

Article Type:

Research Paper

Original Title of Article:

Investigation of pedagogical content knowledge of a science teacher based on the metacognitive awareness of her students

Turkish Title of Article:

Bir fen bilimleri öğretmeninin öğrencilerinin üst bilişsel farkındalığına dayalı pedagojik alan bilgisinin incelenmesi

Author(s):

Orhan KARAMUSTAFAOĞLU, Şeyma BARDAK, S. Seray DOĞAN ERKOÇ

For Cite in:

Karamustafaoğlu, O., Bardak, Ş., & Doğan-Erkoç, S. S. (2018). Investigation of pedagogical content knowledge of a science teacher based on the metacognitive awareness of her students. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(1), 119-154, <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2018.006>

Makale Türü:

Özgün Makale

Orijinal Makale Başlığı:

Investigation of pedagogical content knowledge of a science teacher based on the metacognitive awareness of her students

Makalenin Türkçe Başlığı:

Bir fen bilimleri öğretmeninin öğrencilerinin üst bilişsel farkındalığına dayalı pedagojik alan bilgisinin incelenmesi

Yazar(lar):

Orhan KARAMUSTAFAOĞLU, Şeyma BARDAK, S. Seray DOĞAN ERKOÇ

Kaynak Gösterimi İçin:

Karamustafaoğlu, O., Bardak, Ş., & Doğan-Erkoç, S. S. (2018). Investigation of pedagogical content knowledge of a science teacher based on the metacognitive awareness of her students. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(1), 119-154, <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2018.006>

Investigation of Pedagogical Content Knowledge of a Science Teacher Based on the Metacognitive Awareness of Her Students

Orhan KARAMUSTAFAOĞLU ^{*a}, Şeyma BARDAK ^{**a}, S. Seray DOĞAN ERKOÇ ^{***a}

^aAmasya University, Faculty of Education, Amasya/Turkey



Article Info

DOI: 10.14527/pegegog.2018.006

Article History:

Received 20 March 2017
Revised 28 June 2017
Accepted 05 August 2017
Online 24 November 2017

Keywords:

Meta-cognitive awareness,
Pedagogical content knowledge,
Classroom activities,
Single case study.

Article Type:

Research paper

Abstract

In this study, it was aimed to determine the pedagogical content knowledge of a science teacher based on the metacognitive cognitive awareness of her students and to decide in-class activities related to this awareness. The study was carried out using case study, which is one of the qualitative research approaches with twenty-six 6th grade students and a science teacher who is working in a public school determined through purposeful sampling in 2015-2016 academic year. Sperling, Howard, and Murphy (2002) suggested that students should be able to identify pedagogical knowledge based on their metacognitive awareness. The Metacognitive Awareness Scale for Children adapted for Turkish (ÜBFÖ-Ç), which was developed to measure the metacognitive cognitive skills of the classes was applied by Karakelle and Saraç (2007). Then, semi-structured interviews with a science teacher were conducted and course presentations were observed through unstructured observations. When the data were analyzed, it was concluded that the students had average level of cognitive awareness and the teacher preferred the activities that could easily be understood by everyone while performing the in-class activities. However, it is suggested that the teacher used activities randomly due to her lack knowledge about applications. This resulted in the lack of pedagogical knowledge of the science teacher.

Bir Fen Bilimleri Öğretmeninin Öğrencilerinin Üst Bilişsel Farkındalığına Dayalı Pedagojik Alan Bilgisinin İncelenmesi

Makale Bilgisi

DOI: 10.14527/pegegog.2018.006

Makale Geçmişi:

Geliş 20 Mart 2017
Düzeltilme 28 Haziran 2017
Kabul 05 Ağustos 2017
Çevrimiçi 24 Kasım 2017

Anahtar Kelimeler:

Üst-bilişsel farkındalık,
Pedagojik alan bilgisi,
Sınıf içi etkinlikler,
Tekli durum çalışması.

Makale Türü:

Özgün makale

Öz

Bu çalışmada bir fen bilimleri öğretmenin öğrencilerinin üst bilişsel farkındalıklarının ve öğretmenin bu farkındalığa yönelik sınıf-içi etkinlikleri belirlemesi bakımından pedagojik alan bilgisinin tespiti amaçlanmıştır. Nitel araştırma yaklaşımlarından birisi olan durum çalışması yöntemi ile yürütülen bu çalışmanın katılımcıları, amaçlı örneklem yoluyla belirlenen bir devlet okulunda görev yapmakta olan bir fen bilimleri öğretmeni ile 2015-2016 eğitim-öğretim yılında dersini yürüttüğü 26 kişiden oluşan 6. sınıf öğrencileridir. Fen bilimleri öğretmenin öğrencilerinin üst biliş farkındalıklarına dayalı pedagojik alan bilgisini belirleyebilmek için öncelikle öğrencilere Sperling, Howard ve Murphy (2002) tarafından 3.-9. sınıfların üst bilişsel becerilerini ölçmek için geliştirilen Karakelle ve Saraç (2007) tarafından Türkçeye uyarlanan Çocuklar İçin Üst Bilişsel Farkındalık Ölçeği (ÜBFÖ-Ç) uygulanmıştır. Daha sonra fen bilimleri öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiş ve ders sunumları yapılandırılmamış gözlemler yardımıyla gözlemlenmiştir. Veriler analiz edildiğinde, öğrencilerin üst-biliş farkındalıklarının ortalama seviyede olduğu, öğretmenin sınıf-içi etkinlikleri gerçekleştirirken herkesin kolaylıkla anlayabileceği etkinlikleri tercih ettiği, fakat bu etkinlikleri bilinçli olarak uygulamadığı ve uygulamalar konusunda da bilgi eksikliği olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durum fen bilimleri öğretmenin pedagojik alan bilgisinin yetersiz olduğu sonucunu ortaya koymuştur.

* Author: orhan.karamustafaoglu@amasya.edu.tr

** Author: seyma.bardak@gmail.com

*** Author: s.seraydogan@hotmail.com

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-2542-0998>

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-3831-8244>

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-3291-9199>

Introduction

When studies on curriculum reforms in different countries (e.g., Duffee & Aikenhead, 1992; Freedman & Stuhr, 2004; Goodson, 2002; Gömleksiz & Bulut, 2007; Macdonald, 2003) are reviewed, it is observed that the position of teachers moves from the conveyor of knowledge to a guide. The concept of guide is related to giving an active role to the students according to Özgün Koca, Yaman, and Şen (2005), and it aims at construction of knowledge by the student as a result of learning by experiencing instead of conveying of information according to Çelik Şen and Şahin Taşkın (2010). Describing our era as a period where the knowledge is produced by renewing, Akinoğlu (2005) states that individuals should have the ability to reach, use, and produce knowledge, and what the individuals need is a contemporary education based on knowledge production rather than memorization of information. Moreover, he emphasizes the role of multiple intelligences theory in curricula. The goal of these changes is to create individuals who investigate, question, and spend effort to reach knowledge – in other words, who learn how to learn (Voogt & Pelgrum, 2005). Individuals who learn how to learn are expected to demonstrate this habit throughout their lives. Asserting lifelong learning as a requisite of our changing and developing age, Somuncuoğlu and Yıldırım (1998) state that students are required to be equipped with tactic, ability, and cognitive skills. Therefore, they emphasize that individuals need to be handled with a more holistic approach, and the questions of “why” and “how” are more valid than the question of “what”. In this student-centered process of seeking for answers to the questions of why and how, bringing the individuals’ innate characteristics to the forefront is targeted (Baltacı & Akpınar, 2011). Thus, adopting a student-centered approach will help students become aware of their thinking processes, know themselves, and make connections between what they learnt and what they will learn. In other words, this process will contribute to individuals to construct and give meaning to the knowledge by helping them question what, why, and how they learn. The questioning of what, why, and how they learn shows the individuals’ metacognitive awareness. As Veenman, Van Hout-Wolters, and Afflerbach (2006) describe, metacognition is a way of self-judgment by stating opinions such as “this is difficult for me”, “I need to learn or do step by step”, and “I don’t know what this word means, so I need to learn” while learning a topic. In brief, it refers to the individuals’ awareness of what and how it will be learnt and the solutions for comprehending the topic.

The concept of metacognition was firstly used by Flavell (1979) referring to being aware of one’s own thinking process and evaluating this process. Described as deep thinking and the ability of controlling understanding and learning (Schraw & Dennison, 1994) and one’s cognition about cognition (Bromme, Pieschl & Stahl (2010), metacognition has some distinctions from other concepts such as self-regulation and self-regulated learning although they are sometimes used interchangeably (Dinsmore, Alexander & Loughlin, 2008). When the literature is reviewed, it is easy to see different expressions related to the concept of metacognition. These are metacognitive beliefs, metacognitive experiences, metacognitive knowledge, feeling the knowing, evaluating the learning, theory of mind, high memory, metacognitive skills, executive skills, advanced skills, learning strategies, intuitional strategies, and self-regulation (Veenman et al. 2006). Metacognitive awareness is among these concepts. In order to speak about one’s metacognition, the individual has to be aware of this characteristic and use it (Baltacı & Akpınar, 2011). This individual metacognition is defined as one’s control and ability to monitor over one’s own knowledge and actions (Chiu & Kuo, 2009, cited in Chiu, 2013, p.142). In order for the individual to develop metacognitive behaviors, he/she needs to be able to (i) define what he/she does/doesn’t know, (ii) think about thinking, (iii) keep a thinking notebook, (iv) plan and regulate what’s learnt, (v) question the thinking process, and (vi) apply the basic self-evaluation strategies (Blakey & Spence, 1990). For the individual to be aware of him/herself and develop this awareness within the scope of teaching - learning, some factors are required to change the individual’s perceptions to help him/her become aware of him/herself. Described as the control and monitor of others’ knowledge, emotions, and actions (Chiu & Kuo, 2009, cited in Chiu, 2013, p.142), social metacognition refers to the relationship between the teacher and the student in a learning environment. Teachers have a great responsibility for the development of students’ metacognition levels and awareness. As long as the teachers make use of different teaching strategies to develop students’ metacognitive awareness and

minimize understanding difficulties, they will enable students to learn by doing and experiencing. It can be stated that this is related to the teachers' pedagogical content knowledge. Especially in the field of science teaching, teachers have great options in terms of teaching strategies. As Fensham (2008) indicates, the advancing science in the last century has started to affect the curricula gaining an important place especially in the field of science teaching. According to Fensham (2008), the inclusion of these science topics in school teaching not only gave the teachers a great duty and responsibility, but also made them the decision-makers and implementers of goals, content, and materials. In this direction, as an applied field, science is appropriate for learning by doing and teaching of concepts and topics through activities. However, it is an undeniable fact that learning occurs in formal education in accordance with the teachers' approaches. In reality, the teachers' approach is related to their pedagogical content knowledge. In other words, the in-class activities conducted by the teacher in accordance with his/her approach are the indicators of his/her pedagogical content knowledge.

The concept of pedagogical content knowledge was firstly used by Shulman (1986) and it was defined as the ways of formulating content to make it more comprehensible for others by making use of strongest analogies, visuals, examples, explanations, and experiments while teaching a topic. In other words, it is the interpretation and transformation of teacher's content knowledge to reflect it to the students (Van Driel, Verloop & de Vos, 1998). This transformation indicates the interpretation of the topic, demonstration of the topic by using a variety of materials, and adaptation of the topic in accordance with the students' levels (Chen & Ennis, 1995). Magnusson, Krajcik, and Borko (1999) synthesized the Pedagogical Content Knowledge (PCK) for science teaching, and argued a pedagogical content knowledge model expressing that science teachers should have 5 different knowledge types: can be seen in Figure 1, these elements are teacher's knowledge about the goals and targets of teaching, knowledge about curriculum, knowledge about students' perceptions related to science, knowledge about measurement and evaluation, and knowledge about special teaching strategies, which are expressed as the teachers' orientation.

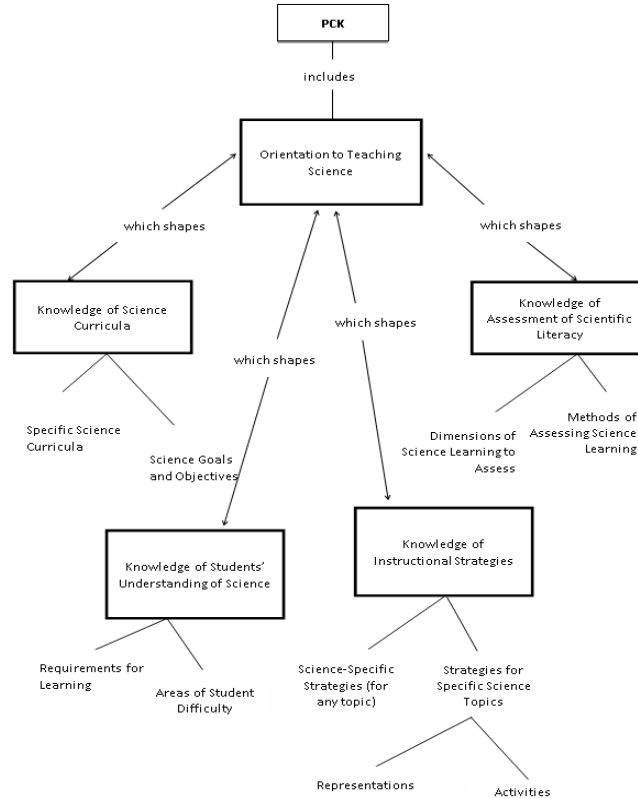


Figure 1. Pedagogical content knowledge elements for science teaching (Magnusson et al., 1999, p.99).

Underlining the necessity of implementation of meticulously selected elements during the teaching process to improve the students' metacognitive awareness, Lin (2001) emphasizes that students cannot acquire metacognitive thinking on their own in an environment with unplanned and verbal instructions. When the studies on metacognition in the last 20 years were reviewed, it was observed that two main approaches supporting metacognitive development were the focus. The first one is about the strategies/activities supporting metacognitive development while the other one is related to the design of social environment for the activities that are used to develop metacognition (Lin, 2001). Individuals may contribute to each other through group work and encounter different ideas during the processes of planning, monitoring, and evaluation. According to Lin (2001), when students are engaged in metacognitive activities, they learn better thanks to self-assessment, self-explanation, monitoring, and revising. Expressing that many studies on metacognitive sensitivity focus on the relationship between metacognition and individuals' future memory performance, Kelemen, Frost, and Weaver (2000) conclude that individual differences had an effect on individuals' metacognitive skills. Thus, it is recommended for teachers to conduct activities enhancing students' metacognitive awareness in their courses (Bağçeci, Döş & Sarıca, 2011).

Studies in the literature also indicate that the number of studies focusing on the metacognitive awareness of teachers in other branches is limited (Dilci & Kaya, 2012). Additionally, the sample of studies on metacognitive awareness in the field of science covered mainly primary education students and preservice teachers (Bağçeci et al., 2011; Bakioğlu et al., 2015; Bozkurt & Memiş, 2013; Demirci, 2016; Özkan & Bümen, 2014; Tuncer & Kaysi, 2013; Yürük, 2007). Among these studies, the ones focusing on teachers were carried out by intervening in in-class activities of teachers. However, no studies focused on to what extent the teachers were aware of their students' metacognitive awareness and whether they designed their courses based on these metacognitive differences. Moreover, determining the pedagogical content knowledge of teachers by making use of which teaching models and strategies was also not among the focus of previous studies. Within this context, this study is considered to contribute to literature by revealing how much teachers are aware of their students' metacognitive awareness and how much of their knowledge on teaching strategies are used based on the students' levels. The results are meant to provide an insight for future studies.

The aim of this study was to determine a science teacher's strategies, methods and techniques within the context of pedagogical content knowledge while presenting subjects and topics to students based on students' metacognitive awareness. As the first step of determining the science teacher's pedagogical content knowledge, it was aimed to determine the metacognitive awareness levels of students. Within this scope, the following research questions were tried to be answered:

1. What are the levels of students' metacognitive awareness?
2. What are the in-class activities that are conducted by the science teacher related to the observed transformation of pedagogical content knowledge?
 - a. Which of the science teacher's activities observed are related to activating the students' meta-conceptual activities?
3. What are the opinions of the science teacher about metacognitive awareness and pedagogical content knowledge?
 - a. What are the opinions of the science teacher about the concept of metacognition?
 - b. What are the opinions of the science teacher about in-class activities?
 - c. How does the teacher assess herself about the determination and implementation of in-class activities based on the metacognitive awareness?

Method

Research Model

This study was designed as a case study, which involved both qualitative and quantitative data. Case study is preferred especially when encountered with the questions of what and how with the aim of understanding some aspects of education or revealing and assessing the possible explanations about a situation (Gall, Gall & Borg, 2007).

Participants

The participating teacher of this study was chosen by purposive sampling method, and she was a science teacher in a state school. The participant was female, and she had a total of 13-year experience in a private school, a training center, and a state school. It was learnt that she was a demanded teacher for private lesson and loved by her students. It can be stated that the secondary participants of this study were the students of the teachers, who took part in the study to reveal the reflections of the teacher's pedagogical content knowledge on in-class behaviors and teaching styles. These secondary participants were a total of 26 students of the science teacher during the 2015-2016 academic year. These students were 6th graders. However, when the goal of this study is considered, it can be stated that the real participant of this study was the science teacher.

Data Collection Tools

Metacognitive Awareness Inventory for Children (Jr. MAI), which was developed by Sperling, Howard, and Murphy (2002) and adapted into Turkish by Karakelle and Saraç (2007), was used to gather quantitative data from the 6th graders. This inventory was composed of A and B forms. The A form was developed for 3rd, 4th, and 5th graders. Therefore, the B form, which was developed for 6th, 7th, 8th, and 9th graders and composed of 18 items, was used in this study. The items in the B form are rated on a 5-point Likert scale from 1 (never) to 5 (always). The lowest and highest scores that can be obtained from the scale are 18 and 90, respectively. The Cronbach's alpha coefficient of the data obtained from the B form was estimated to be .80. The measure was accepted to be reliable. Moreover, the data were divided into lower and upper groups, and two groups were compared using t-test analysis in order to test the validity. A significant difference between the groups was determined ($t_{393}=46.11, p=.00$). These results showed that the instrument was valid. Some sample items are "I sometimes use learning strategies without thinking", "When I am done with my schoolwork, I ask myself if I learned what I wanted to learn", and "I think of several ways to solve a problem and then choose the best one". In their adaptation study, Karakelle and Saraç (2007) performed exploratory factor analysis in order to test the factorial construct and validity of Jr. MAI B form. They decided that the data were suitable for the factor analysis based on KMO coefficient and Bartlett's test of sphericity, which were found to be .86 and significant (1986.87, $p=.00$), respectively. According to principal components analysis, 4 factors having a higher eigen value than 1 were obtained. When the rotated matrix was examined, it was observed that all items were loaded under single factor and only 6 items reflected on the other three factors. However, it was decided that categorizing the items under different factors was not possible since these factors were highly associated with each other. As a result, Karakelle and Saraç (2007) determined to use the instrument as having only one factor and to use the total score in order to determine the level of metacognitive skills.

As for the qualitative dimension of the study, interviews were performed with the science teacher using a semi-structured interview form, which was developed by the experts and revised by two academicians. Additionally, in order to observe how the teacher conducted the lesson, one researcher participated in the lessons for 4 hours during two weeks, and then he recorded the lessons for 6 hours and observed the lesson for 2 hours in an unstructured manner.

The observations, interviews, and the data collection instrument was implemented after the necessary permissions from both the participants and the Ministry of National Education were gained. Additionally, the parents were sent a consent form and their confirmation was obtained before the implementation.

Data Analysis

The arithmetic mean score of the metacognitive level data obtained from the scale applied to the students was calculated. The observations and interviews were transcribed by the researchers and descriptive analysis was conducted on the data by coding and categorizing them under themes using NVivo 9 software. The process of coding and categorizing was carried out by the two researchers separately; then, the analyses were compared, and a final result was obtained. The observations were analyzed by the two researchers based on the interviews with the science teacher.

To ensure the validity and reliability of the study, opinions of two academicians were asked to determine whether the data collection tools were suitable for the aim of the study. Their positive comments and revision suggestions were considered, and more than one data collection tools were used. Detailed explanations regarding the participants, research environment, and the research process were provided to ensure reliability.

Findings

In this section, the arithmetic mean score results of Jr. MAI B Form, in-class activities of the science teacher, and her opinions and behaviors related to students' metacognitive awareness and her pedagogical content knowledge are presented.

When the observations and the interviews were analyzed, three themes were determined. These themes and the codes are presented below.

Students' Metacognitive Awareness Levels

The scale is composed of 18 items and applied to 26 students. The lowest and the highest scores that can be obtained are 18 and 90, respectively. The arithmetic mean score of students' metacognitive awareness levels was estimated to be 60.50. When the lowest and the highest scores that can be obtained from this scale are considered, it can be stated that the students' levels are above average or at moderate levels.

In-class Activities Conducted by the Science Teacher

The science teacher's in-class activities related to the units of "Grain Structure of Substance" and "Light and Sound" for 8 hours were both video-recorded and observed. These observations were analyzed by the researchers and the science teacher's in-class activities were determined.

The data obtained from the observations and the interviews were coded and categorized into themes using NVivo 9 software based on the studies conducted by Feiman-Nemser and Parker (1990), Bartz and Miller (1991), Duit (1991), Saunders (1992), Garet, Porter, Desimone, Birman, and Yoon (2001), Appleton (2002), Appleton (2003), Schroeder, Scott, Tolson, Huang, and Lee (2007), Oh and Kim (2012). These activities are presented in Figure 2.

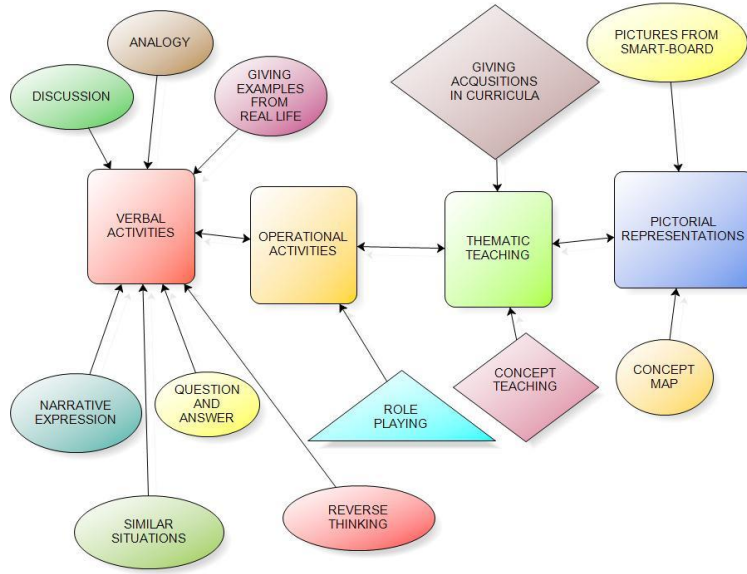


Figure 2. In-class activities conducted by the science teacher.

Verbal activities: When the video records and observation notes were analyzed, it was determined that the teacher conducted her lessons mostly based on the verbal activities. The codes related to verbal activities are presented in Figure 2. The mostly used technique in verbal activities was determined to be question and answer. By using the question and answer technique through the lesson, she determined her students' readiness levels, evaluated her students' learning, reinforced, and made them think. For example, after she taught the solid, liquid, and gas properties of substance, she asked questions to evaluate the students' learning. She asked a student to describe five properties of solid substance. The student started to list the properties, but he/she couldn't list all of them. The same question was asked to another student. Then the teacher repeated the same process by asking them to list seven properties. It was observed that the teacher turned this technique into a game and increased the students' attention to the lesson. However, the frequent use of this technique will lead students to memorize the content. Moreover, it was also observed that the teacher used reverse thinking technique to make the students think differently. The teacher also used analogies, real life examples, storytelling, similar situations, and discussion techniques although for a relatively shorter time. It was observed that the discussion occurred between the teacher and a student rather than a group discussion, which indicated that the teacher conducted discussion techniques without knowing the discussion principles.

Action-based activities: It was observed that the teacher did not conduct the student-centered and action requiring activities such as creative drama, educational game, theater etc. However, she took some students in front of the class and asked them to role-play about the different states of the substance while teaching the topic of the solid, liquid, and gas properties of substance. In this role-play, the teacher told the students that "assume that you are the grains, when I tell you which state you are, regulate the spaces among the grains" and asked them "you are a solid substance, so how should be the spaces among the solid grains?". Five students told that the solid grains should be close to each other, and stood close to each other. Then the teacher said, "Now, show us how the grains in a liquid substance should be". The students stated that there should be more spaces among the grains and demonstrated. Finally, the teacher asked students "how the spaces among the gas grains should be". The students move a bit further from each other and emphasized that the spaces should be more. This activity, in which the teacher took the five students to a place where the other students could see them and gave them the role of grains, is a role-play technique, which is one of the action-based techniques. However, the science teacher did not conduct any other similar activity during the observation.

Pictorial demonstrations: Material and pictorial demonstrations were rarely used through the interactive smartboard. The smartboard was used not only during the explanation of the topic but also in the process of measurement and evaluation. At the same time, concept maps that were not prepared by the teacher or the students were used through the smartboard.

Thematic teaching: It was observed that the teacher adopted a thematic teaching approach based on the concepts and targets of the curriculum. It can be expressed that this situation is sourced from the teacher's inaccurate choice of activities.

a. In-class activities aiming at activating the students' meta-conceptual activities:

Activating the students' meta-conceptual activities, Yürük (2007) and Hennessey (1999) define these activities as the activities requiring students to make effort in learning on their own such as concept maps, group discussion, experimenting, posters, and writing diary. In order to determine whether the in-class activities were among the ones that activate the students' metacognitive awareness and conceptual activities, these activities were examined based on Anderson's (2002) metacognitive process steps. This process was categorized as:

- (1) *Preparing and planning* for learning.
- (2) *Selecting and using* learning strategies.
- (3) *Monitoring* the strategy used.
- (4) *Managing* a variety of strategies.
- (5) *Evaluating* the strategy use and learning.

The science teacher's activities that increase the students' metacognitive awareness and activate their meta-conceptual activities were coded using NVivo 9 software and presented below. These activities involve planning, strategy selection, monitoring, managing, and evaluating during the learning process.

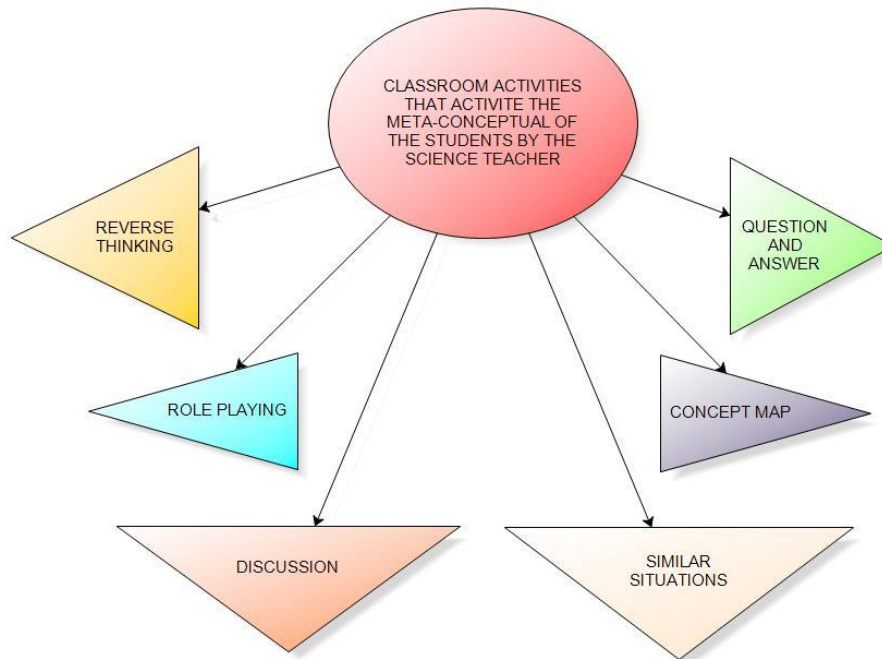


Figure 3. In-class activities that activate the students' meta-conceptual activities.

As seen in Figure 3, the science teacher was observed to use reverse thinking, question and answer, roleplaying, concept maps, similar situations, and discussion in order to increase the students' metacognitive awareness and activate their meta-conceptual activities.

Question-answer technique: It can be stated that the science teacher used this technique better and more effectively than the other techniques. It was determined that she used this technique to lead the students into different thinking ways, list information and facts about a topic, measure the students' readiness levels, recall the previous topics, and measure their cognition about how to behave in a reverse or different situation.

Concept map: It was observed that the concept map was not prepared by the teacher or the students. She used it on the smartboard, which was already downloaded. This situation showed that the concept map, which activates the students' meta-conceptual activities and increase their metacognitive awareness, wasn't used in accordance with its purpose because the concepts maps lead students to think and control metacognitive process when they are prepared by them.

Roleplaying: This technique was used once during the observations. It is an undeniable fact that it both increased the students' motivation and played an important role in comprehension. Apart from the roleplaying, which is an action-based activity, creative drama and educational games, which could improve their psychomotor skills and activate their metacognitive processes, were not used by the teacher.

Discussion: It was observed that the teacher did not use the discussion technique effectively and used it through question and answer instead of group discussion. Moreover, discussion technique become meaningful when conducted within peers instead of between the teacher and the student since the peers may come up with hypotheses while discussing the known facts and ideas. Thus, the solution of the problem may be found depending on the student itself.

Similar situations and reverse thinking: This technique was used by the teacher to teach how to reach knowledge in a different situation and make connections about the topic by making use of question and answer technique. It helps students develop empathy and better understand the topic.

Based on all of these observations, the frequency of the teacher's use of in-class activities, which activate the students' meta-conceptual activities, is presented below:

Table 1.
In-class Activities Used by The Teacher to Activate Students' Meta-Conceptual Activities.

In-class activities	Frequency
Reverse Thinking	XXX
Roleplaying	X
Discussion	XXXX
Question and Answer	XXXXXXXXXXXX
Concept Map	X
Similar Situations	XXX

As can be seen in the table above, the frequency of teacher's use of in-class activities, which activates the students' meta-conceptual activities, is presented. When these activities were examined, it was observed that the question and answer technique was used more than the others were. With reference to this point, it can be expressed that the science teacher mainly made use of verbal activities – among them, question and answer most – but didn't prefer to use individual activities such as experimenting, poster preparation, and writing diary, which could increase the students' metacognitive awareness levels. Interview was conducted in order to learn the reason behind this situation.

Opinions of The Science Teacher About Metacognitive Awareness and PCK

The teacher's opinions about metacognitive awareness, her pedagogical content knowledge, and in-class activities were taken by making use of unstructured and semi-structured interviews. The code titles below emerged accordingly.

The teacher's opinions about the concept of metacognition: As a result of the interviews with the science teacher about her knowledge of metacognition, it was discovered that the teacher didn't know about the concept of metacognition theoretically and used it in practice without knowing. The teacher supported this situation with her words below:

"I don't have comprehensive knowledge about educational sciences. I have never heard of metacognition just like many other concepts. I never investigated it. I can only tell a few things about it based on the word."

It was determined that the science teacher did not know about the concepts in educational sciences and their definitions. She stated that she had never heard of the concept of metacognition by saying:

"Let me tell you firstly that I didn't have any knowledge about this concept before meeting with you. I did not investigate it while studying with you, either. I do not have any scientific knowledge. However, making students to reach the great picture by combining the pieces of the puzzle. For example, I told them about the compacting of the liquid. Their knowing it and applying in use is the metacognition for me."

The teacher's lack of knowledge about educational sciences may be because she was not following the contemporary education literature. Moreover, it is also possible that the in-service trainings did not involve these topics or she ignored them although they involved them.

The teacher's opinions about the in-class activities: The teacher stated that the reason behind not conducting the in-class activities frequently and in every topic, was the lack of knowledge, crowded classroom, Transition from Primary to Secondary Education Test (TPSE), lack of time, and lack of mentoring. The visual related to these codes is presented below in Figure 4:

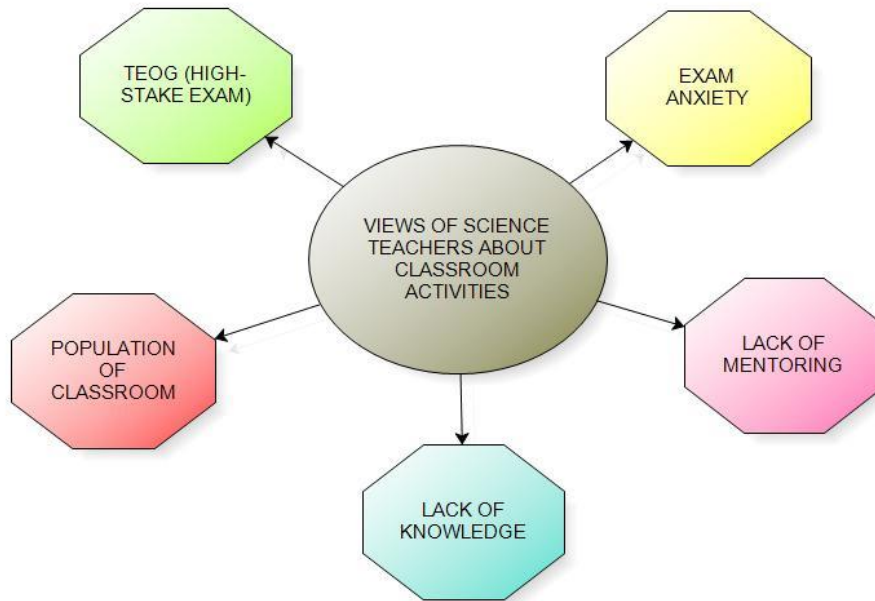


Figure 4. The teacher's opinions about the in-class activities.

When the science teacher was asked about the reason why she did not make use of activities frequently, she replied that the reason was related to her anxiety, distraction of classroom management, following the curriculum, and lack of time. The most important reason was the TPSE test. She explained it by saying:

"I am a teacher who has exam anxiety. I'm anxious about how my students get higher scores from the exam so I make them take tests rather than activities. First, I explain the topic, then I make them take tests. If any time remains, I try to conduct activities but generally no time remains."

With reference to her words, it can be stated that the teacher preferred to conduct the lesson by explaining the topic in detail rather than conducting activities and thought that the students would be more successful because the topics in curriculum were in scope of the TPSE test. Moreover, her lack of knowledge about different activities and her opinions regarding the inadequate support from Ministry of National Education and universities in terms of contemporary teaching programs and strategies could be another factor. The teacher explained it by saying:

"I learnt everything by experiencing. I learnt nothing at university in terms of science. Now, I learn a few things thanks to you. I don't think that I studied techniques at university. Perhaps, I studied but I forgot. We had an education mostly based on the science, we never dealt with educational sciences."

Considering that the teacher mastered a curriculum design based on field courses such as physics, chemistry, and biology at university, her incompetency at educational sciences shows the importance of the courses given at university. After graduation, she stated that she did not have any support related to these issues by saying:

"I learnt a lot while working with you. I noticed that I knew very few things about the in-class activities and approaches after working with you. The students are coming to training and we guide them. I think the academics at universities should also guide us. Although we already graduated from university, I think someone from there should continue to train us. Each graduate should have a contact with the university. We should be updated."

Depending on these expressions, it can be stated that the science teacher needs mentoring. Also, it can be stated that the in-service trainings aren't effective enough.

The teacher's self-assessment about the determination and conduction of in-class activities based on considering the metacognitive awareness: During the interview about the teacher's in-class activities based on the students' metacognitive awareness by making use of her pedagogical content knowledge, she was asked to rate herself on a 10-point scale. She scored herself 7, 3, and 3 in terms of her field knowledge, pedagogical knowledge, and pedagogical content knowledge, respectively. It can be expressed that she felt confidently in the field knowledge because of her knowledge about physics, chemistry, and biology based her undergraduate education based on field courses. In order to determine her conceptual knowledge level, the teacher was asked questions such as "what is pedagogical content knowledge?", "what is pedagogical knowledge?", and "what is content knowledge?". These questions were asked because she expressed "*I learnt everything by experiencing. I learnt nothing at university in terms of science*" and we wanted to determine her level of awareness about pedagogical knowledge, content knowledge, and pedagogical content knowledge. Although she did not define the pedagogical content knowledge and other knowledge types, she was observed to apply them in the classroom environment without being aware of that. These findings emphasize that teaching is learnt during the profession despite the undergraduate education.

Emphasizing that her students should be educated according to the examination system so that they could have better life conditions in the future, the science teacher asserted that it is the higher scores but not the scientific knowledge that will save the students' future in an environment organized based on the intelligence and knowledge level.

"I am not able to take care of everyone in the class individually. My class is composed of 26 students. Some of them are good, some are elementary, and some are bad. I try to conduct the lesson at a normal level. It is difficult to do this in class. For example, I sing a very beautiful song, but only the ones that are interested – ones sitting in front desks – are hearing me. It is not valid for those sitting in the back of the classroom"

It can be stated that the teacher tries to convey knowledge to as many students as possible by conducting the lesson at an average level and she categorizes her students according to their comprehension speed based on the notion that students with higher metacognitive awareness comprehend a topic faster. Although the interviews with the teacher showed that she did not know the concept of metacognitive awareness, she determined that the students' levels were mainly average related to their comprehension and skills. However, her choice of conducting the lesson at an average level is not suitable for the most and least successful students because a less successful student might require getting a different education than average students. Similarly, a more successful student might get bored of an average education. A different education is needed for more successful students just like the less successful ones.

Discussion, Conclusion & Implementation

For years, the studies have emphasized that the teacher quality is the main determiner of student achievement and have concluded that it is more effective than crowded classrooms, time, and teaching materials (Paige, 2002). As the teachers' characteristics change, characteristics that should be possessed by the individuals in a knowledge society also change and it has become impossible and unnecessary for people to memorize the knowledge in the face of changing and developing information. The people in a knowledge society are expected to know how to reach the knowledge, use them when necessary, and produce new knowledge (Gündüz & Odabaşı, 2004). It is understood from both the literature and the findings of the present study that the concept of teacher quality is a multidimensional term especially when the reasons of not conducting individual activities in the classroom are considered. The difference between the desired and the current situation reflects the teacher quality. It is hard to say that a teacher having either pedagogical or content knowledge is qualified. It can be stated that the participant of this study is inadequate in terms of pedagogical content and pedagogical knowledge theoretically and in practice based on the observations and interviews. This situation may lead to question the teacher quality. A qualified teacher should have both knowledge types, have a world knowledge, and renew itself continuously. This is the only way to raise qualified, skilled, and equipped students because teachers are responsible for the training of the individuals who will shape the future. However, it is concluded in this study that the participant was inadequate in terms of pedagogical content knowledge and lacked the desired contemporary knowledge based on the observations and interviews. Her lack of knowledge may negatively affect the students in terms of skill development. These skills might be critical thinking, creative thinking, and problem solving. Although many studies emphasize that these skills might be developed with the help of qualified teachers (Akdemir, 2013; Atanur Baskan & Aydın, 2006; Azar, 2011; Üstüner, 2004), Kavcar (1980) characterized the problem of quality as a rooted problem in Turkish education history and asserted that the profession of teaching was the last resort for many even during 1980s. Although this profession is considered as the last resort, it is an undeniable fact that individuals for whom it is the last resort are aware of the fact that their teachers were an effective factor in their educational lives.

Teachers play an important role in the development of thinking skills, which are seen as the important goals of education (Doğanay & Yüce, 2010). Asserting the Higher Education Council started to work on accreditation in order to secure quality assurance and ensure the education faculties to train qualified teachers in 1999, Ayas (2009) expressed that no progress has been made since 2002. The participant's lack of knowledge about educational concepts and practices not only shows the lack of accreditation in education faculties but also the lack of accreditation of in-service trainings. With

reference to interviews, it can be stated that the teacher's need for mentoring might be sourcing from this situation. This interpretation is supported by the study of Demir, Büyük, and Koç (2011), which concluded that science teachers were in need of in-service training in terms of educational practices. Moreover, Schneider (2008) defined mentoring as the experienced teachers' advices to novice teachers and demonstration of better activities for an effective teaching. However, the participant of this study asserted the mentoring to be provided by academics to close the gaps in their knowledge and have different viewpoints by expressing, *"The students are coming to training and we guide them. I think the academics at universities should also guide us. Although we already graduated from university, I think someone from there should continue to train us. Each graduate should have a contact with the university."* Since learning occurs at any age, lifelong vocational development is a part of lifelong learning. This situation shows that qualified studies on how to increase the vocational development of teachers should be encouraged and the results should be implemented in practice.

When the studies on metacognition were reviewed, it was observed that the students with lower achievement gained more benefits from the activities activating the metacognition than the students with higher achievement (White & Frederiksen, 1998). The reason behind this situation may be that the students with higher achievement would comprehend the topic more easily and faster or they would already know the topic. However, the participant's choice of conducting the lesson at an average level and not considering the level of low achievers makes us think that it contributes to the development of low achievers less because the participant ignores the low achievers and conduct the lesson at an average level considering the high number of average students to get to more students. This result was obtained from both the observations and the interviews. In a study conducted by Bağçeci and her colleagues (2011) on students' metacognitive awareness levels and their scores from High School Entrance Exam, a significant relationship between these variables were determined. However, the participant in this study conduct her lessons without considering the levels of low achievers, and this situation may affect their scores from TPSE test. On the other hand, the teacher can increase her students' metacognitive awareness levels by motivating them through in-class activities because in a student-centered education, the student is not only the listener but also the practitioner. Experiencing the pleasure of learning by reaching the right results may lead the students to motivate. According to a study conducted by İflazoğlu Saban and Saban (2008), a significant relationship between motivation and metacognitive awareness was determined. Therefore, it can be stated that the teachers who know how to motivate their students use a part of orientation level of pedagogical content knowledge. However, the participant's statement *"I'm a teacher who has exam anxiety. It is always in my head. A high score from TPSE test means a better high school, a better university, and a better future for me. So, I want my students to exercise for the test, I can't get the exam anxiety out of my head"* showed that the teacher did not motivate her students through action-based activities and made them study for the test. This situation shows that the teacher did not use the pedagogical content knowledge steps of teaching strategy, method, and technical knowledge in a science lesson that is based on practice. Smith (1991) also came up with similar conclusions and determined that standardized tests create anxiety for teachers, cause them to minimize the teaching capacity of the content and have anxious about time to prepare their students for the exam, and use methods and materials that aren't suitable for the curriculum. An ambiguous teaching approach between thematic teaching and standardized tests increases the likelihood for students to learn without fun, dislike learning, and prefer only memorizing.

Morine-Dershimer and Kent (1991) expressed that pedagogical content knowledge was associated with three pedagogical knowledge, which were classroom management and organization, teaching strategies and models, and in-class interaction and communication (cited in Fernandez, 2014). A teacher with pedagogical content knowledge can be expected to ensure the classroom management during the planning and practice of in-class activities. The activities in science lesson is of great importance in terms of comprehending the topic. If a teacher uses his/her pedagogical content knowledge during the planning and practice of a lesson, he/she focuses on a question that the student can respond and help his/her development and comprehension (Krzywacki, Kim & Lavonen, 2017). The in-class activities observed in this study were mostly teacher-centered and did not require the active participation of

students. The teacher rationalized this situation as arguing that student-centered activities led problems in the classroom. King, Shumow, and Lietz (2001), Wubbels, Brekelmans, den Brok, and van Tartwijk (2006), and Tekbiyık and Akdeniz (2008) reached similar results. However, it can be stated that teacher-centered activities prevent students from learning by experiencing; therefore, it is not an effective way of increasing students' metacognitive awareness because the students should be given a task and they should complete it in order to activate their meta-conceptual activities. When the participant' lessons were observed, it was determined that she did not conduct any activities that require the students to take responsibility although the question and answer technique made them think.

Activities expressed as scientific research help students develop their analytic thinking skills, increase their use and practice of knowledge, and learn how to analyze the materials and data. It also requires responsibility and individual freedom (Lamanauskas & Augienė, 2017). This process is related to the development of metacognitive knowledge since the individual's awareness of what, why, and how to learn something depends on well-selected activities. As stated by Lamanauskas and Augienė (2017), scientific research activities point at action-based activities involving the transformation of science topics and facilitating the development of students' metacognitive awareness and knowledge. Anderson (2002) expresses that learning of a topic in the process of metacognition is only possible through the activities performed students. This is a systematic process from planning to self-evaluation. It is the teachers' responsibility to provide students with activities activating their metacognitive processes; however, firstly, the teacher should know what it is and how to conduct activities related to metacognition. In the present study, the science teacher expressed that she did not even see these concept in undergraduate education and did not follow the contemporary issues in education. Her statement "do you know the disadvantage of it? Being a teacher for long. I learnt teaching by experiencing, the pedagogical courses at university were either inadequate in number or I do not remember. Over time, you do something again and again, and it becomes your teaching style, and then you start to do something." shows that the teacher had her own style and she pushed development of different thinking skills into the background by focusing on their achievement levels. In the study of Kramarski and Michalsky (2009), some activities related to metacognition were conducted to increase the technological pedagogical content knowledge of preservice students. These activities involved planning the topic and evaluating what is learnt in addition to action and performance. As a result, it was concluded that the courses conducted in accordance with this approach increased the students' pedagogical and technological pedagogical content knowledge. Firstly, the pedagogical content knowledge should be improved in order to increase technological pedagogical content knowledge. It is important for science teachers to know which activities enhance which skills in terms of ensuring the meaningful and permanent learning.

In this study investigating a science teacher's pedagogical content knowledge based on her students' metacognitive awareness, the data were collected from 6th graders using Metacognitive Awareness Scale, and their mean score was determined to be 60.500. According to this finding, it can be stated that students' levels are above average or good. The science lessons were observed and the science teacher was interviewed to understand the reason behind the students' level of metacognitive awareness. According to observations, it was determined that the teacher used in-class activities; however, these activities mainly took small amount of the lesson and were teacher-centered. Anderson's (2002) metacognitive process steps were used while coding the observations in order to determine which activities activated the meta-conceptual activities. It was determined that reverse thinking, question and answer, similar situations, and discussion were used as the activities to increase the metacognitive awareness while the student-centered activity that conducted by the teacher was roleplaying. During the roleplaying activity, the students were given responsibility and were asked to complete the tasks given. This activity is the most efficient one among those increasing metacognitive awareness. Moreover, although the concept map, which is another activity activating meta-conceptual activities, was used in the lesson a few times, it was observed that the teacher did not know about the function and the contribution of this activity since these maps weren't prepared by the students. Concept maps

are the graphical tools used for the organization and presentation of knowledge (Novak & Cañas, 2008). A concept map that is not created by students cannot activate metacognitive activities.

The interviews with the science teacher revealed that she did not have any knowledge about the concept of metacognitive awareness. Her lack of knowledge was sourced from her undergraduate education and the lack of mentoring. Moreover, in-class activities were conducted rarely and were mostly teacher-centered because TPSE test, classroom management, and crowded classroom affected the conduction of the lesson. Aiming at training her students for standardized tests based on intelligence and knowledge levels, the science teacher gave priority to memorization technique for higher test results rather than meaningful learning by making the students learn by experiencing and construction of knowledge by giving students responsibility. This situation also shows the lack of evaluation steps in addition to action and performance. Considering her students' metacognitive awareness levels in relation to their ability to understand and comprehend a topic, the participant teacher conducted her lessons at an average level in terms of language and science. The reason of this situation is that most students were at an average level and the teacher wanted to address as many students as possible. However, this practice ignores the low and high achievers. In lessons conducted in such way, the achievement of students will remain on paper and will not yield desired achievements in practice. As known, it is recommended in learning theories that the activities should be structured in accordance with the students' cognitive levels. For example, according to Gagne's Learning Theory, a learning hierarchy composed of eight steps from simple to complex. According to these categories, a science teacher should determine the goal of a topic and divide it into factors. Then he/she should determine at which category among eight categories the students' levels are and the activities should be decided based on these levels (Karamustafaoğlu & Yaman, 2015, p.22). These categories involve planning, strategy finding and using, and monitoring and evaluating, which are the metacognitive process steps. The teacher should gather students at similar levels together and select activities that activate metacognitive concepts based on his/her pedagogical content knowledge. However, the participant in this study could not apply that because of exam anxiety, crowded classroom, and the lack of knowledge related to practice. Based on the results, the recommendations below are made.

- With reference to the participant's statement "*I learnt a lot while working with you. I think the academics at universities should guide us*", long-term projects should be conducted to strengthen the interaction between teachers and academics in schools and universities.
- The results showed that the teacher was willing to eliminate her deficiencies and her desire to take part in the scientific studies with academics. This revealed that the teacher wanted to improve her knowledge. With reference to this point, the mentoring that the teacher mentioned should be focused on and the quality of in-service trainings should be revised and developed.
- One of the reasons that the in-class activities were conducted was the TPSE test, which is based on intelligence and knowledge level. Discrepancy between the activities and the scope of TPSE test causes anxiety for teachers. Restricting the scope of content will provide an environment for both studying for TPSE and conducting the activities without feeling anxious.
- Although the curriculum involves student-centered approaches, teachers' persistence on teacher-centered is an ironic result obtained by many researchers. According to literature, student-centered teaching especially in science lesson will increase student achievement. The trainings about how to apply educational concepts that could affect students' lives such as metacognition should be organized and monitored regularly.
- Education faculties are the institutions that aim at training teachers. Teaching knowledge can be conducted and developed by education faculties. Having only pedagogical content does not make someone a teacher just as having only the content knowledge doesn't. With reference, the results obtained in this study, changing curriculums creates teachers' knowledge differences among generations. One of the reasons why Finland and South Korea get higher scores from PISA is that

they have constant curriculums, which does not change frequently. A similar need is observed in Turkey and it is recommended to be met.

- Ministry of National Education should provide trainings for experienced teachers in order for them to renew their knowledge about curriculums, teaching strategies, methods, and techniques, and alternative evaluation methods.
- The participant was of the opinion that action-based activities such as roleplaying negatively affected classroom management. Therefore, she was unable to conduct such activities. Based on her views about the relationship between crowded classroom and classroom management, the number of students in a class should be reduced.
- When it is considered that the participant didn't conduct in-class activities due to classroom management, TPSE test, exam anxiety, and lack of knowledge and her knowledge about teaching strategies, methods, and techniques will decrease over time, the students' awareness on their metacognition will be very low. However, training individuals who are aware of their metacognition will facilitate training of qualified individuals. Seminars about this issue can be organized and inform teachers about it.

Acknowledge

This work was produced under the project numbered SEB-BAP 15-049, supported by Amasya University, and a small part of which presented as an oral at the 3rd International Dynamic, Explorative and Active Learning (IDEAL) Conference at Ondokuz Mayıs University held 01-03 September 2016.

Türkçe Sürüm

Giriş

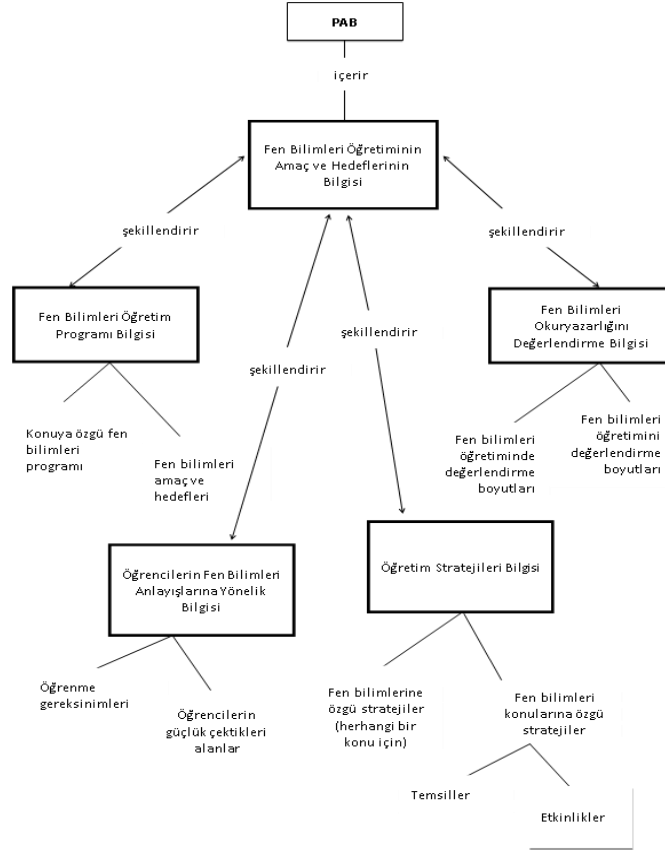
Günümüzde ülkelerin eğitim-öğretim programlarına dair reformların konu alındığı araştırmalar (Duffee & Aikenhead, 1992; Freedman & Stuhr, 2004; Goodson, 2002; Gömleksiz & Bulut, 2007; Macdonald, 2003) incelendiğinde, öğretmenin konumu bilgiyi aktaran pozisyonundan çıkartılarak bilginin öğretilmesinde rehber konumuna getirildiği görülmektedir. Rehberlik ifadesi Özgün Koca, Yaman ve Şen (2005)'e göre öğretmenin öğrenciye aktif rolü yüklemesi; Çelik Şen ve Şahin Taşkın (2010)'a göre de bilgiyi aktarmak yerine, bilginin öğrenci tarafından yapılandırılması ile birlikte yaparak yaşayarak öğrenmeyi amaçlayan bir gerekçe olarak vurgulanmaktadır. Bulduğumuz çağın “bilginin hızla yenilenecek üretildiği çağ” olarak nitelendirildiğini ifade eden Akınoğlu (2005) ise bu çağda, bireylerin bilgiye ulaşma, bilgiyi kullanma ve üretme özelliklerine sahip olması gerektiğini ve bireylerin ihtiyacının ezberlemeye değil, bilgi üretimine dayalı çağdaş bir eğitime bağlı olduğunu, eğitim programlarında çok boyutlu zekâ kuramının ön plana çıktığını ifade etmiştir. Gerçekleştirilen bu değişimlerin temelinde araştıran, sorgulayan, bilgiye ulaşmak için çaba harcayan kısacası öğrenmeyi öğrenen bireylerin yetiştirilme amacı yatmaktadır (Voogt & Pelgrum, 2005). Öğrenmeyi öğrenen bireylerin yaşam boyu bu alışkanlığı edinmeleri beklenmektedir. Yaşam boyu öğrenmeyi, gelişen ve değişen çağımızın bir gereği olarak öne süren Somuncuoğlu ve Yıldırım (1998), bu öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin taktik, beceri ve bilişsel donanımına sahip olmaları gerektiğini belirtmiştir. Bu sebeple, bireylerin daha bütüncül bir anlayışla ele alınması gerektiğini ve süreç yönelimli “neden” ile birlikte “nasıl” sorularının “ne” sorusuna göre daha çok geçerlilik kazandığını özellikle vurgulamıştır. Neden ve nasıl sorularına cevap aranacak öğrenen merkezli bu süreçte, bireyin içsel özelliklerinin ön plana çıkarılması amaçlanmaktadır (Baltacı & Akpınar, 2011). Böylece öğrenen merkezli eğitim anlayışının benimsenmesinin öğrencinin düşünme süreçlerinin farkında olmasına, kendisini tanımasına ve öğrendikleri ile öğrenecekleri bilgiler arasında bağ kurmasına yararı olacaktır. Diğer bir deyişle, bu süreç bireyin neyi, neden ve nasıl öğrendiğini sorgulamasına yardım ederek bilginin yapılandırılmasına ve anlamlı hale gelmesine katkı sağlayacaktır. Burada bahsi geçen bireyin neyi, neden ve nasıl öğrendiğini sorgulaması bireyin üst biliş bilgisi temelinde üst biliş farkındalığını göstermektedir. Çünkü üst biliş, Veenman, Van Hout-Wolters ve Afflerbach (2006)'ya göre bir öğrencinin herhangi bir konunun öğrenilmesi esnasında “benim için zor”, “adım adım öğrenmem ya da yapmam gerek”, “bu kelimenin ne anlama geldiğini bilmiyorum, öğrenmem gerek” gibi kendini değerlendirme aşamasında kendini yargılamasıdır. Diğer bir deyişle, bireyin neyin, nasıl öğrenileceğinin farkında olması ile birlikte bu farkındalığa ve öğrenilecek konunun anlaşılabilmesi için geliştirdiği çözüm süreci de denilebilir.

Üst-biliş kavramı, ilk olarak Flavell (1979) tarafından kullanılmış, bireyin düşünme süreçlerinin farkında olması ve bu süreci değerlendirebilmesi olarak ele alınmıştır. Derinlemesine düşünme, anlama ve öğrenmeyi kontrol etme becerisi (Schraw & Dennison, 1994), kişinin kendi bilişi hakkındaki bilişi olarak da tanımlanan (Bromme, Pieschl & Stahl, 2010) üst biliş; öz-düzenleme, öz-yönlendirmeli öğrenme gibi çeşitli kavramlarla ifade edilse de bu kavramlar arasında farklılıklar mevcuttur (Dinsmore, Alexander & Loughlin, 2008). İlgili literatür incelendiğinde, birçok tanımı içinde barındıran bu şemsiyenin altında üst-biliş kavramına yönelik farklı ifadelerle rastlamak mümkündür. Bunlar üst bilişsel inançlar, üst-biliş deneyimleri, üst-biliş bilgisi, bilmeyi hissetme, öğrenmeyi değerlendirme, zihin kuramı, üst bellek, üst-biliş becerisi, yürütücü beceriler, üst düzey beceriler, üst bileşenler, izleme, öğrenme stratejileri, sezgisel stratejiler ve öz-düzenlemedir (Veeman, Van Hout-Wolters & Afflerbach, 2006). Üst-biliş farkındalığı da bu kavramlardan birisidir. Herhangi bir bireyin üst-biliş özelliğinden söz edebilmek için, öncelikle bireyin bu özelliğinin farkında olması ve bunu kullanabilmesi gerekmektedir (Baltacı & Akpınar, 2011). Burada bahsi geçen bireysel üst biliş, bireyin kendi bilgisini, duygularını, eylemlerini izlemesi ve kontrol etmesi olarak tanımlanmıştır (Chiu & Kuo, 2009, cite in: Chiu, 2013, s.142). Bireyin üst-biliş davranışlarını geliştirebilmesi için (i) ne bilip ne bilmediğini tanımlama, (ii) düşünmesi üzerine düşünme,

(iii) bir düşünme defteri tutma, (iv) plan yapma ve öğrendiklerini düzenleme, (v) düşünme sürecini sorgulama ve (vi) kendini değerlendirme temel stratejilerini uygulayabilmelidir (Blakey & Spence, 1990). Eğitim-öğretim kapsamında bireyin kendisinin farkında olabilmesi ve bu farkındalığı geliştirebilmesi için bazı faktörlerin bireyin algısını açabilmesi, değiştirebilmesi ve kendisinin farkında olmasına yardımcı olunması gerekmektedir. İnsanların bir başkasının bilgisini, duygularını ve eylemlerini izlemesi ve kontrol etmesi (Chiu & Kuo, 2009, cite in: Chiu, 2013, p.142) şeklinde tanımlanan sosyal üst biliş, eğitim-öğretim ortamında öğretmen ve öğrenci arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir. Öğrencilerin üst-biliş düzeylerini ve farkındalıklarını geliştirmek için öğretmenlere büyük bir sorumluluk düşmektedir. Çünkü öğretmenler öğrencilerinin üst biliş farkındalıklarını geliştirebilmek ve anlama güçlüklerini minimum düzeye indirgeyebilmek için çeşitli öğretim stratejilerinden yararlandıkları takdirde, öğrencinin yaparak yaşayarak öğrenmesine imkân tanıyabilir. Bunun da öğretmenin pedagojik alan bilgisi ile ilişkili olduğu söylenebilir. Özellikle fen bilimleri öğretimi irdelendiğinde, öğretmenlerin yararlanabileceği birçok öğretim stratejisinin olduğu göze çarpacaktır. Fensham (2008)'in de belirttiği gibi, son yüz yıl içerisindeki gelişen bilim yavaş yavaş öğretim programlarına girmeye başlarken, okul eğitimi içerisinde özellikle fen bilimleri alanında önemli bir yere sahip oldu. Fensham'a göre bahsi geçen bilim konularının okul eğitimi içerisinde yer alması öğretmenlere büyük bir görev ve sorumluluk yüklemekle beraber, bu görev ve sorumluluk fen bilimleri öğretmeni öğretimi amaç, içerik araçların belirleyicisi ve uygulayıcısıdır. Bu doğrultuda uygulamalı bir bilim dalı olan fen, öğrencinin yaparak yaşayarak öğrenmesine, kavramların ve konuların etkinliklerle anlatılmasına elverişlidir. Ancak, formal eğitimde öğrenmelerin ders veren öğretmenlerin benimsediği yaklaşımlara göre şekillendiği ise yadsınamaz bir gerçektir. Gerçekte, öğretmenin benimsediği öğretim yaklaşımı, sahip olduğu pedagojik alan bilgisi düzeyi ile ilişkilidir. Diğer bir deyişle, fen bilimleri öğretmenin benimsediği öğretim yaklaşımına göre uyguladığı sınıf içi etkinlikler öğretmenin pedagojik alan bilgisinin bir göstergesidir şeklinde yorum yapılabilir.

Pedagojik alan bilgisi kavramı ilk olarak Shulman (1986) tarafından ortaya sürülmüş ve bir konunun öğretilmesinde en kullanışlı gösterim yollarını, en güçlü analogileri, görselleri, örnekleri, açıklamaları ve gösteri deneyleri ile birlikte bir konunun başkaları tarafından daha anlaşılır olabilmesi için konu içeriğini gösterme ve formüle etme yolları şeklinde tanımlanmıştır. Diğer bir ifadeyle, bir konunun öğrenci tarafından öğrenilmesini kolaylaştırma bağlamında, bilginin öğrenciye yansıtılabilmesi için öğretmenin sahip olduğu konu alan bilgisinin çeşitli şekillerdeki yorumu ve transformasyonudur (Van Driel, Verloop & de Vos, 1998). Bu transformasyon konuyu yorumlama, çeşitli materyaller kullanılarak konunun gösterimini gerçekleştirme ve öğrencilerin anlama düzeyine göre konunun uyarlanma aşamalarını ifade eder (Chen & Ennis, 1995). Magnusson, Krajcik ve Borko (1999) fen öğretimi için pedagojik alan bilgisi (PAB) bileşenlerini oluşturmuşlar, fen bilimleri öğretmenlerinin 5 farklı bilgi türüne sahip olması gerektiğini belirten bir pedagojik alan bilgisi modeli öne sürmüşlerdir. Şekil 1'den görüleceği üzere, fen bilimleri öğretmenin oryantasyonu şeklinde ifade edilen bu bileşenler kısaca, öğretmenin öğretimin amaç ve hedeflerinin bilgisi, öğretim programı hakkındaki bilgisi, öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik anlayışları hakkındaki bilgisi, ölçme-değerlendirme bilgisi ve konulara özgü özel öğretim stratejileri bilgisidir.

Öğretim sürecinde öğrencilerin üst bilişsel farkındalıklarını geliştirmek için belirtilen bileşenler dikkate alınarak özenle seçilmiş etkinliklerin uygulanması gerektiğini belirten Lin (2001), aksi takdirde öğretmenin plansız sunduğu ve sözel olarak gerçekleştirilmiş etkinliklerin olduğu bir öğrenme ortamında öğrencilerin üst bilişsel düşünceye kendiliğinden giremeyeceklerini vurgulamıştır. Son 20 yıldır üst-biliş üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında, üst-biliş gelişimini destekleyen iki temel yaklaşıma odaklanıldığı görülmektedir. Bunlardan ilki üst-biliş gelişimini destekleyen stratejiler/etkinlikler, diğeri üst biliş geliştirmek adına kullanılan etkinlikler için sosyal bir ortam tasarlamaktır (Lin, 2001). Çünkü bireyler grup çalışması yaparak birbirlerine katkıda bulunabilir ve düşünme süreçleri birbirinden etkilenerek planlama, izleme ve değerlendirme aşamalarında farklı fikirlerle karşılaşabilirler. Lin'e (2001) göre öğrenciler üst-biliş etkinlikleri ile uğraştıklarında, öz-değerlendirme, kendi kendine açıklama, izleme ve gözden geçirme sayesinde öğrenmeleri gelişir. Üst-biliş duyarlılığı üzerine yapılan birçok çalışmanın üst-biliş ve bireyin gelecekteki hafıza performansı arasındaki ilişkiye odaklandığını söyleyen Kelemen, Frost ve Weaver (2000) bireysel farklılıkların kişinin üst-biliş yeteneklerini etkiledikleri sonucuna ulaşmıştır.



Şekil 1. Fen öğretimi için pedagojik alan bilgisinin (PAB) bileşenleri (Magnusson et al., 1999, p.99).

Bu bağlamda, öğretmenlerin derslerinde öğrencilerin üst bilişsel farkındalıklarını geliştirecek etkinlikler yapması önerilmektedir (Bağçeci, Döş & Sarıca, 2011).

Alanyazın tarandığında, diğer branşlardaki öğretmenlerin üst-biliş farkındalık düzeylerini ölçen araştırmaların sayısı az olsa da (Dilci & Kaya, 2012) fen bilimleri alanında üst-biliş farkındalık düzeyini tespit etmeye çalışan araştırmaların örneklemi genel olarak ilköğretim öğrencileri ve öğretmen adayları ile sınırlı kalmıştır (Bağçeci et al., 2011; Bakioğlu et al., 2015; Bozkurt & Memiş, 2013; Demirci, 2016; Özkan & Bümen, 2014; Tuncer & Kaysı, 2013; Yürük, 2007). Bu çalışmalardan öğretmenler üzerinde yapılan üst-biliş farkındalık araştırmaları, öğretmenin sınıf-içi ders yürütme şekline müdahale edilerek gerçekleştirildiği anlaşılmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin hiçbir müdahaleye maruz kalmadan öğrencilerinin üst-biliş farkındalıklarının ne kadar farkında olduğunu ve ders yürütme şeklini bu farkındalığa göre dizayn edip etmediğini, ediyorsa hangi öğretim modellerini ve stratejilerini kullanarak pedagojik alan bilgisinin tespiti amacı ile gerçekleştirilen çalışmalara rastlanamamıştır. Bu bağlamda, öğretmenlerin öğrencilerinin üst-biliş farkındalıklarının ne kadar olduğunu ve öğretim stratejileri bilgisinin ne kadarını öğrencilerin bu seviyesine bağlı kalarak kullandığını gösteren bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Öncelik olarak bir durumu belirlemeyi amaçlayan bu çalışmanın ileride gerçekleştirilecek araştırmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, bir fen bilimleri öğretmenin öğrencilerin üst-biliş farkındalığına dayalı olarak konu ve kavramları öğrencilerine sunarken yararlandığı strateji, yöntem ve teknikleri pedagojik alan bilgisi bağlamında tespit etmeye çalışmaktır. Fen bilimleri öğretmenin pedagojik alan bilgisinin tespitinin ilk aşaması olarak, öğrencilerin üst biliş farkındalık seviyelerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu

amaç doğrultusunda, araştırmanın katılımcısı olan fen bilimleri öğretmenin pedagojik alan bilgisinin belirlemek için aşağıdaki problemlere cevap aranmaya çalışılmıştır.

1. Öğrencilerin üst-biliş farkındalık düzeyleri nedir?
2. Fen bilimleri öğretmenin konu alan bilgisinin gözlemlenen transformasyonuna yönelik gerçekleştirdiği sınıf-içi etkinlikler nelerdir?
 - a. Araştırmacı tarafından gözlemi gerçekleştirilen fen bilimleri öğretmenin yararlandığı sınıf-içi etkinliklerin hangileri öğrencilerin üst kavramsal faaliyetlerini aktif hale getirmeye yöneliktir?
3. Fen bilimleri öğretmenin üst-biliş farkındalığı ve pedagojik alan bilgisi hakkındaki görüşleri nelerdir?
 - a. Öğretmenin üst-biliş kavramı hakkındaki görüşleri nelerdir?
 - b. Öğretmenin sınıf-içi etkinliklerin uygulanmasına yönelik görüşleri nelerdir?
 - c. Öğretmenin üst-biliş farkındalığını dikkate alıp almamasına göre sınıf-içi etkinliklerin belirlenip ve uygulanmasına yönelik kendisini değerlendirmesi nasıldır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Ortaokul öğrencilerinin üst-biliş farkındalıklarına dayalı bir fen bilimleri öğretmenin pedagojik alan bilgisi durumunun yansımaları araştıran bu çalışma hem nicel hem de nitel verilerin sağlanabileceği durum çalışması kapsamında yürütülmüştür. Durum çalışması yöntemi, eğitimin çeşitli konularını anlamada veya bir duruma ilişkin olası açıklamaları ortaya koymak ve değerlendirmek amacıyla özellikle de ne ve nasıl sorularıyla karşılaşıldığında tercih edilir (Gall, Gall & Borg, 2007).

Katılımcılar

Bu araştırmanın katılımcı öğretmeni amaçlı örneklem yoluyla belirlenmiş bir devlet okulundaki fen bilimleri öğretmenidir. Araştırmaya katılan öğretmen kadın olmakla birlikte, çevresinde özel ders vermesi için talep gören, öğrenciler tarafından sevildiği öğrenilen ve özel okul, dersane ve devlet okulu olmak üzere toplam 13 yıllık deneyime sahip olduğu şeklinde demografik özellikleri bulunmaktadır. Mesleğinde tecrübeli olarak nitelendirilebilecek fen bilimleri öğretmenin pedagojik alan bilgisi durumunun sınıf içi davranışlarına ve ders yürütme şekline yansımaları belirleyebilmek için bu çalışma kapsamında fen bilimleri öğretmenin dersini birlikte yürüttüğü öğrencilerin de araştırmanın ikincil katılımcıları olduğu söylenebilir. Bahsi geçen bu ikincil katılımcı öğrenciler, bu öğretmenin görev yaptığı ortaokulda 2015-2016 eğitim-öğretim yılında dersini yürüttüğü 26 adet 6. sınıf öğrencisidir. Fakat bu çalışmadaki amaç hatırlanıldığında, araştırmanın asıl katılımcısının fen bilimleri öğretmeni olduğu anlaşılmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nicel boyutunda 26 kişiden oluşan 6. sınıf öğrencisine Sperling, Howard ve Murphy (2002) tarafından 3.-9. sınıfların üst bilişsel becerilerini ölçmek için geliştirilen Karakelle ve Saraç (2007) tarafından Türkçeye uyarlanan Çocuklar İçin Üst Bilişsel Farkındalık Ölçeği (ÜBFÖ-Ç) uygulanmıştır. Bu ölçek A ve B formundan oluşmaktadır. A formu 3., 4. ve 5. sınıf öğrencileri için hazırlanmış olduğundan 18 maddelik 6., 7., 8. ve 9. sınıflar için geliştirilen B formu, örneklemde yer alan öğrenciler için uygun görülüp kullanılmıştır. Uygulanan B formu 5'li Likert tipinde olup maddeler birden beşe asla, nadiren, bazen, sık sık ve her zaman şeklinde sıralanarak değerlendirilmiştir. B formundan alınabilecek en düşük puan 18 iken; en yüksek puan 90'dır. Karakelle ve Saraç (2007) tarafından Türkçeye uyarlanan Çocuklar İçin Üst-biliş Farkındalık Ölçeği (ÜBFÖ-Ç) B formunun kullanılması ile elde edilen verilerin Cronbach-alpha değeri hesaplanmış ve .80 olarak bulunmuştur. İstatistikî hesaplamalara göre ölçeğin güvenilir olduğu kabul edilmiştir. Ayrıca, ölçeğin geçerliliğini tespit etmek amacıyla alt-üst grup yöntemi

kullanılması sonucu iki dilim arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakmak için t testi yapılmış ve iki dilim arasında anlamlı bir farka ulaşılmıştır ($t_{393}=46.11, p=.00$). Bu durum, ölçeğin geçerli olduğuna bir kanıt olarak sunulmuştur. Ölçeğin maddeleri arasında “*Bazen öğrenme stratejilerimi düşünmeksizin kullanırım*”, “*Çalışmam sona erdiğinde kendime öğrenmek istediğim konuyu öğrenip öğrenmediğimi sorarım*”, “*Bir problemi çözmek için birçok yol düşünür, aralarından en iyi olanını seçerim*” gibi bireyin üst-biliş faaliyetlerinde kullandığı plan yapma, izleme, denetleme ve kişisel farkındalık gibi süreçleri ölçmeye imkân sağlayan ifadeler bulunmaktadır. Ayrıca, ÜBFÖ-Ç B formunun faktör yapısını test etmek ve geçerliliğini sınamak amacıyla açımlayıcı faktör analiz kullanılmış, Karakelle ve Saraç’ın (2007) adaptasyon çalışmasında örneklemin yeterliliğini değerlendirmek üzere hesaplanan KMO katsayısının (.86) oldukça yüksek ve faktör analizinin geçerliliğini sınavan Bartlett testi sonucunun anlamlı (1986.87, $p=.00$) olarak görülmesi nedeniyle faktör analizinin gerçekleştirilebileceği görülmüştür. Temel bileşenler analizi sonucunda özdeğeri 1’in üstünde olan 4 faktör elde edilmiş, döndürülmüş matrisi incelendiğinde ise ölçekte yer alan tüm maddelerin tümünün tek faktöre yüklendiği; sadece 6 maddenin diğer 3 faktörü yansıttığı ortaya çıkmıştır. Fakat tüm bu işlemler sonucunda B formunun faktör yapısı incelendiğinde, ölçeğin birden fazla boyut içermesine rağmen boyutların birbirleriyle ilişkili olmaları nedeniyle güvenilir alt boyutlara ayrılmasının mümkün olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çerçevede çalışmanın orijinal araştırmada da olduğu gibi Karakelle ve Saraç’da (2007) da ölçeğin tek faktör olarak değerlendirilmesinin daha uygun olduğu; yani üst bilişsel becerinin düzeyini belirlemek için elde edilen toplam puanın değerlendirilmesi ve analiz edilmesi gerektiği kabul edilmiştir.

Araştırmanın nitel boyutunda ise araştırmanın katılımcısı olan fen bilimleri öğretmeni ile uzmanlar tarafından hazırlanmış ve alanında uzman olan 2 öğretim elemanının görüşleri doğrultusunda düzenlenen yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Ayrıca fen bilimleri öğretmenin derslerini ne şekilde yürüttüğünü incelemek amacıyla 2 hafta olmak üzere toplamda 4 saat süre ile öğrencilerin araştırmacıya alışabilmesi için sınıfta bulunmuş, daha sonraki haftalarda 6 saat kayıt cihazı ile 2 saat de gözlemci yolu ile derslerin gözlemi yapılandırılmamış olarak gerçekleştirilmiştir.

Gerçekleştirilen gözlemler, görüşmeler ve ölçek uygulamalar için hem ölçeği uyarlayan yazarlardan hem de Millî Eğitim Bakanlığı’ndan gerekli yasal izinler alınmış olup, öğrencilerin velilerine de dilekçe yolu ile ulaşılmış ve bu uygulamaların gerçekleştirilebilmesi için tüm izinler elde edilmiştir.

Verilerin Analizi

Öğrencilere uygulanan ölçekten elde edilen üst-bilişsel düzeye yönelik verilerin aritmetik ortalaması hesaplanmıştır. Gerçekleştirilen gözlem ve görüşmeler araştırmacılar tarafından transkript edilmiş, ilgili literatüre göre elde edilen veriler NVivo 9 programı yardımıyla temalara ayrılıp kodlanarak betimsel analizi yapılmıştır. Burada belirtilen transkript sürecinden sonraki aşamada kodlar ve temalar alanında uzman iki kişi tarafından önce bireysel olarak incelenmiş ve gerekli nitel analiz yapılmış, daha sonra her iki uzman yaptıkları analizi karşılaştırarak nihai analiz sonucunu oluşturmuşlardır. Gözlemler ise, yine aynı uzmanlar tarafından incelenerek fen bilimleri öğretmeni ile gerçekleştirilen görüşmelere dayalı olarak analiz edilmiştir.

Bu araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğini sağlayabilmek için veri toplama araçlarının amaç doğrultusunda uygun olup olmadığını belirleyebilmek adına alanında uzman iki farklı öğretim üyesinin görüşlerine başvurulmuştur. Gelen olumlu cevaplar ve düzeltmeler dikkate alınarak birden fazla veri toplama aracına başvurularak ve güvenilirliği sağlamak amacıyla araştırmanın katılımcısı, araştırma ortamı ve araştırmanın sürecinden detaylı bir şekilde bahsedilmiştir.

Bulgular

Bu bölümde üst bilişsel farkındalıklarını ölçmek için katılımcı öğrencilere uygulanan ÜBFÖ-Ç B Formu verilerine göre ulaşılan aritmetik ortalama, fen bilimleri öğretmenin sınıf-içi etkinlikleri ve öğrencilerinin üst-biliş farkındalığı ile pedagojik alan bilgisi hakkındaki görüşleri ve uygulamaya yönelik davranışları paylaşılmıştır.

Görüşmeler ve gözlemler transkript edildiğinde 3 tema tespit edilmiştir. Bu temalara ait kodlar ve alt kodlar aşağıda verilmiştir.

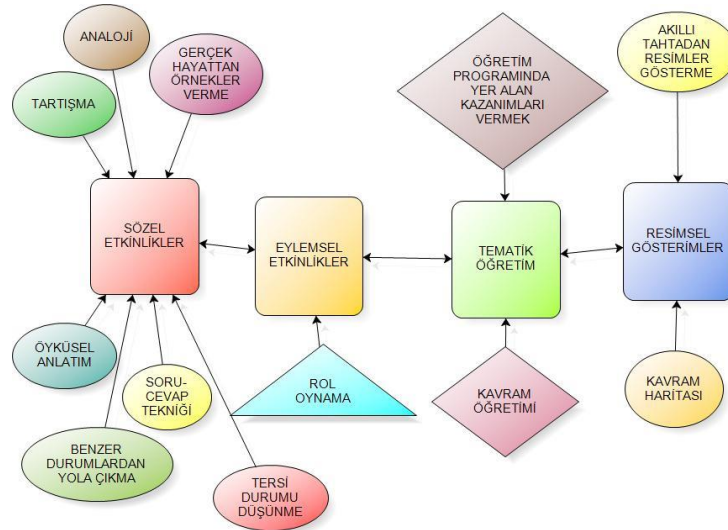
Öğrencilerin Üst-Biliş Farkındalık Düzeyleri

26 kişiden oluşan 6. sınıf öğrencilerine uygulanan 18 maddelik ÜBFÖ-Ç B formunda alınabilecek en düşük puan 18 iken en yüksek puan 90'dır. Öğrencilerin üst-biliş farkındalık düzeylerinin aritmetik ortalaması 60.50 olarak bulunmuştur. Bu testten alınabilecek en düşük ve en yüksek puanlar dikkate alındığında, ortaya çıkan ortalama değer üzerinden öğrencilerin üst-biliş farkındalık düzeylerinin *ortalamanın* üstünde ya da *iyi* olduğu söylenebilir.

Fen Bilimleri Öğretmeninin Gerçekleştirdiği Sınıf-içi Etkinlikler

Fen bilimleri öğretmenin toplamda 8 saat "Maddenin Tanecikli Yapısı ve "Işık ve Ses" ünitelerinin ders sunumları hem gözlemci notları hem de video kaydı ile gözlemi gerçekleştirilmiştir. Bu gözlemler araştırmacılar tarafından analiz edilmiş olup öğretmenin yararlandığı sınıf-içi etkinlikler belirlenmiştir.

Gözlem ve görüşmelerden elde edilen veriler Feiman-Nemser ve Parker (1990), Bartz ve Miller (1991), Duit (1991), Saunders (1992), Garet, Porter, Desimone, Birman ve Yoon (2001), Appleton (2002), Appleton (2003), Schroeder, Scott, Tolson, Huang, ve Lee (2007), Oh ve Kim (2012) araştırmaları temel alınarak, araştırmacılar tarafından betimsel analiz yöntemiyle NVivo 9 analiz programı yardımıyla temalara ayrılmış ve kodlanmıştır. Bu etkinlikler aşağıdaki Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 2. Fen bilimleri öğretmenin yararlandığı sınıf-içi etkinlikler.

Sözel etkinlikler: Video kayıtları ve gözlemci notları analiz edildiğinde, fen bilimleri öğretmenin derslerini genelde sözel etkinliklerden yararlanarak yürüttüğü ortaya çıkmıştır. Sözel etkinlik koduna ait alt kodlar Şekil 2'de verilmiştir. Sözel etkinliklerden de en fazla yararlandığı tekniğin soru-cevap olduğu gözlemlenmiştir. Tüm ders süresince soru-cevap tekniğini kullanarak öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerini belirlemek, onların öğrenmesini değerlendirmek, pekiştirme yapmak ve düşüncelerini sağlamak amacıyla bu teknikten yararlandığı düşünülmüştür. Örneğin; katı, sıvı ve gaz maddelerin özelliklerini anlattıktan sonra maddenin halleri ile ilgili öğrencileri değerlendirmek amacı ile sorular sormuştur. Bir öğrenciye "Katı maddelerin özelliklerinden beş tanesini sayabilir misin?" sorusunun ardından öğrenci öğretmenin daha önceden anlattığı katı maddelerin özelliklerinden hatırlayabildikleri saymaya başlamış, ancak özellikleri tamamlayamadığında bir başka öğrenciye aynı soru sorulmuştur.

Daha sonra öğretmen 7 tane özellik saymalarını isteyerek aynı işlemi tekrarlatmıştır. Öğretmenin soru-cevap tekniğini bir oyuna dönüştürerek öğrencilerinin derse olan ilgisinin arttığı gözlemlenmiştir. Fakat bu tekniğin bu şekilde sıklıkla kullanılması öğrencilerin öğrenmelerinde ezberlemeye sebep olacağını düşündürmektedir. Ayrıca öğretmenin öğrencilerini farklı şekilde düşünmeye sevk etmek için tersi durumu düşünme tekniğine de sık sık başvurduğu gözlemlenmiştir. Öğretmenin derslerinde analogi, gerçek hayattan örnekler verme, öyküsel anlatım, benzer durumlardan yola çıkma ve tartışma tekniklerini kısa süreli olmak kaydı ile gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Burada tartışma tekniğinin ilkelerini tam olarak bilmeden grup tartışması yerine bir öğrenci ile sadece öğretmen arasında uygulandığına dikkat çekmiştir.

Eylemsel etkinlikler: Fen bilimleri öğretmenin eylemsel faaliyet gerektiren ve öğrenci merkezli öğretimin temel etkinliklerinden yaratıcı drama, eğitsel oyun, tiyatro vb. gibi etkinlikleri hiç uygulamadığı; sadece “Katı, Sıvı ve Gaz Maddenin Özellikleri” konusunda öğrencileri sınıfta bulunan tahtanın önüne çağırarak maddenin hallerine özgü tanecik durumlarına ilişkin rol oynama yaptırdığı gözlemlenmiştir. Bu rol oynama öğretmenin “Şimdi siz tanecik olduğunuzu düşünün, ben size hangi halde olduğunuzu söylediğimde tanecikler arası boşlukları düzenleyin” ifadesinden sonra öğretmen “Katı bir maddesiniz, tanecikleri arası boşluklarınız nasıl olmalı?” sorusunu yöneltmiştir. Bu rol oynama için herkesin görebileceği bir yerde bulunan 5 öğrenci katı maddede taneciklerin birbirlerine yakın olması gerektiğini söyleyerek birbirlerinin koluna girmişler ve bitişik halde durmuşlardır. Daha sonra öğretmen “Şimdi bir de sıvı halde bulunan madde nasıl olur? Onu gösterin” dediğinde öğrenciler birbirlerinden biraz ayrılarak sıvı maddeler arasında boşluk olduğunu belirterek göstermişlerdir. Öğretmen “Peki, gaz halde olan maddelerde tanecikler arası boşluklar nasıldır?” diye sorduğunda öğrenciler birbirlerinden daha da uzaklaşmışlar ve gaz maddelerde tanecikler arası boşluğu fazla olduğu vurgulamışlardır. Öğretmenin öğrencilerini sıralarından kaldırarak diğer öğrencilerin onları rahatlıkla görebileceği bir konuma getirmesi ve onlara *tanecik* rolünü yükleyerek belirttiği durumlarda bu rolün nasıl oynanması gerektiğini sorması eylemsel etkinliklerden rol oynama tekniğine girmektedir. Fen bilimleri öğretmenin yürüttüğü dersleri gözleme süresince buna benzer bir rol oynama etkinliğini gerçekleştirmediği dikkat çekmektedir.

Resimsel gösterimler: Sınıfta bulunan akıllı tahta üzerinden gerçekleştirilen materyal ve resimsel gösterimlerin nadiren de olsa kullanıldığı gözlemlenmiştir. Sadece konu anlatımı esnasında değil; video izlettirme ve ölçme-değerlendirme aşamalarında da akıllı tahtanın özelliklerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda kavram haritaları da öğretmen ya da öğrenciler tarafından hazırlanmayan akıllı tahtaya ait hazır kavram haritalarının kullanımı dikkat çekmiştir.

Tematik öğretim: Fen bilimleri öğretmenin öğrencilerin nasıl öğrendiğini öğretim programına bağlı olarak kavramlar ve kazanımlar üzerine yoğunlaşan tematik öğretim yaklaşımını benimsediği gözlemlenmiştir. Öğretmenin doğru ve yerinde etkinlikler gerçekleştirmediği bu yaklaşımı benimsemesinin bir sonucu olduğu yorumunda bulunulabilir.

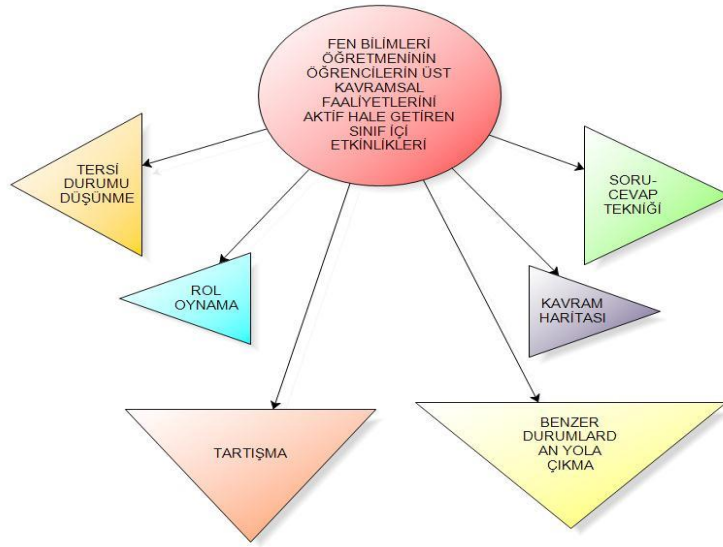
a. Fen bilimleri öğretmenin gerçekleştirdiği öğrencilerin üst kavramsal faaliyetlerini aktif hale getirmeye yönelik sınıf-içi etkinlikler:

Öğrencilerin üst kavramsal faaliyetlerini aktif hale getiren Yürük (2007) ve Hennessey’in (1999) belirttiği gibi kavram haritaları, grup tartışmaları, deney yapma, poster hazırlama ve günlük yazma gibi bireyin kendi başına öğrenmeyi gerçekleştirmek için çaba sarf ettiği etkinliklerdir. Fen bilimleri öğretmenin sınıf-içi etkinliklerin öğrencilerin üst-biliş farkındalıklarını ve kavramsal faaliyetlerini aktif

hale getiren tekniklerden olup olmadığını anlamak için bu etkinlikler Anderson'nun (2002) üst-biliş süreç basamaklarına göre incelenmiştir. Bu süreç aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır.

- (1) Öğrenme için *hazırlanma ve plan yapma*,
- (2) Öğrenme *stratejisini seçme ve kullanma*,
- (3) Kullanılan stratejiyi *izleme*,
- (4) Çeşitli stratejileri *yönetme*
- (5) Strateji kullanımını ve *öğrenmeyi değerlendirme*.

Fen bilimleri öğretmenin öğrencilerin üst-biliş farkındalıklarını artırabilen ve üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirebilecek şekilde gerçekleştirdiği etkinlikler NVivo 9 programıyla kodlara ayrılarak aşağıdaki şekilde gösterilmiştir. Bu etkinlikler öğrenme sürecinde planlama, strateji seçimi, izleme, yönetme ve değerlendirme basamaklarını içermektedir.



Şekil 3. Öğretmenin öğrencilerinin üst kavramsal faaliyetlerini aktif hale getiren sınıf-içi etkinlikleri.

Fen bilimleri öğretmenin öğrencilerin üst-biliş farkındalık düzeylerini geliştirmek ve üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirmek için yapılan etkinliklerden tersi durumu düşünme, soru-cevap, rol oynama, kavram haritası, benzer durumlardan yola çıkma, tartışma ve rol oynama tekniklerini sınıf-içi etkinlik olarak gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir.

Soru-cevap tekniği: Fen bilimleri öğretmenin bu tekniği diğer tüm tekniklerin uygulanma sürecinde daima iyi ve etkili kullandığı yorumu yapılabilir. Öğrencileri farklı düşünme yollarına sevk etmek, bir konu hakkındaki bilgi ve gerçekleri sıralamak, öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyini ölçmek, geçmiş konulara dair hatırlatma yapmak, konu ile ilgili tersi bir durumda ya da benzer bir durumda nasıl davranacaklarına dair bilişlerini ölçmek amacıyla kullandığı tespit edilmiştir.

Kavram haritası: Fen bilimleri öğretmenin kavram haritası tekniğini kendi ve öğrencileri tarafından oluşturmadığı, sınıfta bulunan akıllı tahta sisteminde yüklü programlardan hazır olarak kullandığı gözlemlenmiştir. Bu durum öğrencilerin üst kavramsal faaliyetlerini aktif hale getiren ve onlara farkındalık kazandırabilen kavram haritasının amacına uygun olarak kullanılmadığı yorumunda bulunulabilir. Çünkü kavram haritaları öğrenci tarafından oluşturulduğu zaman öğrenciyi düşünmeye ve üst-biliş sürecini kontrol etmesine imkân verir.

Rol oynama: Fen bilimleri öğretmenin ders sunumları süresince bir defaya mahsus olma üzere ders esnasında öğrencilerin yerlerinde kalkarak bir etkinliğin içerisinde bulunmaları rol oynama tekniği ile gerçekleşmiştir. Hem öğrencilerin derse karşı motivasyonunu artırdığı hem de öğrendiklerini sergileyebildiği bu tür etkinliklerin anlama ve kavramada önemi bir rol oynadığı yadsınamaz bir gerçektir. Eylemsel faaliyet gerektiren rol oynama tekniğinin yanı sıra yaratıcı drama ve eğitsel oyunların öğrenci tarafından gerçekleştirilmesi öğrencilerin kendi öğrenmelerini psikomotor becerilerle ortaya çıkarabilecek ve üst-biliş süreçlerini aktif hale getirebilecekken bu tür etkinliklerin öğretmen tarafından önemsenmediği tespit edilmiştir.

Tartışma: Fen bilimleri öğretmenin tartışma tekniğini iyi ve etkili bir biçimde kullanmadığı, grup tartışması yerine öğrenci ile kendisinin soru-cevap tekniğini kullanarak gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca tartışma tekniği sadece öğretmen ve öğrenci arasında olduğu zaman değil; aynı zamanda öğrencilerin akranları arasında olduğunda da anlamlılık kazanır. Çünkü aynı konuyu anlamak üzere tartışma yapan bireyler arasında bilinenler ve fikirler üzerinde durularak bir hipotez geliştirilebilir. Bu sayede problemin çözümü öğrencinin kendisine bağlı olarak gerçekleşebilir.

Benzer durumlardan yola çıkma ve tersi durumu düşünme: Fen bilimleri öğretmenin soru-cevap tekniği yardımı ile öğrencilerin konu ile ilgili bağlantılar kurmasını, farklı bir durumda gerçeğe nasıl ulaşabileceklerini öğrenme amacıyla yararlanmış olduğu bir tekniktir. Bu teknik, öğrencinin empati kurmasına yardım ederek konunun daha iyi anlaşılmasında ya da öğrenilebilmesinde etkili olur.

Tüm bu gözlemlerden hareketle, fen bilimleri öğretmenin ders sürecinde öğrencilerinin üst kavramsal faaliyetlerini aktif hale getiren sınıf-içi etkinliklerini uygulama sıklığı aşağıdaki gibi gösterilebilir;

Tablo 1.
Öğretmenin Öğrencilerinin Üst Kavramsal Faaliyetlerini Aktif Hale Getiren Sınıf-İçi Etkinlikleri.

Sınıf-içi etkinlik isimleri	Sıklık
Tersi Durumu Düşünme	XXX
Rol Oynama	X
Tartışma	XXXX
Soru-Cevap Tekniği	XXXXXXXXXXXX
Kavram Haritası	X
Benzer Durumlardan Yola Çıkma	XXX

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü üzere, fen bilimleri öğretmenin öğrencilerinin üst bilişsel faaliyetlerini aktif hale getirebilecek ders sürecinde yararlandığı sınıf-içi etkinliklerin kullanım sıklığı verilmiştir. Bahsi geçen bu sınıf içi etkinliklerin kullanım sıklığı bakımından irdelendiğinde soru-cevap tekniğinin diğer tekniklere kıyasla daha sık kullanıldığı dikkat çekmektedir. Bu noktadan hareketle, fen bilimleri öğretmenin genel olarak sözel etkinliklerden yararlandığı, bu sözel etkinliklerden de en çok soru-cevap tekniği yardımıyla derslerini yürüttüğü, fakat fen bilimleri öğretmenin öğrencilerin üst-biliş düzeylerini ve farkındalıklarını geliştiren deney yapma, poster hazırlama, günlük yazma gibi bireysel yapılabilecek etkinlikleri uygulamayı tercih etmediği söylenebilir. Bunun sebebini anlayabilmek için fen bilimleri öğretmeni ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Fen Bilimleri Öğretmenin Üst-Biliş Farkındalığı ve Pedagojik Alan Bilgisi Hakkındaki Görüşleri

Fen bilimleri öğretmeni ile gerçekleştirilen yapılandırılmamış ve yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğretmenin üst-biliş farkındalığı, pedagojik alan bilgisi ve sınıf-içi etkinlikler hakkındaki görüşleri alınmıştır. Buna göre aşağıdaki kod başlıkları oluşturulmuştur.

Öğretmenin üst-biliş kavramı hakkındaki görüşleri: Fen bilimleri öğretmenin üst-biliş kavramına yönelik bilgilerini edinmek için gerçekleştirilen görüşmelerde, öğretmenin üst-biliş kavramını teorik olarak hiç bilmediği uygulamalı olarak ise farkında olmadan gerçekleştirdiği ortaya çıkmıştır. Öğretmen bunu şu sözleri ile desteklemiştir;

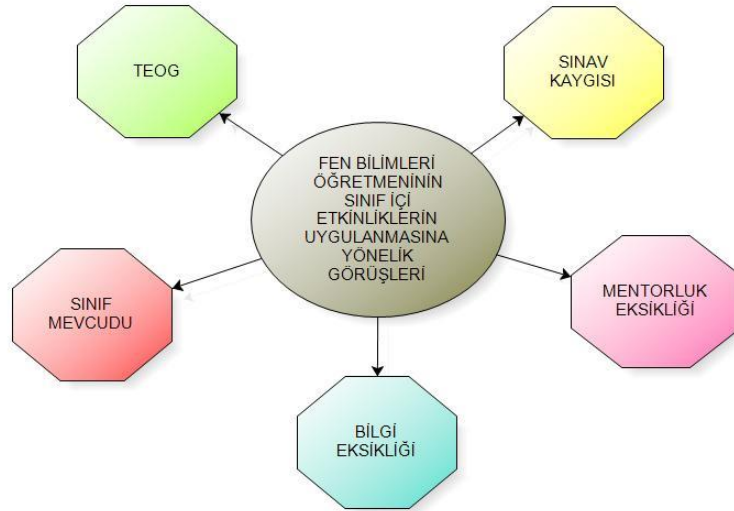
“Eğitim bilimlerine hâkim bir öğretmen değilim, birçok eğitim kavramı gibi üst-biliş ile ilgili herhangi bir şey bu zamana kadar duymadım. Araştırmadım da hiç. Sadece kelime anlamından çağrışımda olan şeyleri söyleyebilirim.”

Araştırmanın katılımcısı olan fen bilimleri öğretmenin eğitim bilimlerine dair kavramları ve bu kavramların tanımlarını bilmediği tespit edilmiştir. Üst-biliş farkındalığı kavramını daha önce duymadığını ise aşağıdaki sözlerle ifade etmiştir;

“Öncelikle şunu söyleyeyim, sizinle tanışmadan önce bu konu hakkında hiçbir bilgi sahibi değildim, sizinle çalışma sürecinde de çok fazla araştırma yapmadım, bilimsel bir bilgiye sahip değilim. Ama bana göre, bütün bir yapbozun küçük parçalarından büyük resim ortaya çıkarabilmesi. Örneğin sıvıların sıkıştırılabilme özelliğinden bahsettim, bunu bilmesi, kullanım alanlarında uygulayabilmesi bana göre üst biliş.”

Fen bilimleri öğretmenin eğitim bilimleri kavramlarına aşina olmamasının sebebi güncel eğitim bilimleri literatürünü takip etmemesi olabilir. Ayrıca hizmet-içi eğitimlerde bu tür konulara değinilmemiş ya da hizmet-içi eğitimlerde bu tür konulara değinilse bile öğretmen bunu dikkate almamış olabilir.

Öğretmenin sınıf-içi etkinliklerin uygulanmasına yönelik görüşleri: Fen bilimleri öğretmeni sınıf-içi etkinlikleri sık sık ve her konu kapsamında uygulamamasının sebebini bilgi eksikliği, sınıf mevcudunun kalabalık olması, TEOG sınavı, zaman yetersizliği, mentorluk / danışmanlık eksikliği olarak göstermiştir. NVivo 9 yardımıyla bu kodlara ait görsel aşağıdaki Şekil 4'teki gibidir:



Şekil4. Fen bilimleri öğretmenlerinin sınıf-içi etkinliklerin uygulanmasına yönelik görüşleri.

Fen bilimleri öğretmene derslerinde yararlandığı etkinliklere sıklıkla yer vermemesinin nedeni sorulduğunda, bunun öğretmenin kaygısı, sınıf yönetiminin bozulması, öğreti programına uygun davranma gibi birden fazla etkene bağlı olduğunu söyleyerek vakit sıkıntısı yaşadığını belirtmesi dikkat çekmektedir. Bu faktörlerden en önemlisinin TEOG sınavı olduğunu belirtirken, düşüncesini aşağıdaki sözlerle ifade etmiştir;

“Ben sınav kaygısı olan bir öğretmenim. Öğrencilerim sınavlardan daha iyi nasıl not alabilir diye kaygı taşıyorum. Bu yüzden de etkinlikler yerine test çözdürmeye çalışıyorum. Önce konuyu anlatıyorum, sonra test çözdürüyorum. Vakit kalırsa etkinlik yapmaya çalışıyorum ama vakit kalmıyor, yapamıyoruz.”

Bu sözlerden hareketle öğretim programında yer alan konulara dair soruların TEOG sınavında sorulması öğretmenin derslerini etkinliklerden ziyade konunun ayrıntılarına yer vererek yürütmeyi tercih ettiği ve bu sayede öğrencilerinin TEOG sınavında daha başarılı olacaklarını düşündüğü yorumu yapılabilir. Ayrıca, fen bilimleri öğretmenin etkinlik çeşitleri hakkında bilgi sahibi olmaması, bu konuda Millî Eğitim Bakanlığı ve üniversitelerden güncel öğretim programı ve öğretim stratejilerine yönelik yeterli desteği görmediklerini düşünmesi de etkili bir faktör olabilir. Öğretmen bu düşüncelerini aşağıdaki sözlerle ifade etmiştir;

“Ben yaşayarak her şeyi öğrendim, bilimsel anlamda hiçbir şey öğrenmedim üniversitede. Şimdi sizin bu projeniz ile birkaç yeni şey öğrendim. Teknikleri teorik olarak üniversitede okuduğumu hiç zannetmiyorum, belki de okudum ben hatırlamıyorum. Daha çok alan bilgisine dayalı bir eğitim gördük, eğitim bilimleri ile hiç uğraşmadık.”

Öğretmenin lisans eğitimi süresince uygulanmakta olan fizik, kimya, biyoloji gibi alan derslerine ağırlık veren bir öğretim programı ile mezun olduğu düşünüldüğünde, eğitim bilimleri konularında yetersiz olmasının bir öğretmenin lisans eğitiminde aldığı derslerin önemini göstermektedir. Öğretmenin mezun olduktan sonraki süreçte de herhangi bir şekilde bu konular ile ilgili destek almadığı aşağıdaki ifadelerden anlaşılmaktadır;

“Ben sizinle çalışırken birçok şey öğrendim. Sizle çalıştıktan sonra sınıf-ıçi etkinlikler hakkında, yaklaşımlar hakkında az şey bildiğimi fark ettim. Ya bence üniversiteden öğrenciler staja geliyorlar ya biz güya onlara rehberlik yapıyoruz, bence üniversiteden hocalar da bizlere rehberlik yapmalı... Biz üniversiteden mezun olup ayrılacak da bence oralardan birileri de bizleri hala yetiştirmeye devam etmeli. Her mezun olan öğretmenin üniversite ile bir bağlantısı olmalı. Güncellemeli.”

Bu ifadelerden hareketle, fen bilimleri öğretmenin mentorluk ihtiyacı duyduğu söylenebilir. Ayrıca hizmet-ıçi eğitimlerin etkililiğinin de az olduğu yorumunda bulunulabilir.

Öğretmenin üst-biliş farkındalığını dikkate alıp almamasına göre sınıf-ıçi etkinliklerin belirlenip ve uygulanmasına yönelik kendisini değerlendirmesi:Fen bilimleri öğretmenin pedagojik alan bilgisinden yararlanarak öğrencilerin üst-biliş farkındalıklarına göre sınıf-ıçi etkinlikleri kullanmasına yönelik gerçekleştirilen görüşmelerde, öğretmenin kendisini 10 puan üzerinden değerlendirmesi istendiğinde, kendisine alan bilgisi konusunda 7, pedagoji bilgisinde 3 ve pedagojik alan bilgisinde ise 3 puan verdiğini söylemesi dikkat çekmektedir. Lisans eğitimi süresince alan dersleri ağırlıklı bir öğretime tabi tutulması fizik, kimya ve biyoloji alanlarındaki bilgisinden ötürü kendisine alan bilgisi konusunda güvendiği söylenebilir. Fen bilimleri öğretmene *“Pedagojik alan bilgisi nedir?”*, *“Pedagojik bilgi nedir?”* ve *“Alan bilgisi nedir?”* gibi kavramsal bilgi düzeyini belirlemeye yönelik sorular sorulmuştur. Bunun sebebi, fen bilimleri öğretmenin görüşmelerden elde edilen *“Üniversite hayatımda bilimsel anlamda bir şey öğrenmedim, öğretmenliği yaşayarak öğrendim”* görüşünün dikkat çekmesi ve bir öğretmen olarak pedagojik bilginin, alan bilgisinin ve pedagojik alan bilgisinin kavramsal boyuttaki farkındalık düzeyini belirlemek gayesidir. Pedagojik alan bilgisinin ve diğer bilgi türlerinin tanımını doğru bir şekilde cevaplayamasa da sınıf ortamında farkında olmadan bu bilgi türünü derse uyarladığı gözlemlenmiştir. Bu tür bilgiler lisans eğitimi süresince verilmesine rağmen öğretmenliğin meslekte öğrenildiğini önemle vurgulamıştır.

Öğrencilerinin gelecekte daha iyi yaşam şartlarına sahip olabilmeleri için öncelikle sınav sistemine göre eğitilmesi gerektiğini vurgulayan fen bilimleri öğretmeni zekâ ve bilgi düzeyine göre düzenlenen bir eğitim-öğretim ortamında bilimsel bilgilerin gerekliliği yerine yüksek puanların öğrencilerinin hayatlarını kurtaracaklarını belirtmiştir.

“Sınıf ortamında herkes ile ayrı ayrı ilgilenemiyorum. 26 kişi sınıf mevcudum var. Bir kısmı çok iyi bir kısmı orta düzey bir kısmı ise kötü. Normal bir düzeyde uygulamaya çalışıyorum. Bunu sınıf ortamında uygulamak çok zor. Örneğin ben çok güzel bir şarkı söylüyorum ama buna ilgisi olanlar duyuyor, ön sıradakiler. Arka sıradakiler için bu durum geçerli değil”

Araştırmanın katılımcısı olan öğretmen öğrencilerinin üst-biliş farkındalıklarının bir konuyu daha hızlı bir şekilde kavrayabilmesinden yola çıkarak onların anlama düzeylerine göre bir sınıflandırma yaptığını ve ortalama bir düzeyde ders anlatarak olabildiğince çok kişiye bilgi aktarma düşüncesinde olduğu söylenebilir. Öğretmen ile gerçekleştirilen görüşmede öğrencilerinin üst-biliş farkındalıklarının kavram olarak farkında olmasa da onların anlama ve bir işi yapabilme konusundaki becerilerinin hangi seviyede olduklarına dair düşünceleri genellikle ortalama civarında olduğu tespit edilmiştir. Fakat bu anlatım düzeyinin, en başarılı ve en başarısız öğrenciler için uygun olmadığını farkındadır. Çünkü sınıfta bulunan ortalama düzeydeki öğrencilerin birçoğunun anlayabileceği bir öğretim şekli ortalamanın dışında kalan öğrencilerin anlama seviyesine uygun olmayacaktır. Daha başarısız bir öğrencinin başarılı olabilmesi için ortalama düzeydeki öğrencilerden farklı bir öğretim şekli ile eğitilmesi gerekebilir. Diğer bir taraftan düşünüldüğünde ise, sınıftaki ortalama düzeye sahip öğrencilerden üstün daha başarılı bir öğrenci de mevcut öğretim şeklinden sıkılabilir. Daha başarısız bir öğrencide olduğu gibi ortalamanın üstündeki başarılı öğrenciler için de farklı bir öğretim şekli uygulanabilir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Yıllardır, araştırmalar öğrenci başarısının temel belirleyicisinin öğretmen niteliği olduğunu vurgulamış ve öğrenci başarısı konusunda sınıf mevcudunun fazlalığı, zaman ve öğretim materyallerine göre daha etkili olduğunu sonucuna ulaşmıştır (Paige, 2002). Öğretmenlerin nitelikleri zamanla değişirken bilgi toplumunda insanların sahip olması gereken nitelikler de farklılaşmış, sürekli değişen ve gelişen bilgi karşısında, insanların bunları ezberlemesi gereksiz ve olanaksız hale gelmiştir. Bilgi toplumundaki insanların bilgiye nasıl erişebileceğini bilen, gerektiğinde bilgilerini kullanabilen ve yeni bilgiler üretebilen bireyler olması istenmektedir (Gündüz & Odabaşı, 2004). Öğretmen niteliği hem bahsi geçen bu kaynaklarda hem de bu çalışmada öğretmenin etkili bir öğretimi gerçekleştirebilmek için bireysel etkinliklere yer vermemesinin sebepleri de dikkate alındığında çok boyutlu bir kavram olduğu anlaşılmaktadır. Arzulanan durum ile var olan durum arasındaki fark öğretmen niteliğini yansıtmaktadır. Sadece alan bilgisine ya da sadece pedagoji bilgisine sahip olan bir öğretmenin nitelikli öğretmen olduğu söylenemez. Bu araştırmanın katılımcısının pedagojik alan bilgisi ve pedagoji bilgisi üzerine kavramsal boyutta ve uygulamalı olarak yeterli olmadığı gözlem ve görüşmelere dayalı olarak söylenebilir. Bu da öğretmenin niteliğinin sorgulanmasına yol açabilir. Nitelikli öğretmen, her iki bilgi türüne de sahip, genel kültür bilgisi yüksek düzeyde ve kendini daima yenileyen, güncel kalabilen öğretmendir. Ancak bu şekilde yetiştireceği öğrencilerin de nitelikli, vasıflı ve donanımlı olması beklenir. Çünkü bu öğretmenler geleceği şekillendirecek olan bireyleri yetiştirmekle sorumludur. Fakat bu araştırmanın katılımcısı olan tecrübeli olarak nitelendirilebileceğimiz fen bilimleri öğretmenin pedagojik alan bilgisinin yeterli olmadığı, sınıf içi etkinliklerin gözlemi ve görüşmelerden elde edilen bulgular ışığında arzulanan güncel bilgilere sahip olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Öğretmenin bu bilgilere sahip olmaması, öğrencilerin çeşitli becerilerini geliştirmekte de yetersiz kalabilir. Bu beceriler eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme sürecini geliştirme gibi beceriler olabilir. Günümüzde, bu becerileri öğrencilere kazandırabilecek öğretmenlerin nitelikli ve donanımlı olması gerektiği birçok araştırmacı tarafından dile getirilse de (Akdemir, 2013; Atanur Başkan & Aydın, 2006; Azar, 2011; Üstüner, 2004), Kavcar (1980) Türk eğitim tarihinde nitelik sorununu köklü bir sorun olarak değerlendirmiş ve seksenli yıllarda dahi öğretmenlik mesleğinin en son düşünülebilecek bir meslek dalı olduğunu belirtmiştir. Bu meslek her ne kadar en son düşünülebilecek bir meslek olarak nitelendirilse de bu mesleği en son seçenek olarak gören bireylerin de eğitim-öğretim hayatlarında öğretmenlerinin etkili bir faktör olduğunu bilmeleri yadsınamaz bir gerçektir.

Eğitimin önemli amaçları arasında yer alan düşünme becerilerini geliştirilmesinde öğretmenler önemli bir aracı olarak görev yapmaktadır (Doğanay & Yüce, 2010). Eğitim fakültelerinin nitelikli öğretmen yetiştirmelerini sağlamak ve kalite kontrolü yapmak amacı ile akreditasyon çalışmalarının YÖK tarafından 1999 yılında başlatıldığını ifade eden Ayas (2009), maalesef bu çalışmalar konusunda 2002 yılından itibaren hiçbir ilerleme sağlanamadığını belirtmiştir. Araştırmanın katılımcısı olan fen bilimleri öğretmenin eğitim bilimleri kavramlarına ve uygulamalarına yönelik bilgi ve eylem yetersizliği sadece eğitim fakültelerinin akreditasyon eksikliğini değil; aynı zamanda hizmet-içi eğitimlerin iyileştirilmesine yönelik akreditasyon eksikliğini de göstermektedir. Fen bilimleri öğretmeni ile gerçekleştirilen görüşmelerden hareketle, öğretmenin ihtiyaç duyduğu mentorluk eksikliğinin bu sebepten kaynaklandığı söylenebilir. Bu yorumu, Demir, Büyük ve Koç'un (2011) araştırmasında fen bilgisi öğretmenlerinin eğitim uygulamalarına yönelik hizmet içi eğitime ihtiyaç duyduklarının ortaya konulması desteklemektedir. Ayrıca Schneider (2008) mentorluk yaklaşımını, deneyimli öğretmenlerin meslekte yeni olan öğretmenlere akıl hocalığı yapmaları ve fen öğretiminde hangi etkinliklerin etkili bir öğretim için daha iyi olduğunu göstermeleri şeklinde yorumlamıştır. Fakat bu araştırmanın katılımcısı olan fen bilimleri öğretmeni *"öğretmenlik uygulaması için üniversitelerden öğretmen adayları bize geliyor, güya biz onlara danışmanlık ya da rehberlik yapıyoruz. Bize de üniversitelerdeki öğretim üyeleri mentorluk yapmalı bence, mezun olduktan sonra ilişkimiz devam etmeli"* sözü ile sadece deneyimli öğretmenin deneyimsiz öğretmene değil; aynı zamanda teorik kısmın öğretmenler tarafından uygulamaya geçirilmesi bakımından farklı bir bakış açısına sahip olabilmeleri ve bilgi eksikliğinin giderilmesine yardımcı olabilmek için akademisyenlerin de öğretmenlere mentorluk yapmalarının bir ihtiyaç olarak görüldüğü anlaşılmıştır. Öğrenme her yaşta gerçekleştiğinden yaşam boyu mesleki gelişim yaşam boyu öğrenmenin bir parçasıdır. Bu durum, öğretmenlerin de mesleki gelişimlerinin artırılmasına yönelik nitelikli çalışmaların ülkemizde hız kazanması ve araştırma sonuçlarının uygulamaya geçirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Üst-biliş üzerine odaklanılan çalışmalara bakıldığında, üst bilişsel durumları aktif hale getirecek etkinlikler ile yürütülen derslerde zayıf öğrenciler iyi öğrencilerin çoğundan daha fazla yarar sağladığı görülmektedir (White & Frederiksen, 1998). Bunun sebebi iyi öğrencilerin öğretmenin öğrencilere sunacağı konuları daha kolay ve çabuk kavraması ya da bahsi geçen konuları önceden biliyor olmasına bağlı olabilir. Fakat bu çalışmada yer alan fen bilimleri öğretmenin yürüttüğü derslerde zayıf öğrencilerin seviyelerini dikkate almaksızın ortalama düzeyde ders işleme onların gelişimine düşük seviyede katkıda bulunulduğunu düşündürmektedir. Çünkü bu araştırmanın katılımcısı olan fen bilimleri öğretmeni, derslerini düşük seviyedeki öğrencilerin hitap seviyesine göre anlatmamakta, bir nevi daha çok öğrenciye ulaşabilmek için ortalama seviyedeki öğrencilerin sayısının çokluğunu düşünerek ortalama seviyedeki öğrencilere göre yürütmektedir. Bu sonuç hem fen bilimleri öğretmeni ile gerçekleştirilen görüşmelerden hem de öğretmenin ders sunumlarından yola hareketle elde edilmiştir. Bağçeci vd. (2011) yaptıkları çalışmada öğrencilerin üst-biliş farkındalık seviyeleri ile SBS sınavlarından aldıkları puanlar karşılaştırıldığında, üst-biliş farkındalık düzeyi yüksek olan öğrencilerin SBS'den aldıkları puanların arasında anlamlı bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada ise, fen bilimleri öğretmenin bazı öğrencilerin seviyelerine uygun şekilde derslerini yürütmemesi, öğrencilerin TEOG sınavından alacak puanları doğrudan etkileyebilir. Öğretmen bahsi geçen öğrencileri güdüleyerek onların üst-biliş farkındalık seviyelerini arttırabilir. Bu da sınıf-içi etkinliklerle gerçekleştirilebilir. Çünkü öğrenci merkezli öğretimde öğrenci sadece dinleyen değil aynı zamanda uygulayandır. Uygulama sürecinde doğru sonuca ulaşan bireyin öğrenme hazzını yaşaması güdülenmesine yardımcı olabilir. İflazoğlu Saban ve Saban'ın (2008) çalışmasına göre, güdülemenin üst bilişsel farkındalık seviyesi ile anlamlı bir ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla öğrencilerini güdülemeyi bilen öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin oryantasyon basamağının bir kısmını iyi bir şekilde kullandıkları söylenebilir. Fakat bu çalışmada öğretmenin *"Ben sınav kaygısı olan bir öğretmenim, kafamda hep sınav var. Benim için TEOG'dan alınacak iyi bir puan iyi bir lise demek, iyi bir lise iyi bir üniversite ve iyi bir gelecek demek. Bu yüzden öğrencilerimi sınava odaklı çalıştırmak istiyorum, sınav kaygısını kafamdan atamıyorum"* sözü öğrencilerini eylemsel etkinliklerle güdülemediği ve onları sınava odaklı çalıştırmak istediğini göstermektedir. Bu da öğretmenin fen bilimleri gibi uygulamaya dayalı bir alanda pedagojik alan bilgisi

basamaklarından öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgisini kullanmadığı sonucunu oluşturmaktadır. Smith (1991)'in araştırmasında da paralel sonuçlara ulaşılmış, standartlaştırılmış sınavların öğretimde kaygı yarattığı, fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim içeriğini öğretme kapasitelerini azaltıp öğrencileri sınava hazırlayabilmek için süre kaygısı taşıdıkları ve öğretim programı ile uyuşmayan yöntem ve materyalleri kullandığı tespit edilmiştir. Tematik öğretim ile standartlaştırılmış testler arasında kalan belirsiz bir öğretim yaklaşımı, öğrencilerin öğrenirken eğlenemeyeceği, bu yüzden öğrenmeyi sevmeyeceği, sadece ezberleyerek öğrenmeyi tercih ederek yetişeceği olasılığını artıran bir durumdur.

Morine-Dershimer ve Kent (1991) pedagojik alan bilgisinin üç pedagoji bilgisi ile ilişkili olduğunu ve bunların sınıf yönetimi ve organizasyonu, öğretim strateji ve modelleri ile birlikte sınıf-ıçi iletişim-etkileşim olduğunu belirtmiştir (cite in: Fernandez, 2014). İyi bir pedagojik alan bilgisine sahip öğretmenin sınıf-ıçi etkinliklerin planlaması ve uygulamasında sınıf yönetimini sağlayabileceği yorumunda bulunabilir. Fen bilimleri dersi için etkinliklerin uygulanması, konunun öğrenciler tarafından anlaşılabilmesi için oldukça önemlidir. Bir öğretmen dersinin planlamasında ve uygulamasında pedagojik alan bilgisini kullanırsa öğrencinin cevaplayabileceği bir soru üzerine odaklanır ve öğrencinin anlamasının gelişimine yardım eder (Krzywacki, Kim & Lavonen, 2017). Bu çalışmada yer alan fen bilimleri öğretmenin yararlandığı sınıf-ıçi etkinliklerin çoğunlukla öğretmen merkezli ya da öğrenciyi çok fazla işe koşmayan uygulamalar olduğu tespit edilmiştir. Bu durumu öğrenci merkezli etkinliklerin sınıf yönetiminde problemlere yol açtığı şeklinde açıklamıştır. King, Shumow ve Lietz (2001), Wubbels, Brekelmans, den Brok ve vanTartwijk (2006) ve Tekbıyık ve Akdeniz (2008) de benzer sonuçlara ulaşmıştır. Öğretmenin yararlandığı sınıf-ıçi etkinliklerin genelde öğretmen merkezli olması öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmesine engel teşkil ettiği, bu sebepten ötürü onların üst-biliş farkındalık düzeylerini artırıcı yönde etkili bir ders yürütme şekli olmadığı söylenebilir. Çünkü öğrencilerin üst kavramsal faaliyetlerini aktif hale getirebilmek için öğrenciyi bir görev verilmeli ve bu görevi baştan sona öğrenci tamamlamalıdır. Araştırmanın katılımcısı olan fen bilimleri öğretmenin dersleri gözlemlendiğinde, öğretmenin öğrenciyi düşündürecek soru-cevap odaklı etkinlikleri dikkat çekse de öğrencinin sorumluluğunda olan herhangi bir etkinliği gerçekleştirmediği görülmüştür.

Bilimsel araştırma aktiviteleri şeklinde ifade edilen etkinlikler öğrencilerin analitik düşünme becerilerini geliştirir, bilgiyi araştırma ve kullanma becerilerini artırır, elde ettiği materyalleri ve verileri nasıl analiz etmesi gerektiğini öğreneceği bir süreç olmakla birlikte sorumluluk ve bireysel özgürlük gerektiren bir durumdur (Lamanauskas & Augienė, 2017). Burada bahsedilen süreç bireyin üst biliş bilgisinin gelişmesine yöneliktir. Çünkü bireyin neyi, neden ve nasıl öğreneceğinin farkında olması iyi ve özenle seçilmiş etkinliklere bağlıdır. Lamanauskas ve Augienė'nin (2017) de belirttiği bilimsel araştırma aktiviteleri fen bilimleri konularının transformasyonunu içeren ve aynı zamanda öğrencilerin üst biliş bilgilerini ve farkındalıklarını geliştirmeye yönelik olan eylemsel etkinlikleri işaret etmektedir. Anderson (2002) üst-biliş sürecinde bir konunun öğrenci tarafından öğrenilmesi ancak onun gerçekleştireceği etkinliklerle olur şeklinde belirtmiştir. Bu süreç, planlamadan öğrenme sonunda kendini değerlendirme aşamasına kadar adım adım ilerlenen bir süreçtir. Öğrencilerin üst-biliş süreçlerini aktif hale getirecek etkinlikleri uygulamak öğretmenin sorumluluğundadır. Fakat öncelikle öğretmenin üst-biliş kavramının ne olduğunu ve buna yönelik nasıl etkinlikler gerçekleştirmesi gerektiğini bilmesi gerekir. Araştırmada fen bilimleri öğretmeni lisans eğitiminde bu kavramları görmediğini ve kendisinin de güncel konuları takip etmediğini söylemiştir. Hatta öğretmenin *"Bunun dezavantajı ne biliyor musunuz? Çok yıllık öğretmen olmak. Ben öğretmenliği yaşayarak öğrendim, üniversitede aldığım eğitim derslerinin sayısı azdı ya da ben hatırlamıyorum. Zamanla uyguluyorsunuz ve ders işleme şekliniz oturuyor, sonra da farklı bir yönteme geçemiyorsunuz"* şeklindeki düşünceleri fen bilimleri öğretmenin kendine göre uyguladığı bir öğretim yaklaşımının olduğunu ve öğrencilerinin başarı düzeylerine odaklanarak çeşitli düşünme becerileri kazanmalarını ikinci plana attığını düşündürmektedir. Kramarski ve Michalsky'in (2009) çalışmasında öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerini geliştirmek için üç üst-biliş sürecine yönelik uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Bunlar öğrenilecek konuyu planlama, eylem ve performans ile birlikte öğrenileni değerlendirmektir. Araştırmanın sonucunda bu yaklaşıma göre yürütülen derslerin öğrencilerin pedagojik ve teknolojik pedagojik alan bilgilerini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Teknolojik pedagojik alan bilgisinin gelişebilmesi için öncelikle öğretmenin pedagojik alan

bilgisinin gelişmesi gerekir. Fen bilimleri öğretmenlerinin hangi etkinliklerin hangi beceriyi nasıl geliştirdiğini bilmeleri anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayabilmeleri bakımından büyük bir önem arz etmektedir.

Öğrencilerin üst-bilişsel farkındalığına dayalı bir fen bilimleri öğretmenin pedagojik alan bilgisini inceleyen bu araştırmanın örneklemi olan 6. sınıf öğrencilerine Üst-bilişsel Farkındalık Ölçeği uygulanmış ve sınıfın ortalaması 60.500 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre öğrencilerin üst-bilişsel farkındalık düzeylerinin ortalamasının üstünde ya da kabul edilebilir düzeyde iyi olduğu söylenebilir. Öğrencilerin üst-bilişsel farkındalık düzeyinin nasıl ilerlediğini tespit etmek amacıyla fen bilimleri öğretmenin dersleri gözlemlenmiş ve öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Gözlem sonuçlarına göre öğretmenin derslerinde sınıf-içi etkinliklerden yararlandığı; fakat bu etkinliklerin genelde kısa ve öğretmen merkezli aktiviteler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gerçekleştirdiği etkinliklerin hangilerinin üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirdiğini belirlemek amacıyla Anderson'ın (2002) üst-biliş süreci basamakları dikkate alınarak kodlamalar yapılmış ve öğrencilerin üst-biliş farkındalık seviyelerini arttıracak etkinliklerin genelde öğrenciyi düşünmeye sevk edecek tersi durumu düşünme, soru-cevap, benzer durumlardan yol çıkma ve sınıf tartışması gibi öğretmen merkezli etkinlikler olduğu görülmüş; öğrenci merkezli gerçekleştirilen etkinliklerin de rol oynama olduğu tespit edilmiştir. Rol oynama etkinliğinde öğrencilere sorumluluk verilmiş olup istenilen görevi tamamlamaları onların sorumluluğuna bırakılmıştır. Bu etkinlik fen bilimleri öğretmenin yararlandığı üst-biliş farkındalık düzeyini geliştiren etkili etkinliktir. Ayrıca üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getiren kavram haritası da ders sürecinde birkaç defaya mahsus olmak üzere kullanılsa da bu kavram haritasının öğrenciler tarafından oluşturulmaması öğretmenin kavram haritalarının işlevinin ve katkısının farkında olmadığı sonucunu göstermektedir. Kavram haritaları bilginin organize edilmesi ve sunulması için hazırlanan grafiksel araçlardır (Novak & Cañas, 2008). Öğrencilerin oluşturmadığı, üzerine düşünmediği bir kavram haritası üst-bilişsel faaliyetleri aktif hale getirmez.

Fen bilimleri öğretmeni ile gerçekleştirilen görüşmelerde, öğretmenin üst-bilişsel farkındalık kavramına dair bilgisinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu eksikliğin lisans eğitiminden ve gerekli gördüğü mentorluk hizmetinin istenilen düzeyde olmamasından kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca sınıf-içi etkinlikleri de genellikle öğretmen merkezli yaklaşıma göre nadir de olsa gerçekleştirdiği, bu nadirliğin gerekçesinin de TEOG, sınıf yönetimi ve sınıf mevcudunun kalabalık olması dersin işlenişini etkilediği belirlenmiştir. Öğrencilerini zekâ ve bilgi düzeyine göre hazırlanan standartlaştırılmış testlere göre eğitmeyi amaçlayan öğretmen, önceliği etkinliklere, yaparak yaşayarak anlamlı öğrenmeye ve öğrenciyi sorumluluk yükleyerek bilginin yapılandırılmasına değil; test başarı puanlarının yüksek olması için ezberleme yöntemine vermiştir. Öğretmenin, gerçekleştirilen etkinliklerin hangilerinin öğrencilerin üst kavramsal faaliyetlerini aktif hale getirdiğini bilmemesi kadar; bu etkinliklerin üst-biliş sürecinin ilk basamağı olan öğrenciyi düşündürmeye odaklanması eylem ve performans ile birlikte değerlendirme basamaklarının yokluğunu da göstermektedir. Sınıfında bulunan öğrencilerin üst-bilişsel farkındalık düzeylerini bir konuyu anlama ve kavrama becerisi olarak düşünen katılımcı öğretmen, derslerini birçok öğrencinin anlayabileceği şekilde ortalama bir dil ve bilim ağırlıklı olarak yürütmüştür. Öğretmenin derslerini bu şekilde yürütmesinin sebebinin ise sınıfın düzeyinin ortalama olmasından kaynaklandığı, bu yüzden de daha çok kişinin konu ve kavramları anlamasını sağlama olduğu tespit edilmiştir. Fakat sınıfta bulunan üst düzey ve alt düzey öğrencilerin ihmali söz konusudur. Bu şekilde yürütülen derslerde öğrencilerin başarısı sadece kâğıt üzerinde kalacak ve istenilen nitelikli insanlarda uygulamaya dönük başarılar elde edilemeyeceği sanılmaktadır. Bilindiği gibi öğrenme kuramlarında öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin bilişsel seviyelerine uygun hazırlanması önerilmektedir. Örneğin, Gagne'nin Öğrenme Kuramı'na göre basitten karmaşığa doğru ilerleyen sekiz öğrenme hiyerarşisi vardır. Bu kategorilere göre etkinlik düzenleyecek bir fen öğretmeni, konuyla ilgili temel amacı belirleyerek işlenecek konuyu alt faktörlere ayırmalı ve öğrencilerin seviyesinin bu sekiz kategoriden hangisinde bulunduğunu belirleyerek öğretim etkinliklerini bu seviyelere göre belirlemelidir (Karamustafaoğlu & Yaman, 2015, s.22). Bahsi geçen bu sekiz kategori üst-biliş süreci basamakları olan planlama, strateji bulma ve kullanma, izleme ve denetlemeyi içermektedir. Seviyeleri benzer olan grupları bir araya getirerek oluşturacağı çalışmalarda üst-bilişsel kavramları aktif hale getirecek etkinlikleri pedagojik alan bilgisi kapsamında belirlemelidir. Bu

araştırmadaki fen bilimleri öğretmeninin sınav kaygısı, sınıf mevcudunun kalabalık olması, uygulamaya dönük bilgi eksikliği gibi nedenlerden bu tür etkinlikleri gerçekleştirmesine engel olmuştur sonucuna varılmıştır. Belirtilen sonuçlara dayalı olarak aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

- Fen bilimleri öğretmeninin görüşmelerde özellikle vurguladığı *“sizinle çalışmaya başladıktan sonra bu konuda bilgi sahibi oldum, üniversiteden öğretim üyelerinin bizlere yol göstermesi gerek”* düşüncesinden hareketle üniversite ve Millî Eğitim Bakanlığı’na bağlı bu tür okullardaki öğretmen ve öğretim üyeleri arasındaki öğrenme-öğretme etkileşimini güçlendirecek uzun süreli projeler desteklenmelidir.
- Bu araştırmanın sonuçlarından biri olan öğretmenin eksikliklerini gidermek için istekli olması, Millî Eğitim Bakanlığı ve üniversitedeki akademisyenler ile birlikte yapılan bilimsel çalışmalara katılma arzusu dikkate alındığında mevcut bilgisini geliştirmek istemektedir. Buradan hareketle, öğretmenin ihtiyaç duyduğu ve görüşmelerde belirttiği mentorluk eksikliği üzerine odaklanmalı, hizmet içi eğitimlerin niteliği gerekli merciler tarafından gözden geçirilerek iyileştirmelere yönelik girişimlerde bulunulabilir.
- Sınıf-içi etkinliklerin uygulanmama sebeplerinden birisinin zekâ ve bilgi düzeyine göre hazırlanan TEOG sınavıdır. Öğretim programının uygulamaya dayalı etkinliklerinin TEOG sınavı ile uyuşmaması öğretmenlerde kaygıya sebep olmaktadır. Konuların kapsamının daraltılması hem TEOG’a yönelik çalışmaları hem de etkinlikleri süre kaygısı taşımadan gerçekleştirilebilecek ortam oluşturabilir.
- Öğrenci merkezli öğretim yaklaşımlarının öğretim programlarında yer almasına rağmen öğretmenlerin öğretmen merkezli yaklaşımdan vazgeçmemeleri birçok araştırmacı tarafından ulaşılan ironik bir sonuçtur. Literatüre göre, özellikle fen bilimleri öğretmenlerinin derslerini öğrenci merkezli yaklaşıma göre yürütmeleri öğrencilerin başarılarını artıracaktır. Öğretmenlerin bu yaklaşımın önemini kavrayabilmeleri ve üst-biliş gibi öğrenci hayatını doğrudan etkileyebilecek eğitim kavramlarının nasıl uygulanabileceğine dair eğitimlerin sayısı yasal olarak yürürlüğe geçirilip düzenli olarak kontrolü sağlanabilir.
- Eğitim fakülteleri öğretmen yetiştirmeyi amaçlayan kurumlardır. Bilgiyi öğretebilmek eğitim fakültelerince kazandırılabilen ve geliştirilebilen bir beceridir. Sadece konu alan bilgisini bilmek bir bireyi öğretmen yapmayacağı gibi sadece pedagoji bilgisine sahip olan birisi de öğretmen olamaz. Bu araştırmanın sonuçlarından hareketle geçmişte de günümüzde de değişen öğretim programları jenerasyonlar arası öğretmen bilgisi farklılıklarını oluşturmaktadır. Finlandiya ve Güney Kore’nin PISA sonuçlarının diğer ülkelere göre yüksek olmasının sebeplerinden birisi de yerleşik bir eğitim-öğretim programına sahip olmalarıdır. Ülkemizde de böyle bir ihtiyacın olduğu görülmekte ve bu ihtiyacın giderilmesi önerilmektedir.
- Deneyimli olarak nitelendirilebilecek öğretmenlerin öğretim programları, öğretim strateji, yöntem ve teknikler ile birlikte alternatif değerlendirme yöntemlerine dair bilgilerinin yenilenmesi ve güncellenmesi için Millî Eğitim Bakanlığı tarafından uygulamalar gerçekleştirilebilir.
- Bu araştırmanın sonuçlarından birisi olan fen bilimleri öğretmeninin rol oynama gibi eylemsel faaliyet gerektiren etkinliklerin sınıf yöntemini olumsuz yönde etkileyeceğini düşünmesidir. Bu sebeple öğretmen, rol oynama gibi eylemsel faaliyet gerektiren etkinlikleri gerçekleştirmediğini vurgulamaktadır. Sınıf yönetiminin sınıf mevcudu ile ilgili olduğunu da belirten fen bilimleri öğretmeninin görüşmelerine dayalı olarak sınıf mevcudunun azaltılması önerisinde bulunulabilir.
- Ayrıca, fen bilimleri öğretmeninin sınıf yönetimi, TEOG, sınav kaygısı ve bilgi eksikliği gibi sebeplerden dolayı sınıf içi etkinlikleri kullanmadığı ve zamanla öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgisinin körelebileceği düşünüldüğünde, araştırmanın sonuçlarından birisi olan mevcut eğitim faaliyetlerine yönelik bilgilerinin güncel olmadığı da göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin üst biliş bilgisine yönelik farkındalıkları kör noktada kalacaktır. Oysa bireyin üst biliş farkındalığının farkında olarak eğitilmesi nitelikli bireylerin yetişmesine yardımcı olacaktır. Bu konuda düzenlenebilecek seminerlerin öğretmenleri bilgilendireceği düşünülmektedir.

Bilgilendirme

Bu çalışma Amasya Üniversitesi tarafından desteklenen SEB-BAP 15-049 no'lu proje kapsamında üretilmiş olup, küçük bir kısmı 01-03/09/2016 tarihleri arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde düzenlenen III. International Dynamic, Explorative and Active Learning (IDEAL) Konferans'ında sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

References

- Akdemir, A. S. (2013). Türkiye'de öğretmen yetiştirme programlarının tarihçesi ve sorunları. *Electronic Turkish Studies*, 8(12), 15-28.
- Akinoğlu, O. (2005). Türkiye'de uygulanan ve değişen eğitim programlarının psikolojik temelleri. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 22, 31-46.
- Anderson, N. (2002). *The role of metacognition in second language teaching and learning*. ERIC Digest (ED465659). Washington, DC: ERIC Clearinghouse on (ED465659). Washington, DC: ERIC Clearinghouse on Languages and Linguistics.
- Appleton, K. (2002). Science activities that work: Perceptions of primary school teachers. *Research in Science Education*, 32(3), 393-410.
- Appleton, K. (2003). How do beginning primary school teachers cope with science? Toward an understanding of science teaching practice. *Research in Science Education*, 33(1), 1-25.
- Atanur Baskan, G. & Aydın, A. (2006). Türkiye'deki öğretmen yetiştirme sistemine karşılaştırılmalı bir bakış. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(1), 35-42.
- Ayas, A. (2009). Öğretmenlik mesleğinin önemi ve öğretmen yetiştirmede güncel sorunlar. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3),1-11.
- Azar, A. (2011). Türkiye'deki öğretmen eğitimi üzerine bir söylem: Nitelik mi, nicelik mi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 1(1), 36-38.
- Bağçeci, B., Döş, B., & Sarıca, R. (2011). İlköğretim öğrencilerinin üst-bilişsel farkındalık düzeyleri ile akademik başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 551-566.
- Bakioğlu, B., Küçükaydın, M. A., Karamustafaoğlu, O., Uluçınar Sağır, Ş., Akman, E., Ersanlı, E. & Çakır, R. (2015). Öğretmen adaylarının bilişötesi farkındalık düzeyi, problem çözme becerileri ve teknoloji tutumlarının incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 22-33.
- Baltacı, M., & Akpınar, B. (2011). Web tabanlı öğretimin öğrenenlerin üst-biliş farkındalık düzeyine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 319-333.
- Bartz, D. E. & Miller, L. K. (1991). *12 teaching methods to enhance student learning. What research says to the teacher*. Retrieved June 15, 2017, from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED340686.pdf>
- Blakey, E., & Spence, S. (1990). *Developing metacognition*. Syracuse, NY: ERIC Information Center Resources.
- Bozkurt, M., & Memiş, A. (2013). Beşinci sınıf öğrencilerinin üst-bilişsel okuduğunu anlama farkındalığı ve okuma motivasyonları ile okuma düzeyleri arasındaki ilişki. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(3), 147-160.
- Bromme, R., Pieschl, S., & Stahl, E. (2010). Epistemological beliefs are standards for adaptive learning: a functional theory about epistemological beliefs and metacognition. *Metacognition and Learning*, 5(1), 7-26.
- Chen, A., & Ennis, C. D. (1995). Content knowledge transformation: An examination of the relationship between content knowledge and curricula. *Teaching and Teacher Education*, 11, 389-401.

- Chiu, M. M. (2013). Social metacognition, micro-creativity, and justifications: Statistical discourse analysis of a mathematics classroom conversation. In D. D. Suthers, K. Lund, C. P. Rosé, C. Teplovs & N. Law (Eds.) *Productive multivocality in the analysis of group interactions*, Chapter 7. New York: Springer.
- Çelik Şen, Y. & Şahin Taşkın, Ç. (2010). Yeni ilköğretim programının getirdiği değişiklikler: Sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 26-51.
- Demir, S., Büyük, U., & Koç, A. (2011). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar şartları ve kullanımına ilişkin görüşleri ile teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 66-79.
- Demirci, E. (2016). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi yaşamımızdaki elektrik ünitesinde öğrenci günlüklerinin kullanımının öğrencilerin üst bilişsel beceri gelişimine ve başarılarına etkisi*, Yüksek lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Dilci, T., & Kaya, S. (2012). 4. ve 5. sınıflarda görev yapan sınıf öğretmenlerinin üst-bilişsel farkındalık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27, 247-267.
- Dinsmore, D. L., Alexander, P. A., & Loughlin, S. M. (2008). Focusing the conceptual lens on metacognition, self-regulation, and self-regulated learning. *Educational Psychology Review*, 20(4), 391-409.
- Doğanay, A., & Yüce, S. G. (2010). Öğrencilerin düşünme becerilerinin geliştirilmesinde rehberli yardım: Bir öğretmenin sözel ifadelerinin analizine ilişkin durum çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 16(2), 185-214.
- Duffee, L., & Aikenhead, G. (1992). Curriculum change, student evaluation, and teacher practical knowledge. *Science education*, 76(5), 493-506.
- Duit, R. (1991). On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75(6), 649-672.
- Feiman-Nemser, S., & Parker, M. B. (1990). Making subject matter part of the conversation in learning to teach. *Journal of Teacher Education*, 41(3), 32-43.
- Fensham, P. J. (2008). *Science education policy-making: Eleven emerging issues*. Paris: UNESCO.
- Fernandez, C. (2014). Knowledge base for teaching and Pedagogical Content Knowledge (PCK): Some useful models and implications for teachers training. *Problems of Education in the Twenty First Century*, 60, 79-100.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Freedman, K., & Stuhr, P. (2004). Curriculum change for the 21st century: Visual culture in art education. *Handbook of research and policy in art education*, 815-828. Retrieved June 14, 2017, from <https://www.theartofed.com/content/uploads/2015/07/Curriculum-Change-21st-Century.pdf>
- Gall, D. M., Gall, P. J. & Borg, W. R. (2007). *Educational research: An introduction*. Boston, MA: Pearson.
- Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F., & Yoon, K. S. (2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. *American educational research journal*, 38(4), 915-945.
- Goodson, I. F. (2002). *School subjects and curriculum change*. Routledge. The Falmer Press.
- Gömlüksiz, M. N., & Bulut, İ. (2007). Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 76-88.
- Gündüz, S., & Odabaşı, F. (2004). Bilgi çağında öğretmen adaylarının eğitiminde öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersinin önemi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 43-48.

- Hennessey, M. G. (1999). *Probing the dimensions of metacognition: Implications for conceptual change teaching-learning*. Proceedings Books of Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (pp. 1-33). Boston, MA.
- İflazoğlu Saban, A. & Saban, A. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin bilişsel farkındalıkları ile güdülerinin bazı sosyo demografik değişkenlere göre incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 9(1), 35-58.
- Karakelle, S., & Saraç, S. (2007). Çocuklar için üst bilişsel farkındalık ölçeği (ÜBFÖ-Ç) A ve B formları: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Psikoloji Yazıları*, 10(20), 87-103.
- Karamustafaoğlu, O., & Yaman, S. (2015). *Fen eğitiminde özel öğretim yöntemleri I-II*. 6. Baskı. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kavcar, C. (1980). Nitelikli öğretmen sorunu. *Eğitim ve Bilim*, 5(28), 17-22.
- Kelemen, W. L., Frost, P. J., & Weaver, C. A. (2000). Individual differences in metacognition: Evidence against a general metacognitive ability. *Memory & Cognition*, 28(1), 92-107.
- King, K., Shumow, L., & Lietz, S. (2001). Science education in an urban elementary school: Case studies of teacher beliefs and classroom practices. *Science Education*, 85(2), 89-110.
- Kramarski, B., & Michalsky, T. (2009). Three metacognitive approaches to training pre-service teachers in different learning phases of technological pedagogical content knowledge. *Educational Research and Evaluation*, 15(5), 465-485.
- Krzywacki, H., Kim, B. C., & Lavonen, J. (2017). Physics teacher knowledge aimed in pedagogical studies in Finland and in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 13(1), 201-222.
- Lamanauskas, V., & Augienė, D. (2017). Scientific research activity of students pre-service teachers of sciences at university: The aspects of understanding, situation and improvement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 13(1), 223-236.
- Lin, X. (2001). Designing metacognitive activities. *Educational Technology Research and Development*, 49(2), 23-40.
- Macdonald, D. (2003). Curriculum change and the post-modern world: Is the school curriculum-reform movement an anachronism?. *Journal of Curriculum Studies*, 35(2), 139-149.
- Magnusson, S., Krajcik, J. & Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95–132). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2008). The theory underlying concept maps and how to construct and use them. *Florida Institute for Human and Machine Cognition*. Retrieved March 08, 2017, from <http://www.swwhs.org/site/wpcontent/uploads/2013/06/2013APPsychologySummerReadings.pdf>
- Oh, P. S., & Kim, K. S. (2013). Pedagogical transformations of science content knowledge in Korean elementary classrooms. *International Journal of Science Education*, 35(9), 1590-1624.
- Özgün-Koca, S. A., Yaman, M., & Şen, A. İ. (2005). Öğretmen adaylarının etkin öğrenme-öğretme ortamı hakkındaki görüşlerinin farklı yöntemler kullanılarak tespit edilmesi. *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 117-126.
- Özkan, E. Ç., & Bümen, N. T. (2014). Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin erişilerine, kavram öğrenmelerine, üst-biliş farkındalıklarına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(1), 251-278.
- Paige, R. (2002). *Meeting the highly qualified teachers challenge: The secretary's annual report on teacher quality*. US Department of Education. Retrieved February 10, 2017, from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED513876.pdf>
- Saunders, W. L. (1992). The constructivist perspective: Implications and teaching strategies for science. *School Science and Mathematics*, 92(3), 136-141.

- Schneider, R. (2008). Mentoring new mentors: Learning to mentor preservice science teachers. *Journal of Science Teacher Education, 19*(2), 113-116.
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology, 19*(4), 460-475.
- Schroeder, C. M., Scott, T. P., Tolson, H., Huang, T. Y., & Lee, Y. H. (2007). A meta-analysis of national research: Effects of teaching strategies on student achievement in science in the United States. *Journal of Research in Science Teaching, 44*(10), 1436-1460.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15*(2), 4-14.
- Smith, M. L. (1991). Put to the test: The effects of external testing on teachers. *Educational Researcher, 20*(5), 8-11.
- Somuncuoğlu, Y., & Yıldırım, A. (1998). Öğrenme stratejileri: Teorik boyutları, araştırma bulguları ve uygulama için ortaya koyduğu sonuçlar. *Eğitim ve Bilim, 22*(110), 31-39.
- Tekbıyık, A. & Akdeniz, A. R. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programını kabullenmeye ve uygulamaya yönelik öğretmen görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 2*(2), 23-37.
- Tuncer, M., & Kaysı, F. (2013). Öğretmen adaylarının üst-biliş düşünme becerileri açısından değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Education, 2*(4), 44-54.
- Üstüner, M. (2004). Geçmişten günümüze Türk eğitim sisteminde öğretmen yetiştirme ve günümüz sorunları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5*(7), 63-82.
- Van Driel, J. H., Verloop, N., & de Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching, 35*(6), 673-695.
- Veenman, M. V., Van Hout-Wolters, B. H., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning, 1*, 3-14.
- Voogt, J., & Pelgrum, H. (2005). ICT and curriculum change. *Human Technology: An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments, 1*(2), 157-175.
- White, B. Y., & Frederiksen, J. R. (1998). Inquiry, modeling, and metacognition: Making science accessible to all students. *Cognition and Instruction, 16*(1), 3-118.
- Wubbels, T., Brekelmans, M., den Brok, P., & van Tartwijk, J. (2006). An interpersonal perspective on classroom management in secondary classrooms in the Netherlands. *Handbook of classroom management: Research, practice, and contemporary issues, 1161-1191*.
- Yürük, N. (2007). A case study of one student's metaconceptual process and the changes in her alternative conceptions of force and motion. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 3*(4), 305-325.