğretmenlere dağıtılarak veri toplanmış ve sonuçlar içerik analizine tabii tutulmuştur. Öğretmenlerin yapılandırılmış görüşme formunun ilk sorusu olan “Almış olduğunuz uzaktan eğitime ilişkin olumlu görüşlerinizi belirtiniz” sorusuna verdikleri yanıtlardan elde edilen verilerin analiz sonuçları kodlar halinde Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6.

Çevrimiçi Hizmet İçi Eğitim Yöntemi Hakkında Öğretmenlerin Belirtmiş Oldukları Olumlu Görüşler

Alt Kodlar	f
Zaman ve mekân açısından esneklik sağlanması	12
Etkileşimi artırması	10
Materyal çeşitliliğini artırması	10

Öğretmenlerin bu eğitim ortamına dair görüş ve değerlendirmelerinden bazıları şu şekildedir:

“Eğitimlerden önce ihtiyaçlarımız beklentilerimiz sorulduğunda ben bu eğitimi uzaktan eğitim ile almak istediğimi söyledim. Çünkü hem mesai saatinden sonra okulda kalmak istemedim hem de akşamları katılamayacağım canlı derslerin videosunu takip edebileceğimi düşündüm. Gerçekten de bir canlı derse katılmadım ama sonradan sisteme girip videosunu izledim” [Ö1].

“Akşam ev rahatlığında eğitim güzel oluyor. Telefonum üzerinden eğitimleri takip ettim” [Ö3].

“Uzaktan eğitim ile teknoloji kullanımı dersleri verilebileceği zor bir ihtimal gibiydi. Çünkü soru cevap tarzı eğitimler daha verimli oluyor. Ancak MEB’in yaptığı eğitimler zaten yoğun kalabalık altında işleniyor. Zaten eğiticilere soru soramıyoruz. Uzaktan eğitimle almış olduğumuz bu eğitim sınırlı konuyu kapsasa da sorularımız anında cevaplandı” [Ö4].

“Dersi veren hoca her konunun başında ortasında sonunda anlaşılamayan bir yer var mı diye soruyordu. Bizler de hem mikrofonla hem de yazarak sorularımızı sorduk. Anında soru-cevap uygulaması etkili oldu” [Ö2].

“Eğitici hem sunum, hem video hem de çeşitli kaynaklara ulaşabilmemiz için dokümanlar oluşturmuştu. Açıkçası ben sadece videoları takip ettim. Çünkü daha net bilgiler ve çözümler vardı” [Ö8].

“Dersi veren eğitici belki başkalarının da desteğiyle ek kaynaklar hazırlamıştı. Bunları hep internet üzerinden ulaşmamızı sağladı hem de CD ile teslim etti” [Ö10].

Tablo 6’da görüldüğü üzere öğretmenler hizmet içi eğitim açısından uzaktan eğitim yöntemine özellikle esnek bir öğrenme iklimi sağlanması, eğitimci-öğrenci arasında iletişimin yeterince sağlanması ve eğitsel kaynak çeşitliliğinin yeterince olması açısından olumlu görüş bildirmişlerdir. Araştırmada ulaşılan bu durum genel anlamda kabul gören yüz yüze eğitimdeki öğrenme deneyimlerinin uzaktan eğitimdeki deneyimlerle eşit/denk olması, öğrenme çıktılarının da eşit/denk olması anlamına geleceği varsayımını karşıladığı şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 7’de ise yapılandırılmış görüşme formunun ikinci sorusuna (“Almış olduğunuz uzaktan eğitime ilişkin geliştirilmesi gereken yönleri belirtiniz”) verilen yanıtlardan elde edilen verilerin analiz sonuçları kodlar halinde verilmiştir.

Tablo 7.

Çevrimiçi Hizmet İçi Eğitim Yönteminin Geliştirilmesi Konusunda Öğretmenlerin Belirtmiş Oldukları Görüşler

Alt Kodlar	f
Uygulama problemi	12
Katılımcı sayısı	10

Öğretmenlerin bu ortama dair görüş ve değerlendirmelerinden bazıları şu şekildedir:

“Eğitim ihtiyacım hemen hemen karşılandı ama sadece sınav anında uygulama yapılmaması gerekir. Örneğin eğitici dersi anlattığında, bir sonraki gün bir ortamda herkes bilgisayar başında uygulama yapsa ve o anda yapamadığı konuları eğitime sorsa daha katkı sağlar.” [Ö3]

“Keşke anlatılanları hocanın gözetiminde tek tek uygulayabilseydik. Bazı konuları çok iyi anladığımı düşünmeme rağmen evde kendi başıma yapamadım.” [Ö7]

“Eğitici bir sorunuz var mı diye sorduğunda mikrofonu çalışmayan öğretmenlerin bazıları yazarak, mikrofonu olanlar ise hep birlikte konuşarak sormaya başladı. Sonra bu durum düzeldi ama eğitici bazen zorlandı gibi. Daha az sayıda katılımcı olsa daha iyi olur.” [Ö12]

“20’nin üstünde katılımcı arkadaşım vardı. Bazıları sürekli soru sorduğu için bir türlü sonraki konuya geçemedik. Az sayıda katılımcı olsa daha verimli olur.” [Ö2]

“Sadece aynı branştakiler yer alsaydı hem katılımcı sayısı az olur, hem de birimizin özellikle konu alanı ile ilgili sorusu diğerlerini doğrudan ilgilendirirdi.” [Ö6]

Tablo 7’de görüldüğü üzere öğretmenler uzaktan eğitim yöntemiyle aldıkları bu eğitimlere ilişkin katılımcı sayısının fazla olması ve uygulama yapmaya yeterince olanak bulamamaları gerekçeleriyle olumsuz geribildirimlerde bulunmuşlardır. Öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde uzaktan verilen eğitimlerin, yüz yüze eğitimler ile desteklenme talepleri olduğu görülmektedir. Alanyazında harmanlanmış eğitim olarak karşımıza çıkan bu kavram Allen ve Seaman’a göre (2010), yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme etkinliklerinin birlikte yürütülmesi olarak ifade edilmektedir ve bu süreçte çevrimiçi öğrenme etkinliklerinin ağırlığı yüz yüze öğrenme etkinliklerine göre daha fazla olabilmektedir. Bu araştırmada da katılımcı öğretmenler kuramsal kısmı uzaktan alabilmelerinin bir sorun olmayacağını ancak uygulamayı bilgisayar başında ve eğitici gözetiminde yapmak istediklerini belirtmişlerdir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Ülkemizde son dönemde teknolojinin eğitim ile entegrasyonunu sağlamaya yönelik ciddi yatırımlar yapılmaktadır. Bu yatırımlardan biri olan FATİH Projesi ile birlikte sınıfları, öğretmen ve öğrencileri teknolojik araçlarla desteklenme çabası içerisine girilmiştir (MEB, 2011, 2012a, 2012b). Ancak bu destekleme süreci çoğunlukla donanımsal bir destek aşamasında kalmıştır. Söz konusu teknolojilerden nasıl yararlanılacağını bilemeyen, bu teknolojilerin öğrenme sürecine doğru entegrasyonunu sağlayamayan hatta bu teknolojilerin öğrenme ortamındaki varlığından çeşitli sebeplerden dolayı huzursuzluk duyabilen ve bunları kullanmaya karşı direnen öğretmenlerin varlığı da eğitim sistemimizin bir gerçekliğidir. Böyle bir durum karşısında öğrenme ortamlarında öğretmen ve öğrenciler ne kadar güncel ve güçlü donanımlarla desteklense de projenin amaçlarına ulaşması güç olacaktır. MEB bu durum karşısında öğretmenlerin teknoloji okuryazarlığını artırmaya yönelik çeşitli hizmet içi eğitim programları yürütmektedir (MEB, 2014). Yüz yüze verilen bu eğitimler son dönemde uzaktan eğitim yolu ile de verilmeye çalışılmaktadır. Bu hizmet içi eğitimlerin çevrimiçi ortamda verilmesinin başlıca nedeni öğretmen sayısının çok fazla olmasından dolayı bu eğitimlerin yüz yüze ortamlarda kısa süre içerisinde gerçekleştirilebilmenin güç olmasıdır. Ayrıca çevrimiçi uzaktan eğitimle gerçekleştirilen hizmet içi eğitimlerin zaman ve mekân açısından esneklik sağlaması ve maliyeti azaltması bu yöntemin tercih edilme nedenleri arasında olabilir. Gerçekleştirilen bu hizmet içi eğitim uygulamalarından bazıları

tamamen çevrimiçi uygulamalar şeklinde gerçekleştirilirken bazıları da çevrimiçi ortam ağırlıkta olmak üzere karma eğitim uygulamaları şeklinde gerçekleştirilmektedir (MEB, 2014). Ancak geçmişten bu yana bu hizmet içi eğitim uygulamalarının beklenen sonuçları vermediği, gerçekleştirilen eğitim etkinliklerinde belirlenen amaçlara erişilemediği, bir başka ifadeyle gerçekleştirilen etkinliklerin öğretim tasarım sürecinin üç ana göstergesi olan etkililik, verimlilik ve çekicilikten uzak olduğu yapılan çeşitli araştırmalarca ortaya konulmuştur (Akbaba-Altun, 2006; Çağıltay et al., 2001; Kayaduman et al., 2011; Horzum, Albayrak, & Ayvaz, 2012; Usluel et al., 2007).

Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında verilen eğitimin her iki grupta da akademik başarıyı artırdığı bulunmuştur. Bu sonuç, geleneksel ve çevrimiçi uzaktan eğitim yöntemiyle verilen bilgisayar okuryazarlık eğitimlerinin öğretmenlerin bilgisayar okuryazarlığı düzeyleri arasında yöntem açısından anlamlı bir fark oluşturmadığını göstermektedir. Eşitlik kuramına göre bu durum beklenen bir sonuçtur. Araştırmada gereksinimlerin iyi analiz edilerek gerçekçi hedefler belirlenmesi, materyallerin gereksinimlere göre oluşturulması ve tüm bu durumlara yönelik stratejiler geliştirilmesi bu iki eğitim yöntemi arasında fark oluşturmasının önemli bir gerekçesi olduğu düşünülmektedir.

Taşlıbeyaz vd. (2014) yaptıkları araştırmada öğretmenlere yönelik MEB tarafından gerçekleştirilen uzaktan hizmet içi eğitimlerde öğretmenlerin motivasyonlarını etkileyen başlıca unsurların kullanılan materyaller ve ders sunumları olduğunu bulmuşlardır. Bununla birlikte araştırmalarında uzaktan hizmet içi eğitimlerin en büyük sınırlılığının etkileşimin az olması olduğu bulunmuştur. Yıldız, Sarıtepeci ve Seferoğlu (2013) tarafından FATİH Projesine yönelik gerçekleştirilen hizmet içi eğitimlerin ISTE (International Society for Technology in Education) tarafından hazırlanan öğretmenler için eğitim teknolojileri standartlarıyla karşılaştırıldığı araştırmada, bu eğitimlerin süresinin yetersiz olduğu, kapsamının dar olduğu ve mesleki eğitimlere fazla katkı sağlayamadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar topluca değerlendirildiğinde kullanılan yöntem her ne olursa olsun iyi bir biçimde analiz, planlama ve uygulama yapılmadığı sürece başarının gelmesi zor olacağı söylenebilir. Araştırmada her iki süreç ve yöntemde de (yüz yüze, çevrimiçi) öğrenci-öğretmen, öğrenci-öğrenci etkileşimlerine olanak sağlayan bir öğrenme ortamı oluşturulmaya, öğrencilere anlık geribildirimler verilmeye çalışılmıştır. Ayrıca beceri gerektiren etkinlikler/uygulamalar geleneksel sınıf ortamında projeksiyon yardımıyla sınıftaki tüm öğretmenlerin takip etmesi için sunulmaya çalışılırken; çevrimiçi ortamda da bu durum katılımcıların kendi masaüstü ekran paylaşımları ile gerçekleştirilmeye çalışılarak her iki ortam arasında eşitlik oluşturulmaya çalışılmıştır.

Deneyisel işlem sonrasında deney grubunda yer alan katılımcılarla gerçekleştirilen hizmet içi eğitim üzerine bir görüşme gerçekleştirilmiş ve bu görüşmelerde katılımcılara yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Görüşme sonrasında katılımcıların verdikleri yanıtlar analiz edilmiştir. Katılımcıların uzaktan eğitim yöntemine özellikle esnek bir ortam sağlaması, oluşturulan eğitsel kaynakların çeşitliliği ve öğretmen-öğrenci etkileşiminin üst düzeyde olmasından dolayı olumlu geribildirim verdikleri belirlenmiştir. Öte yandan öğretmenler katılımcı sayısının fazla olması ve uygulamaları yüz yüze eğitimcilerin gözetiminde yapamamalarını eğitimin eksikliği olarak dile getirmişlerdir. Özellikle katılımcı sayısının fazla olduğunun dile getirilmesi şartıcı bir durumdur. İlgili alanyazın incelendiğinde bu araştırmada yer alan katılımcı sayısının fazla olmadığı rahatlıkla söylenebilir. Bu durumun ifade edilmesinin en önemli nedeninin öğretmenlerin bu eğitimlere aşına olmamaları olduğu düşünülmektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara genel olarak bakıldığında belli bir öğretim tasarım modeli çerçevesinde, iyi yapılandırılmış, öğrencilere benzer öğrenme deneyimleri sunabilen gerek yüz yüze gerekse uzaktan eğitim ortamlarının hedeflenen başarıya ulaşmada eşit şartlara sahip olabilecekleri söylenebilir. Öğretmenlerden elde edilen dönütler doğrultusunda özellikle eğitim teknolojilerinin öğretimde kullanımına yönelik beceri gerektiren hizmet içi eğitimlerde deneyim eşitliğini sağlayabilmek için uygulama süreçlerinin geleneksel öğrenme ortamlarında yürütülebilmesine olanak sağlanması yararlı olacaktır. Bu nedenle uzaktan eğitimle verilmesi düşünülen hizmet içi eğitim uygulamalarının bilgi boyutunun çevrimiçi ortamda, beceri boyutunun ise yüz yüze öğrenme ortamlarında yürütülebileceği

karma öğrenme uygulamalarının gerçekleştirilmesi hizmet içi eğitimlerin amaca ulaşmasında daha işlevsel olacaktır.

Çevrimiçi uzaktan hizmet içi eğitim uygulamalarında dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta da bu eğitimlerin profesyonel destek hizmetleri ile birlikte yürütülmesidir. Çünkü öğrenme sürecinde karşılaşılabilecek teknik bir sorun öğrencinin öğrenme ortamıyla olan etkileşimlerini tamamen azaltabilecektir. Araştırmada mikrofon sorunu yaşayan katılımcıların eğitimlerde aksaklıklara sebebiyet verdikleri durumlar olmuştur. Öğrenci-ortam etkileşiminin sağlıklı yürütülebilmesi için hem öğretmene hem de öğrenciye destek olacak profesyonel destek hizmetlerinin varlığı bu eğitimleri güçlü kılacaktır. Son olarak öğretmenlere özellikle son dönemde FATİH Projesi kapsamında verilen hizmet içi eğitimlerin ADDIE modeli çerçevesinde, hedef kitleye yönelik nitelikli ihtiyaç analizleri yapılarak ve bu analizlerden eğitimin tüm boyutlarında etkili biçimde yararlanarak, eğitimlerin çevrimiçi uzaktan eğitim yoluyla verilmesi seçeneği ciddiyle ele alınmalıdır. Bununla birlikte ilgili alanyazında uzaktan eğitimlerde etkililiği, verimliliği ve çekiciliği azalttığı belirlenen (Haber & Mills, 2008; Panda & Mishra, 2007; Seaman, 2009) “eğitime ayrılan süre kısıtlılığı, katılımcı sayısının fazlalığı, içeriğin niteliksiz oluşu, yetersiz eğitsel kaynak sağlanması, yetersiz teknik ve yönetsel destek, uzaktan eğitim konusunda deneyimsiz katılımcı ya da öğretmenlerin yer alması” gibi durumların da dikkate alınması önerilmektedir. Kendi sınırlılıkları içerisinde bu çalışma ile sunulan araştırma sonuçlarının etkili, verimli ve çekici hizmet içi eğitim ortamı yaratma konusunda alanyazına uygulamalı bilgi sunacağı ümit edilmektedir.

References

- Akbaba-Altun, S. (2006). Complexity of integrating computer technologies into education in turkey. *Educational Technology & Society*, 9(1), 176-187.
- Allen, I. E., & Seaman, J. (2010). *Learning on demand: Online education in the United States, 2009*. Babson Park, MA: Babson Survey Research Group. Retrieved October 15, 2016, from <http://www.sloanconsortium.org/publications/survey/pdf/learningondemand.pdf>
- Bichelmeyer, B.A. (2005). *The ADDIE Model – A metaphor for the lack of clarity in the field of IDT*. Retrieved October 15, 2016, from http://www.indiana.edu/~idt/shortpapers/documents/IDTf_Bic.pdf
- Corbeil, R. (2012). *Comparing the ADDIE & Kemp Model*. Retrieved September 12, 2016, from http://cepedadeportfolio.pbworks.com/w/file/attach/67726525/EDTC_632160_%20Team%201_%20Wiki%20Report1.pdf
- Çağiltay, K., Çakıroğlu, J., Çağiltay, N., & Çakıroğlu, E. (2001). Öğretimde bilgisayar kullanımının eğitimi öğretmene görüşleri [Teachers' perspectives about the use of computers in education]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 19-28.
- Feyzi, A. (2013). *Keman öğretiminde ADDIE yaklaşımı esas alınarak hazırlanan öğretim modelinin uşşak ezgilerin kemanla seslendirilmesine etkileri [The effect of teaching model based on ADDIE approach to violin performance on uşşak melodies in violin education]*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Göksu, İ., Özcan, K.V., Çakır, R., & Göktaş, Y. (2014). Türkiye’de öğretim tasarımı modelleriyle ilgili yapılmış çalışmalar [Studies related to instructional design models in Turkey]. *İlköğretim Online*, 13(2), 694-709.
- Haber, J., & Mills, M. (2008). Perceptions of barriers concerning effective online teaching and policies: Florida community college faculty. *Community College Journal of Research and Practice*, 32(4-6), 266-283.
- Horzum, M. B., Albayrak, E., & Ayvaz, A. (2012). Sınıf öğretmenlerinin hizmet içi eğitimde uzaktan eğitime yönelik inançları [Elementary classroom teachers' beliefs on in-service training via distance education]. *Ege Eğitim Dergisi*, 13(1), 56-72.
- Karataş, S. (2003). Yüzyüze uzaktan eğitimde öğrenme deneyimlerinin eşitliği [The equivalency of learning experiences in distance and face to face education]. *Eğitim Bilimleri Uygulama*, 2(3), 91-104.
- Kayaduman, H., Sırakaya, M., & Seferoğlu, S. S. (2011). Eğitimde FATİH Projesinin öğretmenlerin yeterlik durumlarına ilişkin incelenmesi. http://yunus.hacettepe.edu.tr/~Sadi/yayin/AB11_Kayaduman-Sirakaya-Seferoglu_FATIH-Projesi-OgretmenYeterlik.pdf adresinden 15 Mart 2014 tarihinde erişilmiştir.
- McGriff, S.J. (2000). *Instructional system design (ISD): Using the ADDIE model*. Retrieved October 15, 2016, from <https://www.lib.purdue.edu/sites/default/files/directory/butler38/ADDIE.pdf>
- MEB (2004). BT entegrasyon temelleri araştırması. <http://www.meb.gov.tr> adresinden 15 Şubat 2014 tarihinde erişilmiştir.
- MEB (2008). Temel eğitim projesi II. fazı. <http://www.meb.gov.tr> adresinden 15 Şubat 2014 tarihinde erişilmiştir.
- MEB (2011). Değerlendirme raporu. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/upload/-sincanilgenelmeclisi3/anketraporu.doc> adresinden 15 Şubat 2014 tarihinde erişilmiştir.
- MEB (2012a). Değerlendirme raporu. <http://bingol.meb.gov.tr/ekleni/1563.doc> adresinden 15 Şubat 2014 tarihinde erişilmiştir.
- MEB (2012b). FATİH projesi hakkında. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=6> adresinden 15 Şubat 2014 tarihinde erişilmiştir.
- MEB (2014). Milli Eğitim Bakanlığındaki hizmet içi eğitim. http://hedb.meb.gov.tr/net/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=8&Itemid=87 adresinden 15 Şubat 2014 tarihinde erişilmiştir.

- Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. *Performance Improvement*, 42(5), 34-36.
- Moore, M. G., Thompson, M. M., Quigley, A. B., Clark, G. C., & Goff, G. G. (1990). *The effects of distance learning: a summary of the literature*. Research Monograph No. 2. University Park, PA: The Pennsylvania State University. American Center for the Study of Distance Education.
- Panda, S., & Mishra, S. (2007). E-Learning in a mega open university: Faculty attitude, barriers and motivators. *Educational Media International*, 44(4), 323-338.
- Seaman, J. (2009). *Online learning as a strategic asset*. Volume II: The paradox of faculty voices: Views and experiences with online learning. Washington, DC: Association of Public and Land-grant Universities and Babson Survey Research Group. Retrieved October 15, 2016, from <http://www.aplu.org/document.doc?id=1879>
- Seels, B., & Glasgow, Z. (1998). *Making instructional design decisions (2nd ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- Simonson, M., Schlosser, C., & Hanson, D. (1999). Theory and distance education: a new discussion. *American Journal of Distance Education*, 13(1), 60-75.
- Şahin, A.E. (2001). Eğitim araştırmalarında delphi tekniği ve kullanımı [Delphi technique and its uses in educational research]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 215-220.
- Şimşek, A. (2011). *Öğretim tasarımı [Instructional design]*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Taşlıbeyaz, E., Karaman, S., & Göktaş, Y. (2014). Öğretmenlerin uzaktan hizmet içi eğitim deneyimlerinin incelenmesi [Examining the experiences of teachers received in service training through distance education]. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(1), 139-160.
- Usluel, Y., Mumcu, F., & Demiraslan, Y. (2007). Öğrenme-öğretme sürecinde bilgilendirici teknolojileri: öğretmenlerin entegrasyon sürecine engelleriyle ilgili görüşleri [ICT in the learning-teaching process: teachers' views on the integration and obstacles]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 164-178.
- Verduin, J. R., & Clark, T. A. (1991). *Distance education: The foundations of effective practice*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Wang, S.K., & Hsu, H.Y. (2009). Using the ADDIE model to design second life activities for online learners. *TechTrends*, 53(6), 76-81.
- Yıldız, H., Sarıtepeci, M., & Seferoğlu, S. S. (2013). FATİH projesi kapsamında düzenlenen hizmet-içi eğitim etkinliklerinin öğretmenlerin mesleki gelişimine katkılarının ISTE öğretmen standartları açısından incelenmesi [A study on the contributions of the in-service training activities within the scope of FATİH project to teachers' professional growth in reference to ISTE teachers' standards]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Special Issue (1)*, 375-392.