

## Science and Technology Teachers' Situation of Integrating History of Science into Their Lessons

Canan LAÇIN ŞİMŞEK<sup>1</sup>

### Abstract

In this study, it is aimed to determine the opinions of science and technology teachers on the importance of history of science and how they integrate history of science in their lessons. The study group was composed of 21 science and technology teachers. A form made up of open ended-questions was used as data collection tool. The collected data was evaluated through content analysis. At the end of the study, it is determined that science and technology teachers do not have sufficient understanding of the importance of history of science. Teachers, who were the subject of the research, mostly focus on conceptual aspect of science and accordingly they include history of science in their science lessons in order to provide scientific knowledge to the students. It is found that they generally do not focus on how science operates, how scientists conduct a research, under which conditions the studies are conducted and how social, cultural and economic characteristics impact these studies.

**Key Words:** History of Science, Science Education, Science and Technology Teachers

### Extended Summary

#### Introduction

Science, defined as an effort to understand the universe, does not just include the knowledge achieved as a result of this effort. Science is both a product and a process. The products of science are results, concepts, principles, laws and theories. Experiences haven during the achievement period of these results and stages that science goes through form the process component of science together.

In curriculums, mostly products of science are mentioned but efforts, experiences, claims and explanations emerging during the process of reaching these products are neglected. Therefore, textbooks prepared in parallel with the curriculum provide popular, contemporary, clean and accurate information to the students on the external world (Monk & Osborne, 1997). However, students should be aware of the stages that science

---

<sup>1</sup> Sakarya University, Faculty of Education, csimsek@sakarya.edu.tr

goes through in order to grasp what science is. Books should not only tell “what we know” but also tell “how we reach this information” (Gallagher, 1991). By this way, students will have the opportunity to understand how scientific studies are conducted, and see and comprehend how scientists work. This approach will not only support learning science but will also support learning about the science (Monk & Osborne, 1997). Based on these ideas, debates of including history of science in science curriculum occurred (Brush, 1974; Debru, 1997) and history of science which has been neglected for years have become an important subject recently (Brush, 1989; Bybee et. al., 1991; Hvolbek, 1993; Matthews, 1994; NRC, 1996; Justi & Gilbert, 1999; Rutherford, 2001; McComas, 2008).

History of science aims at stating how scientific knowledge reached today and the stages it went through (Topdemir & Unat, 2008). When issues emphasized by history of science are considered, it is easy to see that history of science is not only related to scientific knowledge but is also closely related to all factors affecting science and it is interrelated with other areas such as philosophy, sociology, history, psychology, economy. Therefore, in order to gain students an understanding of science, science should be presented with existing conditions. If students understand how scientific information is developed and how historical, philosophical and technological context affects this development, they will have a more comprehensive understanding of science and accordingly will be more interested in science education (Justi & Gilbert, 2000). At the same time this will make students understand that science is a product of human efforts (NRC, 1996, Brown, 1991; Wang & Marsh, 2002) and realize that all scientific developments occur as a result of certain social dynamics (Sarton, 1918). With a science curriculum enriched by history of science, students will have the opportunity to see concrete examples regarding development of scientific information and scientists’ research processes. History of science will provide a better science education (Matthews, 1989). It is important for students to realize that science is not a bunch of heavenly information, it has a continuously developing (Mamlok-Naaman et. al., 2005) organic structure (Sarton, 1918).

In accordance with these ideas, it is emphasized that it is important to make students realize conceptual, procedural and contextual aspects of science in science lessons through

history of science (Wang, 1998). Conceptual aspect of science is related to the meaning of scientific ideas and the roles of these ideas in history of science. It also tries to provide a perception on how scientific knowledge can change over time. Procedural aspect of science includes scientific thinking and experimenting processes. It is comprised of scientific research methods and science process skills such as how to plan and conduct a scientific research, how to report and present the results of a scientific research. Contextual aspect of science includes characteristics of scientists, their work conditions, the relationships between the scientists, their economic, politic, social and cultural conditions and the development of scientific information. Being aware of these ties will help students to develop a better understanding of nature of science. However the results of previous researches showed that in curriculums and textbooks mostly conceptual aspect of science is presented, procedural and contextual aspects are neglected (Wang, 1998; Narguizian, 2002; Laçin Şimşek, 2009).

In our country, history of science is included in 2005 science and technology curriculum within the scope of “science-technology-society-environment” objectives. Through these objectives, it is tried to make students develop understandings of conceptual, procedural and contextual aspects of science (Laçin Şimşek, 2009). It is an important step to include history of science in science curriculums to develop this understanding. However, it is clear that this is not enough to reach the objective; teachers should also have adequate level of awareness and information on the subject. Previous studies revealed that although including history of science in the curriculum helps students understand the nature of science, it is not generally included in the schools programs (Lin & Cheng 2002), and teachers are not much enthusiastic about this issue (Brush, 1974). The reason is presented as teachers’ lack of information on history of science and philosophy (McComas & Almazroa, 1998). As a natural consequence teachers do not include this subject in their lessons frequently because they do not have adequate information (Monk & Osborne, 1997; Abd-El-Khalick & Lederman, 2000). It is reported that most of teachers have a limited understanding focused on “what we know” rather than “how we know” (Monk & Osborne, 1997).

It is determined that in science and technology curriculum and textbooks there are objectives regarding history of science but they are limited; history of science is mostly implemented to enrich the subject and procedural and contextual aspects of science are neglected (Laçin Şimşek, 2009). However, in order to develop a science understanding as aimed science should be presented to the students with its all aspects. For this reason, as being one of the most important sources of information for students, investigating teachers' understanding of history of science and their situation of integrating history of science into their lessons is considered as necessary and significant.

### **Study Purpose**

The purpose of this study is to determine science and technology teachers' situation of integrating history of science into their lessons and investigate how and for what purposes they integrate it. For this reason, the following research questions are tried to be addressed:

1. Do teachers include history of science in their classes?
2. Why do teachers include history of science in their classes?
3. How teachers benefit from history of science in their classes?
4. How teachers include history of science in their classes?
5. Which examples from history of science are used by teachers during classes?
6. What do teachers think that the students will gain by integrating history of science into the lessons?

### **Method**

This study is a descriptive field study since it is tried to describe an existing situation. A form composed of open ended-questions was used as data collection tool. Open-ended questions were preferred to make the participants be able to answer and express themselves freely. One of the advantages of these questions is that researcher might receive unexpected or unplanned responses and by this way, they might get much broader and more detailed information on the subject (Büyüköztürk et. al., 2008).

The study group was formed by 21 science and technology teachers working in Sakarya, in central districts.

## **Data Collection Tool**

A form composed of four open ended-questions was used as data collection tool. In order to generate the questions, first, the problem was defined clearly and what is intended to be measured was determined. Accordingly it is decided to determine science and technology teachers' situation of integrating history of science into their lessons and investigate how and why they integrate it. After preparing a draft version of the form, two experts analyzed and discussed the questions and they reached a consensus on four open-ended questions.

## **Data Analysis**

The collected data was evaluated by using content analysis technique. Primary goal of the content analysis is to obtain concepts and relations that might explain the collected data. For this reason, the collected data is first conceptualized, then logically organized in accordance with the concepts emerged and the themes explaining the data are identified (Yıldırım & Şimşek, 2003).

Two researchers are involved in the data analysis. Firstly, answer of each question was separately examined and coded by the researchers. Then, these codes were discussed and themes were formed based on these codes. Data was preferred to be explained quantitatively to enable better understanding. Under qualitative remarks, exact statements of teachers' expressing their ideas were given without any change.

## **Discussion and Result**

When the teachers in the study group were asked whether they include science history in their classes or not, only half of the teachers (11, N=21) used the expression "I include history of science in my classes". Moreover, it is also noted that some of the teachers stated that they do not include history of science in their classes since "it is not included in the curriculum". This statement is thought-provoking since history of science is included in the curriculum under "science technology society environment" objectives and in the textbooks scientists related with that topic and historical development of the topics are also given (Laçın Şimşek, 2009).

The reasons of teachers' for why they include history of science in their classes were found as "introducing the historical development of inventions/innovations/concepts", "motivating the students" and "taking attention". However, the frequency of even the most common reasons is too low.

It is observed that teachers generally use history of science in order to "teach historical development of scientific concepts/studies", "take attention/cause curiosity" and "provide better understanding/learning/persistency on the subject". From the answers given to that question, it is seen that teachers generally emphasize conceptual aspect of science.

Teachers stated that they include history of science in their classes by "telling about lives of scientists", "telling historical development of the subject", "assigning historical issues related to topic as a research/project", "giving examples from history of science" and "telling stories". It might be said that teachers mostly make use of history of science through scientists. It is also observed that "atoms and molecules" is the mostly stated subject by teachers in terms of using history of science during their classes.

The results revealed that teachers include history of science in their classes because they think it is helpful to "create/develop/increase research interest of their students", "make students gain better and permanent learning/understanding", "increase students' interest to the lessons". It is noted as important that teachers stated that history of science will gain students research skills, lead them to conduct a research and also it will facilitate "ability to think", "critical thinking", "problem solving approach", "observation and experiment skills". However it is striking that the frequencies of these statements are very low. The statement "building self-confidence and provide encouragement" noted by some teachers is extremely important. Because one of the reasons of including history of science in the classes is to humanize history of science (Wang and Marsh, 2002) and make people be aware of scientists are in fact normal people. At that point, it is important to make students be aware of this, realize that they might do scientific studies (Appelget et. al., 2002), and give them the idea of "you might discover something" (Kipnis, 2000), "you can also be scientists".

When responses of science and technology teachers concerning why and for what purpose they include history of science in their classes are examined, it is observed that “grab interest” and “take attention” are the most frequent answers. This confirms Gallenger’s (1991) approach that science teachers usually implement history of science to develop positive attitude towards science by humanizing it rather than understanding the nature of science. Moreover, in a study conducted by Mamlok-Naaman et. al. (2005) it is determined that courses taught to students who did not sign up for science field by including history of science, changed their ideas and helped them to develop positive opinion about science. In this regard, it might be said that history of science can be used to make students like science classes and increase their interest in science. Brush (1969) also noted that history of science will be a bridge between science and humanity, and historical approach based on human beings rather than formulas will eliminate negative opinions about science and make students pay more interest in science. However, the important point is that teachers should use history of science to tell about what really science is and how it is affected by current conditions to increase students’ awareness instead of mentioning about a few scientists or telling a few little entertaining stories at the beginning of the lesson. It is observed that positive improvements are seen in students’ understanding of the nature of science in many of the studies in which history of science is used to facilitate nature of science understanding of students (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Lin & Cheng, 2002; Lin, Cheng & Chang, 2010). However, in the studies conducted with teachers and pre-service teachers it is found that they do not have adequate understanding on nature of the science (Abd-el-Khalick & Boujaoude, 1997; Palmquist & Finley, 1997; Tairab, 2001; Doğan Bora, 2005; Aslan, Yalçın & Taşar, 2009). At this point, it is obvious that teachers should develop their understanding concerning science and improve their perception regarding the importance of history of science.

It might be said that history of science is also important in providing students to understand that some ideas asserted during historical evolution of a scientific concept are in parallel with their ideas in addition to providing a better understanding of the nature of the science (Monk & Osborne, 1997; Wandersee, 1985; Sequeira & Leite, 1991). When a

teacher tells the subject with its historical development, students might realize "wrong ideas" or "the ideas that are not valid anymore", and accordingly they will overcome and eliminate these ideas easily. However, giving just the names or ideas of related scientists decreases the possibility of this objective coming true. McComas (2008) reports that most of the texts included in the textbooks present historical examples like an information as a continuation of the topic rather than educational necessity. He also notes that students might read short biographies of Darwin, Newton or Rutherford from the textbooks and criticizes this situation by stating that textbooks do not provide detailed information and they address reasonably to the nature of the science rarely. As a continuation, he asks whether teachers fail to understand the importance to emphasize history of science, they do not know how to present history of science in the classroom, or they do not realize all these exist at all. In accordance with the findings of this study, it is possible to say that science and technology teachers do not have adequate awareness regarding the importance of history of science. Similar results were obtained in the previously conducted studies. In the studies conducted by Wang and Marsh (1998), Wang and Cox-Petersen (2002), Wang and Marsh (2002) it is also observed that teachers are inadequate in making use of history of science.

Science teachers are the key factors to facilitate learning of history of science in science education. For an efficient learning and teaching process, it is important that teachers appreciate the significance of including history of science in science education and have adequate information on this issue (Justi and Gilbert, 1999). Findings of this study indicated that science and technology teachers do not have sufficient understanding on significance of integrating history of science in their classes and they do not include history of science adequately in their classes. In order to train teachers with these qualifications, teachers should be made realize the importance and value of history of science for science education during both teacher training and orientation programs, and they should be instructed about how to benefit from history of science in science education.



# Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Derslerinde Bilim Tarihine Yer Verme Durumları

Canan LAÇİN ŞİMŞEK<sup>2</sup>

## Özet

Bu çalışmada, fen ve teknoloji öğretmenlerinin fen eğitiminde bilim tarihinin önemi ile ilgili düşüncelerinin ve derslerinde bilim tarihine nasıl yer verdiklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubunu 21 fen ve teknoloji öğretmeni oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak açık uçlu sorulardan oluşan bir form kullanılmıştır. Bulgular içerik analiziyle değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda, fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilim tarihinin önemi ile ilgili yeterli anlayışa sahip olmadıklarını tespit edilmiştir. Araştırmaya konu olan öğretmenlerin; bilimin daha çok kavramsal yönü üzerinde durdukları, dolayısıyla öğrencilere bilimsel bilgi verme çabası içerisinde bilim tarihine yer verdikleri görülmüştür. Bilimin nasıl işlediği, bilim insanlarının bir araştırmayı nasıl yürüttüğü, çalışmaların hangi koşullarda yapıldığı, toplumsal, kültürel, ekonomik özelliklerin bu çalışmalarını nasıl etkilediği üzerinde genellikle durmadıkları tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilim Tarihi, Fen Öğretimi, Fen ve Teknoloji Öğretmenleri

## Giriş

Evreni anlama çabası olarak nitelendirilebilecek olan bilim, sadece bu çaba sonucunda ulaşılan bilgilerden ibaret değildir. Bilim, hem ürün hem de bir süreçtir. Bilimin ürünü, ulaştığı sonuçlar, kavramlar, ilke, yasa ve teorilerdir. Bu sonuçlara ulaşılması esnasında yaşananlar, bilimin geçirdiği aşamalar ise süreç kısmını oluşturmaktadır. Bilimin geçirdiği bu aşamaları ise bilim tarihi konu edinmektedir.

Bilim tarihini, kısaca bilimin doğuş ve gelişme öyküsü olarak tanımlamak mümkündür. Bilim tarihi özellikle şu noktalara dikkatini yoğunlaştırmaktadır (Topdemir ve Unat, 2008):

- Bilginin hangi aşamalardan geçerek bugünkü haline ulaştığını belirlemek,
- Bilimsel kuramların doğuşunu ve gelişimini olgusal ve deneysel verilere dayanarak betimlemek,

<sup>2</sup> Yar. Doç. Dr., Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Öğretim Üyesi, csimsek@sakarya.edu.tr

- Bir toplumun bilime ne zaman ve hangi durumlarda katkı yapabildiğini örneklerle ortaya koymak,
- Bu katkılar yapılırken bilim insanlarının nasıl uğraş verdiklerini, kullandıkları yöntemleri, araç ve gereçleri göz önüne sermek,
- Bilimin değeri ve önemini sorgulayarak, bilimsel etkinliği bütün yönleriyle tanımaya ve tanıtmaya çalışmak,
- Elde edilen bilimsel sonuçların uygulamaya nasıl geçirildiklerini, bunların insan yaşamında ne gibi değişikliklere neden olduğunu incelemek,
- Bir toplumun bilime katkı yapacak düzeye getirilebilmesi için neler yapması gerektiğini somut örneklerle dayanarak göstermek.

Bilim tarihinin üzerinde yoğunlaştığı konulara bakıldığında, onun sadece bilim ile değil, bilimi etkileyen her türlü faktörle de yakından ilgili olduğunu, bu anlamda, bilim tarihinin felsefe, sosyoloji, tarih, psikoloji, ekonomi gibi alanlarla iç içe olduğunu görmek mümkündür. Dolayısıyla öğrencilere bilim anlayışını kazandırabilmek için bilimi, içinde bulunduğu şartlarla birlikte verme gereği ortaya çıkmaktadır. Çünkü öğrenciler bilimsel bilginin nasıl geliştiğini ve tarihi, felsefi ve teknolojik bağlamın bu gelişimi nasıl etkilediğini anlarılarsa, bilimle ilgili daha kapsamlı görüşe sahip olacaklar, dolayısıyla fen öğrenimine daha ilgili olacaklardır (Justi ve Gilbert, 2000). Bu aynı zamanda öğrencilerin, bilimin insan çabasının bir ürünü olduğunu (NRC, 1996, Brown, 1991; Wang ve Marsh, 2002) ve her bilimsel gelişmenin bir takım sosyal dinamiklerin etkisiyle gerçekleştiğini (Sarton, 1918) fark etmelerini sağlayacaktır. Bilim tarihi ile zenginleştirilmiş bir fen programı aracılığıyla öğrenciler, bilimsel bilginin gelişimi, bilim insanlarının çalışmaları ve araştırma süreçleri ile ilgili somut örnekler görme fırsatına da sahip olacaklardır. Fen öğretiminde bilim tarihi, daha iyi bir fen öğrenimi sağlayacaktır (Matthews, 1989). Öğrencilerin, bilimi, ilahi bir bilgiler topluluğu olarak algılamamaları, onun sürekli gelişen (Mamluk-Naaman ve diğ., 2005) organik bir yapısının olduğunu fark etmeleri (Sarton, 1918) için bu önemlidir.

Topdemir ve Unat (2008) bilim tarihinin insanın entelektüel etkinliğinin bir serüveni olduğu ve bu serüvende geline son noktanın ne olduğunun anlaşılması için tarihsel

sürecin tam olarak anlaşılmasının gerekliliğine dikkat çekmektedirler. Eleştirel düşünebilen bireyler yetiştirebilmek için, öğrencilerin sadece bilimsel bilgi hakkında düşünmelerini değil bilim tarihi ve felsefesi ile ilgili konuları düşünmelerini ve bilim ile teknoloji arasındaki ilişkileri fark etmelerini sağlamak (Justi ve Gilbert, 1999) da gereklidir.

Eğitim programlarında çoğunlukla, bilimin ürünlerine değinilmekte, bu ürünlere ulaşılmasında harcanan çabalar, yaşananlar, iddialar, açıklamalar ihmal edilmektedir. Ders kitapları ise öğrencilere doğal dünyanın işleyişi hakkında popüler, çağdaş, temiz ve doğru bilgi sağlamaktadır (Monk ve Osborne, 1997). Oysaki öğrencilerin bilimin ne olduğunu kavrayabilmeleri için bilimin geçirdiği aşamalardan haberdar olmaları gerekmektedir. Kitaplar, sadece “ne bildiğimizi” değil, bu bilgiye “nası”l ulaştığımızı da anlatmalıdır (Gallagher, 1991). Böylece öğrenciler, bilimsel çalışmanın nasıl yürütüldüğünü, bilim insanlarının nasıl çalıştıklarını görme ve anlama şansına sahip olacaklardır. Bu yaklaşım, sadece bilimi öğrenmeyi değil aynı zamanda bilim hakkında öğrenmeyi de destekleyecektir (Monk ve Osborne, 1997). Bu düşüncelerden yola çıkılarak, bilim tarihinin fen programlarında yer alması gerektiği tartışmaları (Brush, 1974; Debru, 1997) yaşanmış ve çok uzun zaman ihmal edilmiş olan bilim tarihi son yıllarda üzerinde özellikle durulan konulardan biri haline gelmiştir (Brush, 1989; Bybee ve ark, 1991; Hvolbek, 1993; Matthews, 1994; NRC, 1996; Justi ve Gilbert, 1999; Rutherford, 2001; McComas, 2008).

Amerika Birleşik Devletlerinde yer alan programlarda (Science for All Americans, Benchmarks for Science Literacy; The National Science Education Standards) bilim tarihinin önemi üzerinde durulmakta, bütün öğrencilerin bilimin nasıl işlediğini öğrenmeleri gerektiği vurgulanmaktadır. Hazırlanan raporlarda, okullarda fen öğretimi içerisinde bilim tarihine yer vermenin faydaları ile ilgili iki tür düşünce olduğu görülmektedir. Bu düşüncelerden biri, fen öğretiminde bilim tarihinin kullanışlılığı üzerinedir. Diğerisi ise, bilim tarihinin içindeki bazı bilgilerin kendi başına bir değeri olmasıdır. Yani bilim tarihi iyi bir fen öğretimi yapabilmek için hem bir araç hem de fen okuryazarlığının önemli bir parçasıdır (Rutherford, 2001).

Bu düşünceler doğrultusunda, fen derslerinde bilim tarihi aracılığıyla öğrencilerin bilimin kavramsal, süreçsel ve bağlamsal yanlarının (Wang, 1998) farkına varmalarının gerekli olduğu düşünülmektedir. Bilimin kavramsal yanı, bilimsel düşüncenin ne anlama geldiği ve bilim tarihinde bu düşüncelerin rolleri ile ilgilidir. Bu, bilimsel düşüncelerin, kavramların, modellerin, yasaların ve teorilerin, açıklamalarını, sunumlarını ve karşılaştırmalarını içerir. Bilimsel bilginin zaman içinde nasıl değişebildiğiyle ilgili bir algı kazandırılmaya çalışır. Bilimin süreçsel yanı, düşünme ve deney yapma süreçlerini içermektedir. Bir araştırmanın nasıl planlandığı, nasıl yürütüldüğü, araştırma sonuçlarının nasıl raporlaştırıldığı ve sunulduğu gibi bilimsel araştırma yöntemleri ve süreç becerileri ile ilgili konuları içerir. Bilimin bağlamsal yanı ise bilim insanlarının özellikleri, onların çalışma şartları, bilim insanı ve onun ekonomik, politik, sosyal ve kültürel şartlarıyla bilimsel bilginin gelişimi arasındaki ilişkiyi içermektedir. Öğrencinin, bu ilişki ve bağları görmesi onun, bilimin doğasıyla ilgili doğru bir anlayış geliştirmesini de sağlayacaktır. Yapılan araştırmalarda, ders programları ve kitaplarında çoğunlukla bilimin kavramsal yanı üzerinde durulduğu, süreçsel ve bağlamsal yanının ihmal edildiği tespit edilmiştir (Wang, 1998; Narguizian, 2002; Laçın Şimşek, 2008).

Bilim tarihinin fen öğretiminde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için, bilim tarihinin öneminin ve değerinin öğretmenler tarafından anlaşılması oldukça önemlidir. Yapılan araştırmalarda, derslerde bilim tarihine yer vermenin, öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarına yardımcı olduğu tespit edilmesine rağmen, okullarda bilim tarihine pek yer verilmediği (Lin ve Cheng, 2002), öğretmenlerin bu konuda pek istekli olmadıkları (Brush, 1974) görülmüştür. Bu araştırmalardan, Wang ve Cox-Petersen (2002), öğretmen adayları ve ilk ve orta öğretim öğretmenlerinin fen öğretiminde bilim tarihinin önemi ile ilgili düşünceleri ve bu düşüncelerinin derste uygulamarına yansımaları araştırmışlar, çalışma sonunda öğretmenlerin bilim tarihinin öneminin farkında olmalarına rağmen bunu derslerinde yansıtmada yetersiz kaldıkları sonucuna ulaşmışlardır. Wang ve Marsh (1998) tarafından yapılmış bir başka çalışmada ise, öğretmenlerin bilim tarihinden bilimin bağlamsal yanını anlatmak için yararlandıkları ancak, süreçsel yanına pek yer verilmediği bulgulanmıştır. Yine Wang ve Marsh (2002) tarafından yapılan bir başka çalışmada,

öğretmenlerin çoğunun ilkokullarda bilim tarihi konularının yer almaması gerektiğini düşündükleri ve bilim tarihinin önemini farkına varmadıkları, bilim tarihinin önemine inanan ve uygulamalarında yer veren öğretmenlerin ise bunun öğrenciler için pek çok yararı olduğuna inandıklarını bulgulamışlardır. Bu araştırmaların ulaştıkları bulgularda da görüldüğü gibi öğretmenler, bilim tarihinden etkili bir şekilde yararlanamamaktadırlar. Buna neden olarak, öğretmenlerin bilim tarihi ve felsefesi ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmamaları gösterilmektedir (McComas, ve Almazroa, 1998). Dolayısıyla, öğretmenler, konu hakkında bilgileri ve anlayışları eksik olduğunda, derslerinde bu konuya pek yer vermemektedirler (Monk ve Osborne, 1997; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000).

Ülkemizde de bilim tarihi, öğretim programları içinde yer almaya başlamıştır. 2005 fen ve teknoloji öğretim programında bilim tarihi ile ilişkilendirmelere “fen-teknoloji-toplum-çevre” kazanımları içerisinde yer verilmiştir (İlköğretim 6.-8. Sınıflar Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, 2005). Bu kazanımlar aracılığıyla, öğrencilerde bilimin kavramsal, süreçsel ve bağlamsal yanlarıyla ilgili anlayışlar geliştirilmesi amaçlanmıştır (Laçın Şimşek, 2009). Bu anlayışların geliştirilmesi için bilim tarihine fen programlarında yer verilmesi önemli bir adımdır. Ancak, amaca ulaşılmasında bunun yeterli olmayacağı, bu konuda öğretmenlerin farkındalıklarının ve bilgi düzeylerinin de iyi olmasının gerektiği açıktır. Ülkemizde fen öğretmenlerinin derslerinde bilim tarihinden ne kadar ve nasıl yararlandığı ile ilgili çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla, bu çalışma fen ve teknoloji öğretmenlerin bilim tarihinden derslerinde yararlanma durumlarını tespit etmek amacıyla yapılmaktadır.

### **Çalışmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 6-8. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin derslerinde bilim tarihine yer verme durumlarını, yer verme biçim ve amaçlarını tespit etmektir. Bu amaçlarla yola çıkılarak, şu sorulara cevap aranmıştır:

1. Öğretmenler, derslerinde bilim tarihine yer veriyor mu?
2. Öğretmenlerin, derslerde bilim tarihine yer verme gerekçeleri nelerdir?
3. Öğretmenler derslerinde bilim tarihinden hangi amaçla yararlanıyorlar?

4. Öğretmenler derslerinde bilim tarihine nasıl yer veriyorlar?
5. Öğretmenler derslerinde bilim tarihinden hangi örnekleri kullanıyorlar?
6. Öğretmenler, derslerinde bilim tarihinden faydalanmanın öğrencilerine neler kazandıracaklarını düşünüyorlar?

### Yöntem

Bu çalışma, bir durum tespitini öngördüğü için betimsel bir alan araştırmasıdır. Alan araştırmalarında pek çok veri toplama ve değerlendirme tekniği kullanılmaktadır. Bu çalışmada, fen ve teknoloji öğretmenlerinin derslerinde bilim tarihine ne kadar ve nasıl yer verdikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bunun için, veri toplama aracı olarak açık uçlu sorulardan oluşan bir form kullanılmıştır. Katılımcıların serbestçe cevap vermeleri istendiğinden açık uçlu sorular tercih edilmiştir. Bu tür soruların avantajı, araştırmacının beklemediği veya planlamadığı cevapları da alabilmesi ve böylece konu hakkında daha geniş ve ayrıntılı bilgiye sahip olunabilmesidir (Büyüköztürk ve diğ., 2008).

Çalışma grubunu, Sakarya İli merkez ilçelerinde görev yapmakta olan 21 fen ve teknoloji öğretmeni oluşturmaktadır. Başlangıçta, Sakarya ilinin merkez ilçelerinde (10 merkez ilçe) bulunan beşer okula birer adet olmak üzere toplam 50 form gönderilmiştir. Ancak bunların sadece 21 tanesi geri dönmüştür.

### Çalışma Grubu ve Özellikleri

Çalışma grubuyla ilgili genel bir fikir vermesi amacıyla çalışmaya katılan öğretmenlerin cinsiyet ve kıdem durumları Tablo 1 ve Tablo 2' de verilmiştir.

**Tablo 1.** Araştırmaya katılan Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin cinsiyetlere göre dağılımları

Cinsiyet	Frekans
Kadın	7
Erkek	14
Toplam	21

Tablo 1.'de görüldüğü gibi, çalışma grubunu oluşturan fen ve teknoloji öğretmenlerinin 7'si kadın, 14'ü ise erkektir.

**Tablo 2.** Araştırmaya katılan Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin kıdemlere göre dağılımları

Kıdem	Frekans
0-5 yıl	9
6-10 yıl	2
11-15 yıl	4
16-20 yıl	1
21-25 yıl	1
26-30 yıl	3
31-35 yıl	1

Tablo 2’de görüldüğü gibi, çalışma gurubunda yer alan öğretmenlerin çoğunluğunu (yarısından fazlasını) 10 yıl ve altı hizmet süresine sahip öğretmenler oluşturmaktadır.

Çalışma grubunu oluşturan öğretmenlere lisans ya da lisansüstü eğitimlerinde bilim tarihi ile ilgili ders alıp almadıkları da sorulmuştur. Bu soruya verilen cevaplar Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3.** Öğretmenlerin Lisans/Lisansüstü eğitimlerinde bilim tarihi ile ilişkili ders almış olma durumları

Bilim tarihi ile ilgili ders almış	Frekans
Evet	2
Havır	19
Toplam	21

Tablo 3’de görüldüğü gibi öğretmenlerden sadece iki tanesi eğitim hayatı içerisinde bilim tarihi ile ilgili ders almıştır.

### Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak 4 açık uçlu sorudan oluşan bir form kullanılmıştır. Form üç aşamadan oluşmaktadır. Formun ilk aşamasında öğretmenlerin demografik özelliklerinin sorulduğu 3 sorudan oluşan bölüm bulunmaktadır. İkinci aşamada, araştırma konusu ile ilgili sorular yer almaktadır. Üçüncü aşamada ise, öğretmenlere konu ile ilgili daha detaylı bilgi almak amacıyla araştırmacı ile görüşmeyi kabul edip etmedikleri ile ilgili bir soru sorulmuştur. Bu soruya evet cevabını verenlerden isim ve telefon numaralarını belirtmeleri istenmiştir.

Formun ikinci aşamasındaki yer alan soruların hazırlanması için öncelikle problem tanımlanmış ve ne ölçülmek istendiği kararlaştırılmıştır. Buna göre, öğretmenlerin derslerinde bilim tarihine yer verme durumlarının tespit edilmesi, bilim tarihine neden yer verdiklerinin sorgulanması, nasıl ve ne amaçla verdiklerinin belirlenmesine karar verilmiştir. Taslak form hazırlandıktan sonra 2 uzman tarafından sorulması planlanan sorular tartışılmış ve aşağıda yer alan soruların sorulmasına karar verilmiştir.

Soru 1. Derslerinizde bilim tarihine yer veriyor musunuz? Neden?

Soru 2. Derslerinizde bilim tarihinden hangi amaçla yararlanıyorsunuz?

Soru 3. Derslerinizde bilim tarihine nasıl yer veriyorsunuz? Örneklerle açıklar mısınız?

Soru 4. Derslerinizde bilim tarihinden faydalanmanın öğrencilerinize neler kazandıracakını düşünüyorsunuz?

Sorular, yorumlama soruları şeklinde verilmiştir. Yorumlama soruları, belli bir konu ile ilgili olarak daha yansız ve ayrıntılı cevapların toplanmasını amaçlamaktadır (Büyüköztürk ve diğ., 2008). Cevaplar için soruların altına boş alanlar bırakılmıştır. Böylelikle öğretmenlerin kendi ifadeleriyle düşüncelerini anlatmalarının daha gerçekçi bulgular toplanmasına fırsat vereceği düşünülmüştür.

Çalışmanın başında, öğretmenlerden açık uçlu sorularla elde edilen bulguların devamında daha detaylı bilgi almak amacıyla, mülakatlar yapılması planlanmıştır. Ancak, formun 3. aşamasında yer alan soruya (Konuyla ilgili daha detaylı bilgi almak amacıyla, araştırmacı sizinle yüz yüze görüşmek istemektedir. Araştırmacının mülakat teklifini kabul ediyor musunuz?) sadece bir öğretmen “evet” cevabını vermiştir. 1 öğretmenden elde edilen bulgular diğer öğretmenleri temsil etmeyeceği için mülakat yapmaktan vazgeçilmiştir. Bu durum çalışmanın sınırlılığını oluşturmaktadır.

### **Verilerin Analizi**

4 açık uçlu sorudan oluşan form aracıyla toplanan veriler, içerik analizine dayalı olarak değerlendirilmiştir. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Bu amaçla, toplanan veriler önce kavramsallaştırılır,



daha sonra ortaya çıkan kavramlara göre, mantıklı bir biçimde organize edilir ve verileri açıklayan temalar belirlenir (Yıldırım ve Şimşek, 2003).

Verilerin analizinde, iki araştırmacı yer almıştır. İnceleme dört aşamada gerçekleşmiştir. Bunlar; verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların organize edilmesi ve bulguların tanımlanması, yorumlanması şeklindedir (Yıldırım ve Şimşek, 2003).

Birinci aşama olan verilerin kodlanması aşamasında, iki araştırmacı, formda yer alan sorulara verilen cevapları ayrı ayrı incelenmiş ve yazılanları anlamlı bölümlere ayırmaya çalışmışlardır. Kendi içinde anlamlı bir bütün oluşturan bu bölümler, araştırmacılar tarafından isimlendirilerek kodlanmıştır.

İkinci aşamada, oluşturulmuş olan kodlar bir araya getirilerek ortak yönler bulunmaya çalışılmıştır. Bu ortak yönlerden yola çıkılarak, verileri genel düzeyde açıklayabilen ve kodları belirli kategoriler altında toplayabilen temalar oluşturulmuştur.

Üçüncü aşamada, verilerin ortaya çıkan kodlara ve temalara göre düzenlenmesi gerekmiştir. Verilerin daha anlaşılır olması için tablo olarak ifade edilmesi yolu tercih edilmiştir. Tabloların altında, öğretmen düşüncelerine örnek ifadeler hiçbir değişikliğe gidilmeksizin aynen verilmiştir. Öğretmenlerin ifadelerine yer verilirken, alıntının ait olduğu cevap formlarının isimleri kullanılmıştır. Formların isimlendirilmesinde, formun sıra numarası, öğretmenin cinsiyeti (E/K) ve kıdem yolu kullanılmıştır. Örneğin, öğretmen kadın ve 5 yıllık kıdem sahibi ve doldurduğu ölçeğe verilen numara 15 ise bu kişiden yapılan alıntı "15K5" ismiyle verilmiştir.

İki araştırmacı tarafından ayrı ayrı gerçekleştirilen bu işlemlerden sonra, araştırmacıların incelemeleri karşılaştırılmış, görüş birliği ve görüş ayrılığı olan noktalar tespit edilmiştir. Araştırmanın (iç) güvenilirliğini, Miles ve Huberman'ın (1994) formülü kullanılarak (Güvenirlilik: Görüş Birliği/Görüş birliği+Görüş ayrılığı) hesaplanmıştır. Hesaplama sonunda, %90 oranında bir uzlaşma olduğu görülmüştür. Miles ve Huberman (1994), uzman ve araştırmacı değerlendirmeleri arasındaki uyumun %90'a yaklaşması ya da

geçmesi durumunda arzu edilen düzeyde bir güvenilirliğin sağlandığı belirtilmektedirler. Bu yüzden, elde edilen oranın yeterli olduğu düşünülmüştür.

Bulguların tanımlanması ve yorumlanması aşamasında ise doğrudan alıntılardan da yola çıkılarak, kodlar ve temalara göre, durum değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

### Bulgular

Öğretmenlerin verdikleri cevapların analiziyle elde edilen bulgular aşağıda her soru başlığı altında sunulmuştur.

#### Problem 1. Öğretmenlerin, derslerinde bilim tarihine yer verme durumları nedir?

**Tablo 4.** Öğretmenlerin, derslerinde bilim tarihine yer verme durumları

Bilim tarihine yer	Frekans (N=21)
Evet	11
Havır	4
Kısmen	6
Toplam	21

Bu soru ile ilgili cevaplar incelendiğinde öğretmenlerden 11 tanesi yer verdiğini, 4 tanesi yer vermediğini, 6 tanesi ise kısmen yer verdiğini belirtmiştir.

Yer vermediğini belirten öğretmenlerin bu durumla ilgili cevapları incelendiğinde şu ifadelerde buldukları görülmüştür:

2K26 kodlu öğretmen *“vermiyorum, çünkü müfredatta yok”*, 7K4 kodlu öğretmen *“fen bilgisi müfredat programında fazla yer verilmediği için bilim tarihi işlemiyorum”* demiştir.

8E8 kodlu öğretmen *“yoğun müfredat programı ve öğrencilerin SBS psikolojisi ile bilim tarihi içerikli dersler hiç çekici gelmediği ve onlarda bir ihtiyaç duygusu oluşturmadığı için yer veremiyorum. En fazla yapabildiğim bilim adamlarının çalışmalarını tarihi süreç içindeki gelişmelerini aktarabilmek”*. 20E2 kodlu öğretmen de benzer şekilde *“konular SBS odaklı olduğundan bu gibi veriler öğrenciler tarafından gereksizmiş gibi görüldüğünden derslerimde pek yer vermiyorum”* ifadesinde bulunmuştur.

Kısmen yer verdiğini söyleyen öğretmenlerden 9K5 kodlu öğretmen “*müfredatta konu olarak alınmış ise ancak o zaman yer veriyorum*” demiştir. Diğer öğretmenlerde benzer ifadeler kullanmışlardır.

Bu öğretmenler, derslerinde bilim tarihine yer vermediklerini belirtmiş olmalarına rağmen, diğer soruları da cevaplamışlardır. Bu noktada, çalışma grubunda yer alan bu öğretmenlerin bilim tarihi ile ne ifade edildiğini tam anlayamadıkları yorumun yapmak mümkündür. Bu yüzden, öğretmenlerin diğer sorulara verdikleri cevaplar, kodlamalarda dikkate alınmıştır.

## **Problem 2. Öğretmenlerin, derslerde bilim tarihine yer verme gerekçeleri nelerdir?**

Öğretmenlerin, derslerinde bilim tarihine yer verme gerekçeleri ile ilgili cevaplarının analiziyle elde edilen bulgular Tablo 5’te verilmiştir.

**Tablo 5. Öğretmenlerin derslerinde bilim tarihine yer verme gerekçeleri**

Tema	Neden	Frekans (N=21)
Bilişsel alana katkı	Buluş/icat/kavramların tarihsel gelişimini	6
	Bilimsel düşünme alışkanlığı kazandırma	2
	Bakış açılarını değiştirme/vizyon sağlama	2
	Bilim hakkında düşünmelerini sağlama	1
Duyuşsal alana katkı	Motivasyon sağlama	3
	İlgi çekme/dikkati toplama	3

Tablo 5’te görüldüğü gibi öğretmenler, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal alanlarına katkı yapmak amacıyla bilim tarihinden yararlanmaktadırlar. Bilişsel alana katkı yapmak için en çok buluş, icat ve/veya kavramların tarihsel gelişimini (6) verme amacıyla yararlanmaktadırlar. Duyuşsal alana katkı içinse, motivasyon sağlama (3) ve ilgi çekme (3) amacıyla bilim tarihinden faydalanmaktadırlar.

“Buluş, icat ve kavramların tarihsel gelişimini verme” ile ilgili olarak 1K5 kodlu öğretmen “*çünkü fen ve teknoloji bilimle iç içe olduğundan kullanılan malzeme ve kavramların nereden geldiğini bilmek konuya daha hâkim olma fırsatı veriyor*”, 14K12 kodlu öğretmen ise, “*derslerimde bilim tarihi yer veriyorum. Geçmişten günümüze olan gelişmeleri öğrencilere anlatırken bilim tarihi işin içine giriyor*” demiştir.

“Bilimsel düşünme alışkanlığı kazandırma” ile ilgili olarak 16E5 kodlu öğretmen “...bilim adamlarının hayatlarını bireysel olarak öğrencilere araştırma ödevi veriyoruz. Böylece öğrencilerde bilimsel düşünce, araştırmacı düşünce alışkanlıkları kazandırılmaya çalışılıyor” demiştir.

“Bilim hakkında düşünmelerini sağlama” ile ilgili olarak 4E7 kodlu öğretmen “çünkü konu anlatırken çocukların konu ile ilgili yapılan buluş, icat veya bunları kimin yaptığı nereden ilham aldığı ya da çalışmalarını nasıl yürüttüğü veya bu buluş ve icatların insanlığa neler kazandırıp neler kaybettiğini hissettirmek düşündürmek için” demiştir. Bu öğretmenin bilimin hem kavramsal, hem süreçsel hem de bağlamsal yanları ile ilgili bir farkındalık yaratmak istediği söylenebilir.

“Motivasyon sağlama” ve “bakış açılarını değiştirme/vizyon sağlama” ile ilgili olarak 5E31 kodlu öğretmen “çocukların (öğrencilerin) gelecekle ilgili bakış açılarını değiştirmek için motive etmek ve vizyon aşılama gibi nedenleri vardır” demiştir.

“İlgi çekme/dikkati toplama” ile ilgili olarak 3K4 kodlu öğretmen “konuyla alakalı bilim adamları ya da konunun bilim tarihine değiniyoruz. Öğrenci motivasyon ve ilgisini çekmek için”, 15E11 kodlu öğretmen ise “öğrencilerin dikkatini toplamasında ve motivasyonun sağlanmasında etkili olduğunu düşünüyorum” demiştir.

### Problem 3. Öğretmenler derslerinde bilim tarihinden hangi amaçla yararlanıyorlar?

Öğretmenlerin derslerinde bilim tarihinden yararlanma amaçlarıyla ilgili bulgular Tablo 6’da sunulmuştur.

**Tablo 6.** Öğretmenlerin derslerinde bilim tarihinden yararlanma amaçları

Tema	Amaç	Frekans (N=21)
Bilişsel alana katkı sağlama	Bilimsel kavramların/ çalışmaların tarihsel gelişimini anlatma	8
	Konunun daha iyi öğrenilmesini/anlaşılmasını/kalıcı olmasını	4
	Bilim insanlarını tanıtmaya	3
	Bilimsel çalışmaların amaçlarını anlatma	2
	Bilimsel çalışmaların neler kazandırdığını anlatma	2
	Bilimsel bakış açısı kazandırma	1
	Olgularla ilgili açıklamaların değişebileceğini fark ettirme	1
	Bilimsel çalışmaların hangi şartlarda yapıldığını anlatma	1
Duyuşsal alana katkı sağlama	Bilimin bir süreç işi olduğunu fark ettirme	1
	İlgi/dikkat çekme /meraklandırma	6
	Motivasyon sağlama	1
	Özgüven sağlama	1
	Dersi zevkli hale getirme/monotonluktan kurtarma	1

Tablo 6’de görüldüğü gibi öğretmenler derslerinde bilim tarihinden; daha çok bilimsel kavramların/ çalışmaların tarihsel gelişimini anlatma (8), ilgi, dikkat çekme (6) ve konunun daha iyi öğrenilmesini/anlaşılmasını/kalıcı olmasını sağlama (4) amacıyla yararlanmaktadırlar.

“Bilimsel kavramların/çalışmaların tarihsel gelişimini anlatma” ile ilgili olarak 6E29 kodlu öğretmen *“konularda geçen bilimsel çalışmaların tarihsel gelişimini kavratmak”* demiştir.

“İlgi/dikkat çekme ve motivasyon sağlama” ile ilgili olarak 3K4 kodlu öğretmen *“öğrencilerin ilgisini konuya çekmek ve motivasyonu sağlama amaçlı yararlanıyorum”*, “meraklandırma” ile ilgili olarak 15E11 kodlu öğretmen *“tarihteki bilimsel çalışmalara verilen örneklerle öğrencilerin kafalarında soru işareti oluşturmak merak duygusunu geliştirmek”* ifadesinde bulunmuştur.

“Konunun daha iyi öğrenilmesini/anlaşılmasını/kalıcı olmasını sağlama” ve “araştırma yaptırma” ile ilgili olarak 1K5 kodlu öğretmen *“konuların daha iyi öğrenilmesi, araştırmalar yapılmasında bilim tarihinden yararlanıyorum”* demiştir.

“Bilim insanlarını tanıtmak” ile ilgili olarak 8E8 kodlu öğretmen *“işlenen konu ile ilgili çalışması bulunan bilim insanının yapmış olduğu çalışma ile ilgili bilgi vererek öğrencilerin bu bilim insanı ile ilgili kafasındaki soru işaretini kaldırmak amacıyla”* demiştir. Diğer yandan 7K4 kodlu öğretmen ise *“ünitede geçen bilim adamlarını tanıtmak için veriyorum”* demiş ancak ifadesinin devamında parantez içinde *“(eğer, öğrenciler merak edip sorarsa)”* diye not eklemiştir. Bu öğretmen bir önceki soruda da bilim tarihine yer vermediğini belirtmiştir.

“Konunun daha iyi anlaşılması” ve “bilimsel çalışmaların amaçlarını anlatma” ile ilgili olarak 17E21 kodlu öğretmen *“konunun daha iyi anlaşılması için. Tarihsel temellerinin icat ve buluşlarda hangi gereklilikleri sağladığını kavratmak için”* demiştir.

“Özgüven sağlama”, “bilimsel çalışmaların hangi şartlarda yapıldığını” ve “bilimsel çalışmaların neler kazandırdığını anlatma” ile ilgili olarak 4E7 kodlu öğretmen *“çocuklarımızın da buluşlar icatlar yapabileceğini onlara bilimde yer alan insanların ya da uğraşmış insanların bizim olduğumuzu göstermek yapılan çalışmaların hangi amaçla, hangi*

şartlarda gerçekleştiğini göstermek yapılan çalışmaların neler kazandırdığını ve bize neler sağladığını göstermek” demiştir. Bu öğretmenin daha önceki soruya benzer şekilde bilimin sosyal, bağlamsal yanları üzerinde durduğunu ve bilimi insanileştirme çabası içinde olduğunu söylemek mümkündür. Öğretmenin bu farkındalığa sahip olması önemli bir bulgudur, ancak bu farkındalığın sadece bir öğretmende bulunması düşündürücüdür.

“Bilimsel bakış açısı kazandırma” ile ilgili olarak 10E4 kodlu öğretmen “derslerimizde bilim insanların hayatlarını okuyarak bakış açılarını genişletiyoruz. Bilimin tarihsel süreçlerde nasıl kullanıldığını kavratmaya çalışıyoruz. Etkinliklerde bilimsel bir bakış açısıyla bakmalarını sağlamak için bilim tarihini kullanıyoruz” demiştir.

“Dersi zevkli hale getirme/monotonluktan kurtarma” ile ilgili olarak 15E11 kodlu öğretmen “dersin işlenişini daha zevkli hale getirmek” ifadesine yer vermiştir.

“Bilimin bir süreç işi olduğunu fark ettirme” ve “olgularla ilgili açıklamaların değişebileceğini fark ettirme” ile ilgili olarak 21E2 kodlu öğretmen “Ders konularında geçen kavramların geçmişten günümüze nasıl değiştiğini kavratmak ve gelecekte ise olguların değişebileceğini öğretebilmek. Ayrıca bilimin bir süreçten oluştuğunu öğrenmesini sağlamak amacıyla bilim tarihinden yararlanıyorum” demiştir. “Bilimsel bilgin değişebilirliği” ile ilgili olarak sadece bu öğretmenin ifadede bulunduğu görülmüştür. 21E2 kodlu bu öğretmen çalışma grubu içinde bilim tarihi ile ilgili ders almış iki öğretmenden biridir, yüksek lisans eğitiminde bilim tarihi ile ilgili ders aldığını belirtmiştir.

#### **Problem 4. Öğretmenler derslerinde bilim tarihine nasıl yer veriyorlar?**

Öğretmenlerin derslerinde bilim tarihine nasıl yer verdikleri ile ilgili bulgular Tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 7. Öğretmenlerin derslerinde bilim tarihine yer verme biçimleri**

Öğretmenlerin derslerinde bilim tarihine yer verme biçimleri	Frekans (N=21)
Bilim insanların hayatlarından/çalışmalarından bahsetme	7
Konunun tarihsel gelişimini anlatma	5
Araştırma/proje ödevi olarak verme	3
Konuyla ilgili bilim tarihinden örnekler verme	3
Hikâyeler anlatma	3

Tablo 7’de görüldüğü gibi öğretmenler bilim tarihine en çok “bilim insanlarının hayatlarından/çalışmalarından bahsetme” (7) ve “konunun tarihsel gelişimini anlatma” (5) şeklinde yararlanmaktadırlar. Bunu, araştırma, proje ödevi verme (3) ve “bilim tarihinden örnekler verme” (3), hikayeler anlatma (3) takip etmektedir.

“Bilim insanlarının hayatlarından/çalışmalarından bahsetme” ile ilgili olarak 14K12 kodlu öğretmen *“örneğin, atom ünitesinde, atomun tarihçesini günümüze kadar anlatırken Demokritos’dan günümüze kadar bilimadamlarından bahsediliyor”* demiştir.

“Konunun tarihsel gelişimini anlatma” ile ilgili olarak 3K4 kodlu öğretmen *“atom konusunu işlerken atomun tarihi gelişim süreci, bilim adamları ve görüşleri şeklinde konuya başlangıç yapıyorum”* demiştir.

“Araştırma/proje ödevi olarak verme” ile ilgili olarak 1K5 kodlu öğretmen *“konuları işlerken bilim adamlarının hayatlarından bahsedilir. Yaptığı icatlar söylenir. Araştırma ödevi olarak bilim insanı ve buluşları verilir”* demiştir.

“Konuyla ilgili bilim tarihinden örnekler verme” ile ilgili olarak 15E11 kodlu öğretmen *“elektrik ünitesinde Benjamin Franklin’in uçurtma deneyi, atom ünitesinde Demokritos’un atom kavramından bahsetmesi, bay ve bayan Curie’lerin radyoaktif maddeler üzerinde çalışmaları ve bu uğurda yaşamlarını kaybetmeleri, Da Vinci’nin basit makinalar ile ilgili çalışmaları, Arşimed’in yaptığı dev mercekleri savaşta kullanması, Einstein’ın uzay ve atomla ilgili çalışmaları, İbn-i Sina’nın kalp ve damarla ilgili çalışmaları vb. örneklerle dersler ilişkilendirilir”* demiştir.

Hikâyeler anlatma ile ilgili olarak 19E2 kodlu öğretmen *“örneğin kütle ve ağırlık konusunu işlerken Newton, elektrik konusunu işlerken Edison’dan hikayeler anlatıyorum”* demiştir.

### **Problem 5. Öğretmenler derslerinde bilim tarihinden hangi örnekleri kullanıyorlar?**

Bu soruyla ilgili toplanan bulgular iki şekilde sunulmuştur. Öğretmenlerin bilim tarihine yer verdikleri konular Tablo 8’de ve konular içerisinde değindikleri bilim insanları Tablo 9’da verilmiştir.

**Tablo 8.** Öğretmenlerin derslerinde bilim tarihine yer verdikleri konular

Öğretmenlerin derslerinde bilim tarihine yer verdikleri konular	Frekans	Öğretmenlerin derslerinde bilim tarihine yer verdikleri	Frekans
Atom	9	Deprem	1
Periyodik cetvel	2	Radyoaktivite	1
Optik	2	Basit makineler	1
Hücre	1	Vücudumuz	1
Kütle-ağırlık	1	Güneş sistemi	1
Yerçekimi	1	Kalıtım	1
Uzay	1	Basınç	1

Tablo 8’de görüldüğü gibi, öğretmenler en çok atom konusunda bilim tarihine yer vermektedirler, bunu periyodik cetvel ve optik konuları takip etmektedir.

**Tablo 9.** Öğretmenlerin derslerinde yer verdikleri bilim insanları

Öğretmenlerin derslerinde yer verdikleri bilim insanları	Frekans (N=21)	Öğretmenlerin derslerinde yer verdikleri bilim insanları	Frekans
Democritos	3	Thomson	1
Benjamin Franklin	3	Pascal	1
Newton	2	Bay ve Bayan Curie	1
Bohr	2	Da Vinci	1
Dalton	2	Einstein	1
Arşimet	2	İbn-i Sina	1
Mendel	2	Edison	1
Rutherford	1		

Tablo 9’da görüldüğü gibi öğretmenler bilim insanlarından en çok Demokritos (3) ve Benjamin Franklin (3)’e yer vermektedir. Ancak tabloda da görüldüğü gibi bilim insanlarının isimleri ve yer verme sıklıklarının oldukça azdır.

### **Problem 6. Öğretmenler, derslerinde bilim tarihinden faydalanmanın öğrencilerine neler kazandıracığını düşünüyorlar?**

Öğretmenlerin derslerinde bilim tarihine yer vermelerinin öğrencilerine neler kazandıracığı ile ilgili düşünceleri Tablo 10’da verilmiştir.



**Tablo 10.** Öğretmenlerin derslerinde bilim tarihinden faydalanmanın öğrencilerine neler kazandıracakını ile ilgili düşünceleri

Tema	Bilim tarihine yer vermenin öğrenciler için faydaları	Frekans
Bilişsel alana katkı	Konuları daha iyi öğrenmeleri/anlaşılır/kalıcı olması	4
Bilim hakkında bilgi verme	Bilimi ve değişimini anlama	2
	Bilimin gelişme aşamalarını öğrenme	3
	Bilimin insan faaliyetlerinin bir sonucu olduğunu	1
Beceri geliştirme	Araştırma becerisi/isteği kazandırma/	6
	(Bilimsel) Düşünme becerilerinin artması	3
	Eleştirel düşünme	1
	Problem çözme yaklaşımını kavrama	1
	Gözlem, deney yapma becerisini kazanma	1
Duyuşsal alana katkı	Derse ilgilerinin artması	4
	Özgüven sağlama, cesaret verme	3
	Meraklarının artması	2
	Hayal güçlerini geliştirme	1

Tablo10 incelendiğinde öğretmenlerin cevaplarının dört tema altında toplandığı görülmektedir. Bu temalar, bilişsel alana katkı, bilim hakkında bilgi verme, beceri geliştirme ve duyuşsal alana katkı şeklindedir.

Öğretmenler, derslerinde bilim tarihine yer vermelerinin öğrencilere en çok araştırma becerisi/isteği kazandırma/geliştirme/arttırma (6), konuları daha iyi öğrenmelerini/anlamalarını (4) ve derse ilgilerinin artmasını (4) sağladığını belirtmişlerdir.

Araştırma becerisi/isteği kazandırma/ geliştirme/arttırma ve hayal güçlerini geliştirme ile ilgili olarak 1K5 kodlu öğretmen “öğrencilere bilimsel düşünme, araştırma, hayal gücünü geliştirme gibi beceriler kazandırır” demiştir.

Konuları daha iyi öğrenmeleri/anlaşılır/kalıcı olması ile ilgili olarak 10E4 kodlu öğretmen “öğrenciler bir tarih sürecinde bilimi değerlendirirse fen ve teknoloji konularını daha iyi öğrenirler. Çünkü fen ve teknoloji dersi bilimin bütün unsurlarını barındırır” demiştir.

Derse ilgilerinin artması ve kalıcı öğrenme sağlanmasıyla ilgili olarak 19E2 kodlu öğretmenin “derse olan ilgileri artıyor ve öğrenmeleri daha kalıcı olduğuna inanıyorum” demiştir.

Özgüven sağlama, cesaret verme ile ilgili olarak 4E7 kodlu öğretmen *“öğrencilerimizi icat, buluş yapmaya yönlendirmeyi, onlarında isterlerse bir gün bilim adamı olabileceklerini, bunun için çalışmaları, araştırmaları ve düşünme becerileri kazandırabileceklerini düşünüyorum”*, 1K5 kodlu öğretmen *“bilim insanlarının hayatları ile kendi hayatlarını karşılaştırarak kendine olan güveni ve bir şeyleri yapabilme cesaretini arttırabilir”* demiştir.

Düşünme becerilerinin artması ile ilgili olarak 15E11 kodlu öğretmen *“derse karşı ilgilerinin arttığını, işlenen konuya merak sardıklarını ve dersin daha zekli hale geldiğini gözlemleyerek, öğrencilere bilimsel düşünme becerisinin kazandırılacağını düşünüyorum”* demiştir.

Bilimin gelişme aşamalarını öğrenme ile ilgili olarak 14K12 kodlu öğretmen *“öğrencilerime, bilimin nasıl gelişme kaydederek günümüze geldiği ve gelecekte de neler kaydedeceği düşüncesini verdiği düşünüyorum”* demiştir.

Meraklarının ve araştırma isteklerinin artması ile ilgili olarak 7K4 kodlu öğretmen *“öğrencilerin merak ve araştırma isteklerini arttıracağını düşünüyorum”* demiştir.

Bilimi ve değişimini anlama ve bilimin insan faaliyetlerinin bir sonucu olduğunu görmeye ilgili olarak 21E2 kodlu öğretmen *“İlk olarak öğrencinin bilimi bir süreç olarak kavramasını ve bilimin zaman içinde sürekli değiştiğini ve geliştiğini kavranacağını düşünüyorum. Hatta bilimin tarih boyunca insan faaliyetleri sonucu oluştuğunu öğrencilere kavratacağımı düşünüyorum”* demiştir.

Eleştirel düşünme problem çözme yaklaşımını kavrama, gözlem, deney yapma becerisini kazandırma ile ilgili düşünceler 16E5 kodlu öğretmen tarafından maddeler halinde verilmiştir.

### **Tartışma ve Sonuç**

Wang (1998) bilim tarihine fen derslerinde yer verilmesinin amaçlarını; bilimin kavramsal, süreçsel ve bağlamsal yanlarıyla ilgili farkındalık sağlamak olarak sınıflandırmıştır. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilim tarihine yer verme durumları ile ilgili yapılan bu çalışmada ulaşılan bulgular bu çerçevede incelendiğinde şu sonuçlara ulaşmak mümkündür:

Çalışma grubunda yer alan fen ve teknoloji öğretmenlerine bilim tarihine yer verip vermeme durumuyla ilgili sorulan soruda öğretmenlerin ancak yarısının (11, N=21) “bilim tarihine yer veriyorum” ifadesinde buldukları, hatta öğretmenlerin bir kısmının “*müfredatta yer verilmediği*” gerekçesiyle derslerinde bilim tarihine yer vermediklerini belirttikleri görülmüştür. Bu öğretmenlerin, fen ve teknoloji dersi öğretim programında bilim tarihinin yer almadığı ile ilgili ifadeleri düşündürücü bulunmuştur. Çünkü bilim tarihi, fen ve teknoloji dersi öğretim programında öğrenme alanlarından “fen teknoloji toplum çevre” kazanımları içerisinde yer almakta ve ders kitaplarında konuyla ilgili bilim insanları ve konunun tarihsel olarak gelişimi verilmektedir (Laçın Şimşek, 2009). Diğer öğretmenlerin (8E8, 20E2), öğrencilerin bilim tarihine ihtiyaç duymadıkları, ilgilerini çekmediği ile ilgili yorumları ise dikkat çekici bulgulardır. Ayrıca bu öğretmenlerin “SBS odaklı ders” işlediklerini belirtmeleri de düşündürücüdür. Kısmen yer verdiklerini söyleyen öğretmenlerin tamamen ders kitabına bağlı olarak bilim tarihinden yararlandıkları belirlenmiştir.

Diğer bir dikkat çekici bulgu ise, derslerinde bilim tarihine yer vermediklerini söyleyen öğretmenlerin, daha sonra ki sorularda, bilim insanları ile ilgili bilgiler verdikleri, hikayeler anlattıkları, araştırma ödevleri verdikleri şekilde ifadelerde bulunmuş olmalarıdır. Bu noktada, öğretmenlerin bilim tarihinin, kapsamının ne olduğu ile ilgili bilgi eksikliklerinin olduğunu söylemek mümkündür.

Öğretmenlerin derslerinde bilim tarihine yer verme nedenlerini bilişsel ve duyuşsal alana katkı sağlama temalarıyla ifade etmenin mümkün olduğu görülmüştür. En sık ifade edilen nedenlerin “buluş/icat/kavramların tarihsel gelişimini verme”(6), “motivasyon sağlama” (3) ve “ilgi çekme/dikkati toplama” (3) olduğu tespit edilmiştir. Ancak en sık ifade edilen nedenlerin bile frekansları oldukça düşüktür. “Bilimsel düşünme alışkanlığı kazandırma”, “bakış açılarını değiştirme/vizyon sağlama” ve “bilim hakkında düşüncelerini sağlama” nedenlerini ise bir ya da iki öğretmen dile getirmiştir. Bu bulgular doğrultusunda öğretmenlerin bilim tarihine yer verme nedenlerinin daha çok bilimin kavramsal yanı ile ilgili bilgi vermek olduğunu söylemek mümkündür. Bilimin süreçsel yanı ile ilgili olarak yorumlanabilecek “bilimsel düşünme alışkanlığı kazandırma”

ifadesinin sadece 2 öğretmen tarafından belirtildiği görülmüştür. Bağlamsal yan ile ilgili sadece 4E7 kodlu öğretmenin “... konu anlatırken çocukların konu ile ilgili yapılan buluş, icat veya bunları kimin yaptığı nereden ilham aldığı ya da çalışmalarını nasıl yürüttüğü veya bu buluş ve icatların insanlığa neler kazandırıp neler kaybettirdiğini hissettirmek düşündürmek için” diyerek bilim tarihine yer verme nedenini açıklamıştır. Bu da öğretmenin bilimin hem kavramsal, hem süreçsel hem de bağlamsal yanları ile ilgili bir farkındalığa sahip olduğunu göstermektedir.

Öğretmenlerin bilim tarihinden hangi amaçla yararlandıkları ile ilgili soruya verdikleri cevapları bilişsel alana katkı ve duyuşsal alana katkı şeklinde değerlendirmek mümkün olmuştur. Bu cevapların, “Bilimsel kavramların/çalışmaların tarihsel gelişimini anlatma” (8), “İlgi/dikkat çekme /meraklandırma” (6) ve “Konunun daha iyi öğrenilmesini/anlaşılmasını/kalıcı olmasını sağlama” (4) ifadelerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Bu soruya verilen cevaplarda da daha çok bilimin kavramsal yanı üzerinde durulduğu görülmektedir. Bir öğretmen (4E7) “bilimin hangi şartlarda yapıldığını anlatma” diyerek bağlamsal yanına göndermede bulunmuştur. Bilimin doğasını kavratma ile ilgili olarak sadece bir öğretmenin ifadeye bulunduğu (21E2), ifadesinde “ders konularında geçen kavramların geçmişten günümüze nasıl değiştiğini kavratmak ve gelecekte ise olguların değişebileceğini öğretebilmek. Ayrıca bilimin bir süreçten oluştuğunu öğrenmesini sağlamak amacıyla bilim tarihinden yararlanıyorum” dediği görülmüştür. Bu öğretmenin bilgileri incelendiğinde yüksek lisans yapmış olduğu ve öğrenimi esnasında bilim tarihi ile ilgili ders aldığı bulgulanmıştır.

Öğretmenlerin, bilim tarihine derslerinde bilim insanlarından/hayatlarından bahsetme” (7), “konunun tarihsel gelişimini anlatma” (5), “araştırma/proje ödevi olarak verme”(3), “konuyla ilgili bilim tarihinden örnekler verme”(3) ve “hikâyeler anlatma”(3) şeklinde yer verdiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin bilim tarihinden daha çok bilim insanları aracılığıyla yararlandıkları söylenebilir.

Öğretmenlerin derslerinde bilim tarihine hangi konularda yer verdikleri ile ilgili olarak en sık ifade edilen konunun atom (9) olduğu görülmüştür. Diğer başlıklara da bakıldığında

öğretmenlerin sadece kitapta yer alan örneklerle ilgili ifadelerde buldukları tespit edilmiştir. Ancak bu soruda da verilen cevapların frekansları oldukça düşüktür. Derslerde bahsi geçen bilim insanları ile ilgili ifadelerinde ders kitaplarına fazlasıyla bağlı olduğu, verilen örneklerin ders kitaplarında yer alan örnekler olduğu görülmüştür. En sık tekrarlanan bilim insanlarının (Demokritos ve Benjamin Franklin) bile frekanslarının 3 ile sınırlı fark edilmiştir. Bu bulgular öğretmenlerin konuya ilişkin yetersizliklerinin bir göstergesi sayılabilir.

Derslerinde bilim tarihine yer vermenin öğrencilerine neler kazandıracığı ile ilgili soruya verilen cevaplar 4 tema altında toplanmıştır. Bu temalar, bilişsel alana katkı sağlama, bilim hakkında bilgi verme, beceri geliştirme ve duyuşsal alana katkı sağlama şeklindedir. Öğretmenlerin en sık tekrar ettikleri ifadelerin “Araştırma becerisi/isteği kazandırma/geliştirme/arttırma” (6), “konuları daha iyi öğrenmeleri/anlaşılır/kalıcı olması” (4), “derse ilgilerinin artması” (4) olduğu görülmüştür. Araştırma becerileri ile ilgili olan ifadenin bilimin süreçsel yanı ile ilgili olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin, bilim tarihinin öğrencilere araştırma becerileriyle ilgili alışkanlıklar kazandıracığını, onları araştırmaya yönlendireceğini düşünmelerinin, bunun yanında “düşünme becerilerinin artması” (3), “eleştirel düşünme” (1), “problem çözme yaklaşımını kavrama” (1), “gözlem ve deney becerisi kazanma” (1) ifadelerine de değinmeleri önemli bulunmuştur. Ancak, bu ifadelerin frekanslarının oldukça düşük olması dikkat çekicidir. Diğer ifadeler incelendiğinde [“Konuları daha iyi öğrenmeleri/anlaşılır/kalıcı olması” (4), “bilimin gelişme aşamalarını öğrenme” (3)], öğretmenlerin yine bilim tarihinden daha çok bilimin kavramsal yanı ile bir farkındalık sağlama amacıyla yararlandıklarını söylemek mümkündür. 3 öğretmen tarafından dile getirilmiş olan “özgüven sağlama, cesaret verme” ifadesi ise, oldukça önemlidir. Bilim tarihine derslerde yer verme amaçlarından biri, bilim tarihini insanileştirme (Wang ve Marsh, 2002) ve bilim inananlarının da aslında normal insanlar olduğunu gerçeğini fark ettirmedir. Bu noktada, öğrencilere bunu fark ettirip, kendilerinin de bilimsel çalışma yapabileceği (Appelget ve diğerleri, 2002) düşüncesinin yanında “bir şeyler keşfedebilirsiniz” (Kipnis, 2000), “siz de bilim insanı

olabilirsiz” cesaretini vermek önemlidir. Paralel şekilde “bilimin insan faaliyetlerinin bir sonucu olduğunu görme” ifadesi de buna eklenebilir.

Fen ve teknoloji öğretmenlerinin, bilim tarihine derslerinde yer vermelerinin nedenleri ve hangi amaçla yer verdikleri ile ilgili sorulara verilen cevaplar incelendiğinde, ilgi çekme ve dikkati toplama cevaplarının en sık tekrar edilen cevaplar arasında olduğu görülmüştür. Bu durum, Gallenger’ın (1991) fen öğretmenlerinin bilim tarihinden, genellikle bilimin doğasını anlamaktan ziyade, bilimi insanileştirerek, bilime karşı olumlu tutumlar geliştirmek amacıyla yararlandıkları tespitini doğrulamaktadır. Diğer yandan, Mamlok-Naaman ve arkadaşlarının (2005) yaptığı bir çalışmada ise, fen alanını seçmemiş öğrencilere bilim tarihine yer verilerek anlatılan derslerinin öğrencilerin bilimle ilgili düşüncelerini geliştirdiği ve olumlu yönde değiştirdiği tespit edilmiştir. Bu anlamda, bilim tarihinin, öğrencilere fen derslerini ve bilimi sevmeleri, fene olan ilgilerini arttırmak için kullanılabileceği söylenebilir. Brush (1969) da bilim tarihinin, bilim ile insanlık arasında bir köprü olacağı düşüncesine katılmakta ve fenin formüller yerine insanlar üzerinde duran tarihsel bir bakışla verildiğinde fene karşı olumsuz tutumu olan öğrencilerin bile fen ile daha fazla ilgileneceklerini belirtmektedir. Ancak, burada önemli olan nokta, öğretmenlerin bilim tarihinden, sadece dersin girişinden birkaç bilim insanına yer vererek, küçük, eğlenceli hikâyeler anlatarak yararlanmamaları, bilimin ne olduğu, nasıl işlediği, koşulların onu nasıl etkilediği ile ilgili bir farkındalık yaratmak için de kullanmalarındadır. Öğrencilerde, bilimin doğasıyla ilgili bir anlayışın geliştirmeye çalışıldığı ve bunun için bilim tarihinden yararlanan çalışmaların çoğunda, öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarında olumlu gelişmeler olduğu görülmüştür (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Lin ve Cheng, 2002; Lin, Cheng ve Chang, 2010). Ancak, öğretmenler ve öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda, onların da bilimin doğasıyla ilgili yeterli anlayışa sahip olmadıkları (Abd-el-Khalick ve Boujaoude, 1997; Palmquist ve Finley, 1997; Tairab, 2001; Doğan Bora, 2005; Aslan, Yalçın ve Taşar, 2009) tespit edilmiştir. Bu noktada, öğretmenlerin bilim ile ilgili anlayışlarının ve fen öğretiminde bilim tarihinin önemi ile düşüncelerinin geliştirilmesi gerektiği açıktır.

Fen derslerinde yer verilen bilim tarihinin, bilimi ve bilimin doğasının daha iyi anlaşılmasını sağlamasının yanında, herhangi bir bilimsel kavramın tarih içerisindeki gelişimi esnasında ileri sürülmüş bazı düşüncelerin, öğrencilerin düşüncelerine paralel olduğunun fark edilmesini sağlaması açısından da önemlidir (Monk ve Osborne, 1997; Wandersee, 1985; Sequeira ve Leite, 1991). Bilim tarihi içinde öğretmen kavramsal bir konuyu tarihsel gelişimiyle işlediğinde, öğrencinin yanlış düşüncelerinin ya da “doğru olmayan düşüncelerinin” farkına varmasına katkı yapılarak, hatalı “fen düşüncelerinin” üstesinden gelmesinde yardımcı olunabilecektir. Ancak, mevcut yaygın anlayışta olduğu gibi bilim tarihinde sadece konuyla ilgili bilim insanlarının isimlerinin ya da düşüncelerinin verilmesi, bu durumun gerçekleşmesi ihtimalini oldukça düşürmektedir. McComas (2008), kitaplarda yer alan metinlerin çoğunun tarihsel örnekleri öğretimsel bir zorunluluktan ziyade konunun devamında verilen bir bilgi olarak sunduklarını söylemekte, öğrencilerin Darwin’in, Newton’un ya da Rutherford’un kısa hayat hikayelerini okuyabildiklerini belirtmekte, bu kitapların daha detaylı bilgi vermemelerini ve bilimin doğasına nadiren anlamlı göndermeler yapmalarını eleştirmektedir. Bu tespitin devamında, öğretmenlerin bu noktalara değinmenin değerini görmek noktasında mı başarısız olduklarını, bunların sınıfta nasıl sunulacağını mı anlamadıklarını yoksa bunların var olduğunu fark etmemelerinin mi söz konusu olduğunu sormaktadır.

Bu çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda da, fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilim tarihinin ve öğretiminin önemi ile ilgili yeterli düzeyde bir farkındalığa sahip olmadıklarını söylemek mümkündür. Daha önce yapılan çalışmalarda ise (Wang ve Cox-Petersen; 2002; Wang ve Marsh; 1998; Wang ve Marsh, 2002), benzer sonuçlara ulaşılmış, öğretmenlerin bilim tarihinin öneminin farkında olsalar bile, bunu derslerinde yeterince yansıtamadıkları belirlenmiştir. Ayrıca, bu çalışmada yer alan öğretmenlerin konuya ilişkin bilgilerinin de yetersiz olduğunu söylemek mümkündür. Bu yorumu, öğretmenlerin verdikleri örneklerin sadece ders kitaplarında yer alan örneklerden oluşması ve örneklerin sıklıklarının oldukça düşük olması bulguları ile desteklemek mümkündür. Oysa ki, öğretmenlerin fen öğretiminde bilim tarihine yer vermenin faydalarını anlamaları ve buna inanmaları, başarılı bir öğretim yapabilmeleri için yeterli

bilgiye sahip olmaları oldukça önemlidir (Justi ve Gilbert, 1999). Sarton (1918) bilimin yaşamın doğal bir sonucu olduğunu belirtmekte ve öğretmenlerin bunu hep hatırlamalarını istemektedir. Bilimin, yaşayan bir şey olduğunu, bir hayvan bir bitki gibi büyüdüğünü ve etrafındaki uyaranlara cevap verdiğini, yaşamdaki her problemin yeni bir bilimsel problem yarattığını, bu problemlerle uğraşmanın bir takım yeni buluş ve düşüncelere neden olduğunu, bu sürekliliği fark ettirmeyi yani öğretmenlerin öğrencilerine bilimin ölü bir şey olmadığını göstermelerini tavsiye etmektedir. Bunların olabilmesi içinse, öğretmenlerin bilimin doğasını, sosyal, kültürel, ekonomik yanlarını fark etmelerini gerektirmektedir. Bu da öğretmenlere; lisans eğitimlerinde bilim tarihi ile ilgili dersler verilerek, bilim tarihinin fen öğretimi içerisindeki önemi fark ettirilerek ve iyi planlanan ve uygulanan hizmet içi kurslar düzenlenerek sağlanabilir.

### Kaynakça

- Abd-El-Khalick, F. & Boujaoude, S. (1997). An exploratory study of knowledge base for science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(7): 673–699.
- Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10): 1057-1095.
- Appelget, J., Matthews, C. E., Hildreth, D. F. & Daniel, M. L. (2002). Teaching the history of science to students with learning disabilities. *Intervention in School and Clinic*, 37(5): 298-303.
- Aslan, O., Yalçın, N. ve Taşar, M. F. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3): 1-8.
- Brown, R. A. (1991). Humanizing physics through its history. *School Science and Mathematics*, 91(8), 357-361.



- Brush, S. G. (1969). The role of history in the teaching of physics. *The Physics Teacher*, 23, 271-280.
- Brush, S. G. (1974). Should the history of science be rated "X"? , *Science*, 18, 1164–1172.
- Brush, S. G. (1989). History of science and science education. *Interchange*, 20(2),60-70.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bybee, R. W., Powell, J. C., Ellis, J. D., Giese, J. R., Parisi L., & Singleton, L. (1991). Integrating the history and nature of science and technology in science and social studies curriculum. *Science Education*, 75(1): 143-155.
- Debru, C. (1997). On the usefulness of the history of science for scientific education. *Notes and Records of the Royal Society of London*, 51(2): 291-307.
- Doğan Bora, N. (2005). *Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Gallagher, J. J. (1991). Prospective and practicing secondary school science teachers' knowledge and beliefs about the philosophy of science. *Science Education*, 75(1), 121-133.
- Hvolbek, R. H. (1993). Teaching the history of science. *Social Education*, 57, 384-387.
- Justi, R., & Gilbert, J.(1999). A cause of a historical science teaching: use of hybrid models. *Science Education*, 83:163–177.
- İlköğretim 6.-8. Sınıflar Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı. (2005). Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Justi, Rosáaria, and Gilbert, John.(2000). History and philosophy of science through models: some challenges in the case of 'the atom'. *International Journal of Science Education*, 22(9): 993- 1009.

- Kipnis, N. (2000). A history of science approach to the nature of science: Learning science by rediscovering it. In Mc.Comas, W. *The Nature of Science in Science Education, Rationales and Strategies*. London: Kluwer Academic Publishers.
- Laçın Şimşek, C. (2009). Fen ve Teknoloji dersi öğretim programları ve ders kitapları bilim tarihinden ne kadar ve nasıl yararlanıyor?. *İlköğretim Online*, 8 (1): 129-145.
- Lin, C., Cheng, J. & Chang, W. (2010). Making science vivid: Using a historical episodes map. *International Journal of Science Education*, First published on: 17 June 2010 (iFirst)
- Lin, H., Cheng, C-C. (2002). Promoting preservice chemistry teachers' understanding about the nature of science through history. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(9), 773–792.
- Mamlok-Naaman, R., Ben-Zvi R., Hofstein A., Menis J. and Erduran, S. (2005). Learning science through a historical approach: Does it affect the attitudes of non-science-oriented students towards science? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3: 485–507.
- Matthews, M. R. (1989). A role for history and philosophy in science teaching. *Interchange*, 20(2): 3-15.
- Matthews, M. R. (1994). *Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science*. New York: Routledge.
- McComas, W. F. (2008). Seeking historical examples to illustrate key aspects of the nature of science. *Science & Education*, 17:249–263.
- McComas, W. F. & Almazroa H. (1998). The nature of science in science education: An introduction. *Science & Education*, 7: 511-532.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.

- Monk M. & Osborne, J. (1997). Placing the history and philosophy of science on the curriculum: a model for the development of pedagogy. *Science Education*, 81, 405–424.
- Narguizian, P. J. (2002). *The History of Science in Secondary Biology Textbooks in the United States: A Content Analysis*. Doctoral dissertation for the University of Southern California, Los Angeles, USA
- National Research Council (1996). *National Science Education Standards (NRC)*. Washington DC: National Academy Press.
- Palmquist, B. & Finley, F. N. (1997). *Preservice Teacher' Views of the Nature of Science During a Postbaccalaureate Science Teaching program*. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(6), 595–615.
- Rutherford, F. J. (2001). Fostering the history of science in american science education. *Science & Education*, 10: 569–580.
- Sarton, G. (1918). The teaching of the history of science. *The Scientific Monthly*, 7(3): 193–211.
- Sequeira, M. & Leite, L. (1991). Alternative conceptions and history of science in physics teacher education. *Science Education*, 75(1), 45-56.
- Tairab, H. H. (2001). How do preservice and in-service science teachers view the nature of science and technology. *Research in Science and Technological Education*, 19(2), 235–250.
- Topdemir, H. G. ve Unat, Yavuz. (2008). *Bilim Tarihi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Wandersee, J. H. (1985). Can the history of science help science educators anticipate students' misconceptions?. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(7): 581-597.

- Wang, H. A. (1998). *Science in Historical Perspectives: A Content Analysis of the History of Science in Secondary School Physics Textbooks*, Doctoral dissertation for the University of Southern California, Los Angeles, USA.
- Wang, H. A. & Cox-Petersen, A. M. (2002). A comparison of elementary, secondary and student teachers' perceptions and practices related to history of science instruction. *Science & Education* 11: 69–81.
- Wang, H. A., & Marsh, D. D. (2002). Science instruction with a humanistic twist: Teachers' perception and practice in using the history of science in their classrooms. *Science & Education*, 11, 169–189.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H (2003). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.