



# The Effect of Student Studies in The Nature and History of Science Lesson To The Level of The Knowledge About History of Science

Canan LAÇİN ŞİMŞEK\*

Sakarya University, Hendek, Adapazarı, TURKIYE

Received: 19.10.2010

Accepted: 15.02.2011

---

*Abstract* – The purpose of this study is to determine the effect of students' inquires in the Nature and History of Science lessons on the level of their understanding of history of science. Another purpose of this study was to give students a richer perspective about different cultures that have made contributions to the advancement of science. This study is an action research. The participants for this study consist of 65 pre-service science teachers at the beginning and 66 pre-service science teacher at the end. Students' initial understanding of history of science measured through an open ended questionnaire that was prepared by the author. To arrange the questionnaire Science and Technology Lesson Curriculum that prepared by National Education Ministry was used. Students were challenged to choose a subject (civilization or scientist) to research. Then, the participants presented the results of their research projects on the history of science. The open-ended questionnaire was administered after students' presentations. The content analysis of students' responses to the open-ended questionnaire showed that while students gave examples about history of science and scientists that they had learned from the books or media at the beginning of the study, they provided more diverse and richer examples at the conclusion of the study.

*Key words:* History of science, western science, history of science teaching, sufficiency of teachers, scientists.

## Summary

### Introduction

Science is a cultural heritage consisting of human being's efforts. The history of science is interested in human being's these efforts and development of science in the course of time. It is possible to describe the science briefly as the rise and improvement story of science.

---

\* Corresponding Author: Canan LAÇİN ŞİMŞEK, Instructor PhD., Elementary Science Education Department, Education Faculty, Sakarya University, Hendek, Sakarya, TURKEY.  
E-mail: csimsek@sakarya.edu.tr

However, history of science doesn't settle for looking this story with historical perspective and it also tries to show the experiences within that period considering time's conditions. It tells the development stages of knowledge. It displays scientists' efforts, their methods and equipments. It examines science's worth and importance, tries to know and introduce science's efficiency in every way. Meanwhile, it mentions the civilizations which contribute to science because there are contributions of different civilizations and nations in this heritage composing of considerable efforts, hard works and struggle. History of science should mention about all of the civilizations contributing to development of scientific knowledge and discuss this process objectively. On the other hand, in the narrations about history of science, the contributions of western civilizations to science is mostly mentioned but other civilizations are undervalued. Therefore, students consider the science as western civilization's monopoly; they only remember some main western examples and scientists in the matter of history of science. That causes one-way point of view. However, getting healthier information concerning stages of development, being aware of all the civilizations and cultures contributing to science are very important during the period of formation process of science perception.

The purpose of this study is to determine the effect of students' inquires in the Nature and History of Science lessons on the level of their understanding of history of science. Another purpose of this study was to give students a richer perspective about different cultures that have made contributions to the advancement of science.

### **Methodology**

This research is an action research. The participants of this study consist of 65 pre-service science teachers at the beginning and 66 pre-service science teachers at the end who are in Science Teaching Program in Sakarya University taking the 3<sup>rd</sup> grade course of "Nature and History of Science". After submitting knowledge about history of science to the students, the students have been asked to research regarding different civilizations and scientists living at various times. Then, students have researched regarding civilizations and scientists they chose, following that, they have organized the acquired data according to specified criteria given by the author. Students had presented their data in the classroom and exhibited them as posters in the garden of faculty. Students' initial understanding of history of science was measured through an open-ended questionnaire prepared by the author. To arrange the questionnaire, 2004 Science and Technology Lesson Curriculum prepared by National

Education Ministry was used. This scale has been applied to the students at the beginning and end of the study. The documents have been assessed by content analysis.

### **Results and Conclusion**

The findings obtained at the beginning of the research show that students' knowledge level about thoughts and theories from past to present, civilizations and scientists contributing to science are not sufficient. That is to say, students give basic examples related to thoughts and theories that they had learned from the books or media at the beginning of the study and they mostly mention western scientists in modern age. On the other hand, at the end of the research, it is seen that types and frequency of students' examples have increased. Moreover it is determined that the frequency of example of civilizations contributing to science and their awareness have accessed. Besides, in the question about scientist, it is realized that while mentioning about 25 names at the beginning of application, that number has increased to 115 at the end of the application. Despite that examples about western scientists are given more than others in first application, awareness related to contributing to culture has increased, that is, not only western scientists but also easterners take parts at the end of the application. It is confirmed that students' knowledge level about history of science has increased at the end of the research. In accordance with these findings, it is suggested that instead of a western-based history of science narration, all the civilizations contributing to science should be mentioned and such a narration including not only the product but also the scientific process should be stated.

# Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Dersinde Yapılan Çalışmaların Öğrencilerinin Bilim Tarihi İle İlgili Bilgi Düzeylerine Etkisi

Canan LAÇİN ŞİMŞEK<sup>†</sup>

Sakarya Üniversitesi, Hendek, Adapazarı, TÜRKİYE

Makale Gönderme Tarihi: 19.10.2010

Makale Kabul Tarihi: 15.02.201100

*Özet* – Bu çalışmanın amacı, bilimin doğası ve bilim tarihi dersinde yapılan öğrenci çalışmalarının öğrencilerin bilim tarihi ile ilgili bilgi düzeylerine etkisini tespit etmektir. Araştırmanın bir diğer amacı öğrencilerde var olan batılı bilim anlayışını zenginleştirerek, bilime katkısı olan kültürlerle ilgili daha geniş bir perspektif sağlamaktır. Çalışma bir eylem araştırmasıdır. Çalışma grubunu, bilim doğası ve bilim tarihi dersini ilk defa alan uygulama başında 65, uygulama sonunda 66 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada, öncelikle öğrencilerin bilim tarihi ile ilgili bilgi düzeyleri yazar tarafından hazırlanan açık uçlu sorularla belirlenmiştir. Soruları hazırlamak için, MEB tarafından hazırlanan fen ve teknoloji öğretim programında yer alan kazanımlardan yararlanılmıştır. Öğrencilerin belirledikleri konu (uygarlık ya da bilim insanı) ile ilgili araştırma ve sunumlarından sonra, ölçek tekrar uygulanmıştır. İçerik analiziyle değerlendirilen verilerden ulaşılan sonuçlara göre, araştırmanın başında öğrencilerin, bilim tarihi ile ilgili daha çok kitaplardan ve medyadan duydukları konulardan ve bilim insanlarından örnek verdikleri tespit edilmiştir. Araştırma sonunda, öğrencilerin verdikleri örneklerin zenginleştiği ve çeşitlendiği görülmüştür.

*Anahtar kelimeler:* Bilim tarihi, batılı bilim anlayışı, bilim tarihi öğretimi, öğretmen yeterlilikleri, bilim insanları.

## Giriş

Bilim, insanoğlunun çabaları sonucu oluşmuş, kültürel bir mirastır. Tarih içinde farklı zamanlarda, farklı coğrafyalarda kimi zaman ortak kimi zaman farklı gayelerle doğayı anlama, açıklama ve ona hükmetme çabaları sürüp gitmiştir.

İnsanoğlunun bu çabalarını, bilimin zaman içerisindeki gelişimini bilim tarihi konu edinmektedir. Bilim tarihini, kısaca bilimin doğuş ve gelişme öyküsü olarak tanımlamak mümkündür. Ancak, bilim tarihi, bu öyküye sadece tarihsel perspektifle bakmakla yetinmez, bu süreçte yaşananları zamanın şartları içerisinde de sunmaya çalışır. Bilimin öyküsünü anlatırken, felsefe, sosyoloji, ekonomi, politika gibi farklı disiplinlerden yararlanır (Fazlıoğlu, 2004; Hellman, 2008; Wang, 1998). Bu bağlamda, bilginin hangi aşamalardan geçerek

<sup>†</sup> İletişim: Canan LAÇİN ŞİMŞEK, Dr, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Eğitimi ABD, Hendek, Sakarya, TURKEY.  
E-mail: csimsek@sakarya.edu.tr

bugünkü haline ulaştığını anlatır, bilim insanlarının nasıl uğraşlar verdiklerini, kullandıkları yöntemleri, araç ve gereçleri göz önüne serer, bilimin değerini ve önemini sorgular, bilimin etkinliğini bütün yönleriyle tanımaya ve tanıtmaya çalışır (Topdemir & Unat, 2008). Bütün bunları yaparken de, bilime katkısı olan uygarlıklara yer verir. Çünkü, uzun uğraşlar, yoğun çalışmalar ve mücadeleler sonucu oluşmuş olan bu mirasta birçok farklı uygarlık ve milletin katkıları bulunmaktadır (Göker, 1998; Hobson, 2008; Ronan, 2003).

Bilim tarihi kitapları genellikle bu katkıları dört aşamada ele almaktadır (Topdemir & Unat, 2008):

1. Mısır ve Mezopotamya uygarlıklarına rastlayan deneyimsel bilgi toplama aşaması.
2. Antik Grek'te evreni açıklamaya yönelik akılcı sistemlerin kurulduğu aşama.
3. Ortaçağ'da bir yandan Grek felsefesi ile dinin doğmalarını bağdaştırmaya çalışan Batı, diğer yandan bilimsel etkinliği parlak başarılarla doğru yöneten İslam Dünyası.
4. Rönesans ve sonrası gelişmelerin yer aldığı modern bilim dönemi.

Bilim tarihinden beklenen, bilimsel bilginin gelişiminde katkısı olan bütün uygarlıklara değinmesi, tarafsız bir şekilde süreci ele almasıdır. Böyle olduğu takdirde, insanlığın maddi ve manevi ürünlerini doğru biçimde değerlendirmek ve evrensel boyutta bir toplumun entelektüel kültür açısından yerini ve değerini nesnel olarak ortaya koymak (Topdemir & Unat, 2008) mümkün olabilecektir. Ancak bilim tarihi ile ilgili yazılmış kitapların çoğunda hâkim olan anlayış, bilimin Rönesans'la birlikte atılım yaptığı ve bunun kökenlerinin de Yunanlılara dayandığı şeklindedir (Hobson, 2008). Bu anlatım tarzında, kısaca Mısır ve Mezopotamya'ya dokunulup geçilmekte, Yunan ve Roma üzerinde saygı ile uzun uzun durulmakta, Bizans ve Hıristiyan ortaçağa bir göz attıktan sonra yeniçağa atlanmaktadır (Hobson, 2008; Hunke, 2001). Ancak, son derece taraflı olan bu yaklaşım, bilimi belli bir kültüre mal etmekte, diğer uygarlık ve kültürlerin katkılarını görmezlikten gelmektedir. Göker (1998) bu tutumu, bilimsel zihniyete karşı işlenmiş bir suç olarak değerlendirmekte, bilimde gelmiş olan noktanın, bütün insanlığın göz nurunun ve alın terinin ürünü olduğunu belirtmektedir.

Batı'da uzun bir dönem boyunca yoğun bir biçimde karşılık bulan bu tek yönlü bilim anlayışı, sadece Avrupa coğrafyası ile sınırlı kalmamış, Avrupa'nın endüstri devrimiyle birlikte ortaya çıkan teknolojik üstünlüğünün bir sonucu olarak diğer coğrafyalarda da etkisini göstermiştir (Sezgin, 2007). Bu durumun etkileri benzer şekilde ülkemizde de görülmüş, fen bilimleri ile ilgili kitaplarda (Göker, 1998) ve ders kitaplarında farklı medeniyetlerin katkılarına yeterince değinilmemiştir. Oysa, bilim tarihinin insanın entelektüel etkinliğinin bir

serüveni olduğu ve bu serüvende gelinen son noktanın ne olduğunun anlaşılması için tarihsel sürecin tam olarak anlaşılması (Topdemir & Unat, 2008), bu süreçte katkısı bulunan her kültürün objektif bir şekilde anlatımlarda yer alması gerekmektedir. Bu yapılmadığı takdirde tarihteki her parlak başarıyı ya da bir dönemde ortaya çıkan büyük atılımı, doğru olarak anlamlandırmak mümkün olmayacaktır. Bunun bir uzantısı olarak da, Newton ya da Einstein'ın yaptıkları bir birikimin sonucu değil de bir “mucize” olarak nitelendirilebilecek (Topdemir & Unat, 2008), bilim insanı denince öğrencilerin aklına öncelikli olarak belli birkaç isim gelecektir. Bu yanı sıra düşmemek için, bilimin gelişim aşamalarından öğrencilerin haberdar olması gerekmektedir. Ancak, bilim tarihi, eğitim sistemimizde uzun zaman ihmal edilmiş, gerek ilk ve orta öğretim de gerekse üniversite eğitim öğretim sürecinde hak ettiği yeri bulamamıştır (Ortaş, 2005). 2006 yılında yeniden yapılandırılan Eğitim Fakültesi lisans programlarında bilim tarihine yer verilmeye başlamış ve bunun yansımaları fen bilgisi öğretmenliği programında “*Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi*” adlı dersin konması şeklinde olmuştur.

Bilim tarihinin, ders programlarında yer alması oldukça önemlidir. Çünkü, bilimin gelişiminin, bu gelişimi etkileyen faktörlerin, bilim insanlarının çalışma şekillerinin anlaşılması bilimin (Monk & Osborne, 1997) ve bilimin doğasının (Lin & Cheng, 2002) anlaşılmasını da beraber getirecektir. Bilim tarihi aracılığıyla öğrenciler, bilimsel bilginin nasıl geliştiğini, tarihi, felsefi ve teknolojik bağlamın bu gelişimi nasıl etkilediğini anladıklarında, bilimle ilgili daha kapsamlı görüşe sahip olacaklar, dolayısıyla fen öğrenimine daha ilgili olacaklardır (Justi & Gilbert, 2000). Bilimsel çalışmalarla ilgili somut örnekler görebilecekler, bilimsel bilgi üretmenin bir süreç işi olduğunu anlayabileceklerdir. Bu aynı zamanda öğrencilerin, bilimin insanlığın bir ürünü olduğunu (Brown, 1991; National Research Council, 1996; Wang & Marsh, 2002) ve her bilimsel gelişmenin bir takım sosyal dinamiklerin etkisiyle gerçekleştiğini (Sarton, 1918) fark etmelerini de sağlayacaktır. Bu yüzden, öğrencilerin bilimin gelişim aşamalarıyla ilgili sağlıklı bilgiler almalarının, bilime katkıları olan uygarlık ve kültürlerden haberdar olmalarının önemli olduğu düşünülmektedir.

#### *Çalışmanın amacı*

Bu çalışmanın amacı, bilimin doğası ve bilim tarihi dersinde “uygarlıkların ve bilim insanlarının bilime katkılarıyla ilgili yapılan araştırma çalışmaları”nın öğrencilerin bilim tarihi ile ilgili bilgi düzeylerine etkisini araştırmaktır.

## Yöntem

Bu araştırma, bir eylem araştırmasıdır. Eylem araştırmaları, öğretmen araştırmacı, yönetici ya da diğer sorumluların, eğitim-öğretim ortamında okullarının durumu, nasıl öğrettikleri ya da öğrencilerin ne kadar öğrendikleri ile ilgili bilgi almaya yönelik yürüttükleri sistematik araştırmalardır (Mills, 2007, p. 5). Eylem araştırmaları, özel bir durumda, özel bir problem için özel bilginin gerekli olduğu ya da var olan bir sistem üzerinde yeni bir yaklaşımın denendiği durumlarda uygun bir araştırma yöntemidir (Cohen & Manion, 1996: 194). Eylem araştırmalarında, var olduğu düşünülen bir sorun üzerinde çalışılır. Problem, bir öğrenciyle ilgili olabildiği gibi öğretmenin tüm sınıfta yaygın olduğuna inandığı bir durumla ilgili de olabilir. Öğretmen durumla ilgili veriler toplar, eylem planı belirleyerek uygular ve öğrencilerindeki değişimleri gözlemler. Öğrencilerin başlangıçta ne bildiklerini, süreç içinde ve sonunda belli bir noktada neler öğrendiklerini belirlenebilir (Uzuner, 2005).

Bu çalışmada, araştırmacı tarafından belirlenen sorun şu şekilde tanımlanabilir:

“Türk eğitim sisteminde var olan batılı bilim anlayışından dolayı öğrenciler eğitim-öğretim hayatları boyunca daha çok batılı bilim insanlarının isimlerini ve bilime katkılarını duymakta, diğer uygarlıkların ve toplumların katkılarıyla ilgili bir anlayış geliştirememektedirler. Bu ise, bilime batının tekelinde bir görünüm kazandırmaktadır. Oysaki bilim insanlığın çabasıyla gelişen ortak bir mirastır. Bu yüzden, bilime katkısı olan kültürlerle ilgili daha gerçekçi bir algının oluşturulması gerekmektedir.”

Belirlenen bu sorun doğrultusunda, fen bilgisi öğretmenliği lisans programında 3. sınıfta okutulmakta olan “**Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi**” adlı derste bilim tarihi ile ilgili konular işlenirken farklı dönemlerden uygarlıkların ve bilim insanlarının katkılarıyla ilgili, öğrencilerin araştırmalar yaptıkları bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Böylece katkıların genel olarak anlatılması yerine öğrencilerin de aktif katılımlarının sağlandığı öğrenci merkezli bir çalışılma gerçekleştirilmiştir.

### Çalışma grubu

Çalışma, Sakarya Üniversitesi fen bilgisi öğretmenliği programında 3. sınıf dersi olan “Bilimin doğası ve bilim tarihi” dersini ilk defa alan öğrencilerle yapılmıştır. Dersi ikinci defa alan öğrenciler bilim insanları ile ilgili sunumlar yapmışlar ancak ölçme araçlarını doldurmamışlardır. Çalışma grubunda, araştırmanın başında veri toplama aracını dolduran 65 öğrenci (52 kız, 13 erkek) ve araştırma sonunda veri toplama aracını dolduran 66 öğrenci (50 kız ve 16 erkek) yer almaktadır.

### *Süreç*

Eylem araştırmalarında çalışma süreci, eylemi planlama, planı eyleme geçirme, veri toplama ve çözülmeme, yansıtma olmak üzere 5 başlık altında toplanabilir. Buna göre, çalışmada izlenen süreç aşağıda sunulmuştur:

*Eylemi planlama:* Araştırmacı, var olan problem tanımlandıktan sonra öğrencilere bilime katkısı olan uygarlıklar ve bilim insanları ile ilgili araştırmalar yaptırmaya karar vermiştir. Bunun için farklı uygarlıkların ve bilim insanlarının öğrenciler tarafından araştırılması istenmiştir.

Çalışmada, daha fazla bilim insanıyla ilgili araştırma yapılmasını sağlamak amacıyla birinci ve ikinci öğretim öğrencilerine farklı uygarlıklar ve bilim insanlarının isimleri verilmiş (toplam da 79 sunu), yapılan araştırmalardan herkesin haberdar olması için çalışma sonunda posterler halinde sunulması kararlaştırılmıştır. Ayrıca öğrenciler, derslerinde araştırmalarıyla ilgili sunumlar yapmışlardır. Bu sunumlar, yaklaşık 15-20 dakika sürmüştür.

*Planı eyleme geçirme:* Planlanan çalışma doğrultusunda öğrenciler bilgilendirilmiş ve öğrencilerden ödev olarak hazırlayacakları konuyu belirlemeleri istenmiştir. Farklı uygarlıkların ve farklı milletlerin bilime katkıları ile ilgili bir algı oluşturmak amaçlandığından, öğrencilerin belli bir döneme yoğunlaşmalarını engellemek adına her dönemden bilim insanının seçilmiş olmasına dikkat edilmiştir. Bunun için bilim tarihi ile ilgili öğrencilere kısa bir bilgi verilmiş, ve bilim tarihini dört evre içerisinde incelemenin mümkün olduğu belirtilmiştir (Topdemir & Unat, 2008; Yıldırım, 2006 ). Bu evreler:

1. Mısır, Mezopotamya uygarlıklarına rastlayan deneysel bilgi toplama aşaması,
2. Antik Grek'te evreni açıklamaya yönelik akılcı sistemlerin kurulduğu aşama,
3. Ortaçağ'da bir yandan Grek felsefesi ile dinin dogmalarını bağdaştırmaya çalışan Batı, diğer yandan bilimsel etkinliği ile parlak başarılarla doğru yönelen İslam dünyası.
4. Rönesans ve sonrası gelişmelerin yer aldığı modern bilim dönemi.

Belirlenen dönemlere göre öğrencilerin araştıracakları bilim insanına karar vermeleri istenmiştir. Bunun için öğrenciler, öncelikte seçtikleri dönemde yaşayan bilim insanlarının kimler olduğunu araştırmış, bunların içerisinde bir tanesini anlatmaya karar vermişlerdir. Bu süreç 1 haftada tamamlanmıştır. Öğrencilerin istekleri doğrultusunda, milattan önce varlık göstermeye başlayan Çin, Hindistan, Mısır ve Mayalar olmak üzere 4 uygarlık, Antik Grek'de yaşamış 12 bilim insanı, 27 Türk-İslam bilgini, 28 batılı bilim insanı ve yakın çağda yaşamış 7 Türk ve 1 Pakistanlı bilim insanının yaşamlarının incelenmesi kararlaştırılmıştır. Araştırma



konularına karar verildikten sonra öğrencilerden, 2 haftalık bir zaman diliminde seçtikleri konu ile ilgili kaynak taraması yapmaları istenmiştir.

Araştırma sürecinde öğrencilere yol göstermesi amacıyla, sunularında yer alması istenen bilgilerle ilgili bir kriterler tablosu verilmiştir. Buna göre uygarlıklarla ilgili, çalışma yapan öğrencilerin şu noktalara dikkat etmeleri istenmiştir:

- uygarlıkların hangi zaman diliminde ve hangi coğrafyada var olduğu,
- zaman diliminin özellikleri,
- uygarlığın yaşam koşulları,
- uygarlığın bilime katkıları.

Bilim insanları ile ilgili araştırma yapan öğrencilerin dikkat edeceği hususlar ise şöyledir:

- bilim insanının yaşadığı yıllar,
- bilim insanının yaşadığı zaman diliminin özellikleri,
- bilim insanını çalışmalarına iten faktörler,
- bilim insanının yaşadığı dönemde yaşayan diğer bilim insanları,
- bilim insanının çalışmalarında etkilendiği ve etkilediği diğer bilim insanları,
- bilim insanının bilime katkıları,
- bilim insanının aldığı ödül ya da onur
- bilim insanı hakkında hikaye ya da efsane.

Bu kriterlerin verilmesinde ki amaç, öğrencilerin, bilimin etkileşimli bir yapıda olduğu, bilimsel çalışmanın belli kriterleri olduğu, bilim insanlarının yaşadığı zaman diliminin ekonomik, politik, sosyal ve toplumsal özelliklerinden etkilendikleri, bilim insanlarının çalışmalarında kendisinden önce yapılmış çalışmalardan etkilendikleri ve kendisinden sonra yapılanları da etkiledikleri, bu anlamda bilimsel bilginin süreklilik ve etkileşim arz ettiği, bilimin insanlığın ortak mirası olduğu ve her milletten katkının gerçekleştiği algısının oluşturulmasıdır.

Araştırmacı, bilimin doğası ve bilim tarihi dersi içerisinde bilim tarihi ile ilgili konuların yer aldığı haftada, bilim tarihi, amacı, çalışma alanları ve belli dönemlerdeki bilimsel çalışmalar, bu çalışmaların öne çıkan yanları ile ilgili bilgiler sunmuştur. Daha sonra öğrenciler kronolojik sırayı da takip edecek şekilde uygarlıklar ve bilim insanları ile ilgili sunumlarını yapmaya başlamışlardır. Bu sunumlar esnasında, araştırmacı, önemli olan noktalar üzerinde durmuş, öğrenciler ile çeşitli tartışmalar yürütülmüştür.

Bütün sunumlar yapıldıktan sonra, hazırlanmış olan posterler belirlenmiş üç gün için “Bilim tarihi şenliği” ismi ile fakülte bahçesinde sergilenmiştir. Böylece, her iki öğretim

türüne (Birinci ve ikinci öğretim) devam eden öğrenciler birbirlerinin çalışmalarında değinilen bilim insanlarından haberdar olmuşlardır.

*Veri toplama:* Uygulanan bu çalışmanın etkililiğinin görülmesi için bir ölçeğe ihtiyaç duyulmuştur. Bunun için açık uçlu sorulardan oluşan bir ölçme aracı geliştirilmiştir. Ölçme aracı geliştirmek için MEB tarafından hazırlanan 2004 fen ve teknoloji dersi öğretim programında “fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ)” öğrenme alanında yer alan bilim tarihi ile ilgili kazanımlardan faydalanılmıştır. Bunun için öncelikle bu öğrenme alanında bulunan bilim tarihi ile ilgili kazanımlar belirlenmiştir. Bunun için 3 farklı akademisyenden uzman görüşü alınmıştır. Belirlenmiş olan kazanımlardan (FTTÇ-2, 14, 15) yararlanılarak 3 açık uçlu sorudan oluşan bir veri toplama aracı geliştirilmiştir. Bu kazanımlardan yola çıkılarak şu sorular sorulmuştur:

*Soru 1.* Doğal olaylar hakkında geçmişte ve günümüzde ortaya atılmış ve kabul görmüş olan düşüncelere ve teorilere örnekler veriniz. (Bu sorunun sorulmasındaki amaç, farklı zaman dilimlerinde hangi konuların, problemlerin, olguların açıklanmaya çalışıldığı ile ilgili öğrencilerin farkındalıkları tespit etmektir).

*Soru 2.* Farklı tarihsel ve kültürel geçmişleri olan insan topluluklarının bilimsel düşüncelerin gelişimine yaptıkları katkıları örneklerle açıklayınız.

*Soru 3.* Kendi alanlarında dünya çapında üne sahip bilim insanlarına ve bilime katkılarına örnekler veriniz. (Bu soruyla ilgili kazanımda, “kendi alanlarında dünya çapında üne sahip Türk bilim insanlarına örnek veriniz” ifadesi yer almaktadır ancak, öğrencilerde bulunan genel bilime katkısı bulunan insanları algısı tespit edilmek istendiğinden kazanımda yer alan Türk ifadesi çıkarılmış, böylece yönlendirme yapmaktan kaçınılmıştır).

Hazırlanan bu ölçek, araştırma süreci başında uygulanmıştır. Öğrencilerin çalışmalarını yapması ve sunumlarını tamamlamaları toplam 8 hafta sürmüştür. Yapılan çalışmanın etkililiği görmek için ölçek çalışmanın hemen sonunda değil, poster sunumlarından 2 hafta sonra tekrarlanmıştır. Bunda amaç, bir süre zarfından sonra akıllarında kalmış olan bilgileri (kalıcılığı) ölçmektir.

*Verilerin çözümlenmesi:* Açık uçlu soruların çözümlenmesinde içerik analizinden yararlanılmıştır. 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 & Şimşek, 2003). Toplanan verilerin analizi için öğrenci cevapları

incelenmiş ve iki uzman tarafından kodlanmıştır. Kodlama yapılırken, öğrencilerin verdikleri örnekler listelenmiştir. Bu listeler daha sonra kendi içinde dönemlerine, bilim insanı isimlerine göre gruplanmıştır. İki uzman tarafından yapılan bu gruplamalar karşılaştırılarak, son halleri verilmiştir. Veriler, daha anlaşılır olması için tablolar halinde sunulmuştur.

*Yansıtma:* Araştırmada elde edilen bulguların analiz sonucunda elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuştur.

## **Bulgular ve Yorumlar**

Açık uçlu sorulardan oluşan ölçme aracı aracılığıyla elde edilen bulgular her soru için ayrı ayrı sunulmuştur.

*Soru 1. “Doğal olaylar hakkında geçmişte ve günümüzde ortaya atılmış ve kabul görmüş olan düşüncelere ve teorilere örnekler veriniz.”*

Bu soruya verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin düşünce ve teorilerin yanında kanunlara da yer verdikleri görülmüştür. Kanunlarla ilgili ifadelerin çok sayıda olmasından dolayı tabloda bunlara da yer verilmesi uygun görülmüştür. Bu soruya, dersin başında ve sonunda verilen cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 1’de sunulmuştur. Bulguların sunumunda, çalışma grubunda yer alan öğrenci sayısının fazlalığı dolayısıyla, tablonun çok uzamaması adına birden çok öğrenci (iki ve daha fazla öğrenci) tarafından ifade edilmiş olan cevaplar tablolarda sunulmuş ve yorumlarda kullanılmıştır. Soru, örnekler veriniz şeklinde sorulduğu için öğrenciler düşünceyi anlatmak yerine örnek vermekle yetinmiştir. Bu yüzden direk alıntı yapılmaya gerek duyulmamıştır.

Tablo 1’de görüldüğü gibi, dersin başında uygulanan ölçekte öğrenciler 15 farklı ifade de bulunmuşken dersin sonunda ifade çeşitliliği 29’a çıkmıştır. Bu artış, öğrencilerin, farklı zaman dilimlerinde ortaya atılmış ve kabul görmüş olan düşüncelere ve teorilere ilişkin farkındalıklarının arttığı şeklinde yorumlanabilir. Dikkat çeken bir durum da öğrencilerin geçmişte ve günümüzde kabul görmüş olan düşünce ve teoriler ile ilgili soruya verdikleri en sık cevapların uygulama öncesinde ve uygulama sonunda kanunlarla ilgili ifadeler olmasıdır. Uygulama öncesinde ve sonrasında öğrenciler yerçekimi kanunu ve suyun kaldırma kuvvetine değinmişlerdir.

Teorilerle ilgili cevaplar incelendiğinde, en sık tekrar edilen teorilerin uygulamanın başında evrim teorisi, atom teorileri ve görelilik olduğu, uygulamanın sonunda yine bu

ifadelerin yoğun şekilde görüldüğü ancak bunlara hücre teorisi, elektro manyetik teori gibi ifadelerin eklendiği görülmüştür.

**Tablo 1.** “Doğal Olaylar Hakkında Geçmişte ve Günümüzde Ortaya Atılmış ve Kabul Görmüş Olan Düşüncelere ve Teorilere Verilen Örneklerin Ait Olduğu Konular

Düşünce, teori ve kanunlar	Araştırma öncesi (N= 65)	Araştırma sonrası (N=66)
Yerçekimi kanunu	33	20
Evrin teorisi	16	30
Suyun kaldırma kuvveti	19	10
Atom teorileri	15	24
Kütlenin korunumu	6	5
Görelilik /kuantum	17	33
Bing-bang	7	7
Dünyanın şekli	18	21
Atomun parçalanması	2	7
Kalıtım	8	17
Işık teorileri	4	6
Yer merkezli evren	3	22
Güneş merkezli evren	2	21
Newton kanunları	3	4
Güneş tutulması	3	
Dünyanın hareketi		4
Kan dolaşımı		3
Görme		6
Pisagor bağıntısı		7
DNA modeli		2
Dünyanın konumu		2
Kepler kanunları		8
Deprem		3
Mikrop		4
Aristo'nun evren anlayışı		3
Altın oran		3
Hücre teorisi		2
Elektromanyetik teori		2
Kara delikler		2

Zamanında kabul görmüş düşüncelerle ilgili en sık tekrar edilen ifade dünyanın şekli olmuştur. İfadeler içinde uygulama sonunda sıklığı ciddi anlamda artan iki ifade bulunmuştur. Bunlar yer merkezli (3/22) ve güneş merkezli (2/21) evren tasarımlardır. Bunun yanında uygulama sonrasında mikrop, deprem, görme, kan dolaşımı, güneş tutulması gibi konularda öğrencilerin farkındalıklarının oluştuğunu görmek mümkündür.

*Soru 2. Farklı tarihsel ve kültürel geçmişleri olan insan topluluklarının bilimsel düşüncelerin gelişimine yaptıkları katkıları örneklerle açıklayınız.*

Bu soruya verilen cevaplar Tablo 2’de sunulmuştur. Öğrenciler uygarlığın katkısıyla ilgili birden fazla alan söyleyebildiği için uygarlık ile ilgili söylenmiş ifadenin sıklığı ile uygarlığın katkılarının olduğu alanların sıklıklarının toplamları arasında farklılıklar bulunmaktadır (Örneğin; Mısır örneğinin sıklığı 9’dur. Ancak öğrenciler birden fazla alan söyledikleri için astronomi, tıp, matematik, mimari ve fizik ifadelerinin toplamı 14’tür, yani öğrenci hem astronomi alanında hem de matematik alanında katkıları olduğu örneğini verebilmiştir.)

**Tablo 2.** Farklı Tarihsel ve Kültürel Geçmişleri Olan Uygarlıkların Bilimsel Düşüncelerin Gelişimine Yaptıkları Katkılarla İlgili Örnekler ve Sıklıkları

Farklı uygarlıkları bilime katkısı	Araştırma öncesi (N=65)	Araştırma sonrası (N=66)	Farklı uygarlıkları bilime katkısı	Araştırma öncesi (N=65)	Araştırma sonrası (N=66)
<b>Mısır</b>	<b>9</b>	<b>40</b>	<b>Yunan</b>	<b>6</b>	<b>15</b>
Astronomi	6	28	Felsefe	5	5
Tıp	2	12	Astronomi	2	5
Matematik	3	23	Matematik	1	5
Mimari	3	7	Coğrafya	1	
Fizik		1	Tıp		3
<b>Hint</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>Türk – İslam</b>	<b>7</b>	<b>28</b>
Astronomi	3	2	Tıp	4	9
Matematik		7	Astronomi	2	14
Biyoloji		3	Eczacılık		1
Tıp		2	Biyoloji		2
Simya		1	Matematik		12
<b>Mezopotamya</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	Fizik		6
Astronomi	2	5	Kimya		4
Tıp		1	Mimari		2
Matematik		1	Tarih		1
<b>Çin</b>	<b>5</b>	<b>24</b>	Coğrafya	1	2
matbaa	4	1	Eğitim	1	
Pusula		2	Edebiyat		2
Barut/havai fişek	1	3	<b>Batı</b>	<b>19</b>	<b>12</b>
Sismograf		5	Biyoloji	5	4
Matematik		3	Fizik	11	7
Astronomi	2	7	Astronomi	1	3
Mekanik araçlar		9	Kimya	4	1
Eczacılık		1	Matematik		2
Fizik		1	Tıp		2
Kimya		1	<b>Sümer</b>	<b>11</b>	<b>2</b>
<b>Mayalar</b>		<b>9</b>	<b>Lidya</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
Astronomi		7	<b>Göktürk</b>	<b>4</b>	
Matematik		3	Orhun kitabeleri		
<b>Babil</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Uygurlar İlk insanlar</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
Astronomi	1	1	Matbaa	<b>6</b>	
Matematik		1	Ateş	5	1
			Tekerlek	2	2

Bu soruya öğrenciler, uygarlıkların katkılarını bilimin gelişimini nasıl etkilediği bağlamında tartışmayıp sadece katkıları olan alanlara örnekler vermekle yetinmişlerdir (“Mısır, astronomi ve tıp alanında, Yunanlılar, felsefe alanında katkı sağlamıştır” gibi). Bu yüzden, öğrenci ifadeleri doğrudan alıntılarla gösterilmemiştir.

Tablo 2’de görüldüğü gibi, dersin başında bilime katkısı olan uygarlıklarla ilgili olarak daha çok batıdan örnekler (19/87) verildiği, bunu daha çok tarih derslerinden akılda kalmış olduğu düşünülen paranın (6), yazının (11) ve matbaanın (8) bulunması ifadelerinin izlediği görülmüştür. Bu ifadeleri Mısır (9), Türk-İslam (7), Yunan (6), Çin (5) ifadeleri izlemektedir. Ancak, sıklıkları oldukça düşüktür. Öğrencilerin yaptıkları araştırmalar ve sunumlar sonrasında, bilime katkısı olan uygarlıklarla ilgili ifadelerin sıklıklarının, uygarlıkların hangi alanda katkı yaptıkları ile ilgili farkındalıkların arttığını görmek mümkündür. Uygulama sonrasında, Mısır (40), Türk-İslam (28) ve Çin (24)’in katkılarıyla ilgili ciddi artışların olduğu görülmektedir. Dersin sonunda uygarlıkların katkıları ile ilgili örneklerin zenginleştiği ve detaylandığı görülmektedir.

*Soru 3. Kendi alanlarında dünya çapında üne sahip bilim insanlarına ve bilime katkılarına örnekler veriniz.*

Bu soruya verilen cevaplar incelendiğinde, 115 farklı bilim insanından örnekler verildiği görülmüştür. Bu veriler çok büyük bir tablo oluşturulmasını gerekli kılacağından, bunun yerine tekrarlanma sıklığı 5’den az olan ifadelerin tablodan çıkarılmasına karar verilmiştir. Tablolarda, öğrencilerin söyledikleri ismin sıklığıyla, hangi alanda katkısı olduğu ile ilgili ifadelerin sıklığı arasında farklılıklar vardır (Örneğin, Aristoteles ile ilgili uygulama sonrasında, 4 öğrenci ifade bulunmuş, ancak hangi alanda katkıda bulunduğuyla ilgili öğrenciler birden fazla alan söyleyebildikleri için felsefe 2, zooloji 1, matematik 1 ve fizik 1 olmak üzere toplamda 5 farklı alan ifade edilmiştir). Ayrıca, dersin başında sadece isim olarak söylenen ancak katkısına yer verilmemiş ifadelerde bulunabilmiştir. Bu yüzden sayıların toplamlarında farklılıklar olabilmektedir. Bazı ifadelerde de, örneğin geometri ve Euklid bağlantısı, alanlar ayrı ayrı alınmıştır. Bunun nedeni, öğrencinin daha detaylı bilgiler verdiğinin gösterilmesidir.

Bulguların daha anlaşılır olması adına katkısına değinilen bilim insanları antik dönemde katkısı bulunanlar, orta çağda Türk-İslam bilginleri ve yakın çağda bilime katkısı olan bilim insanları olmak üzere ayrı tablolarda verilmiştir.

**Tablo 3.** Kendi Alanlarında Dünya Çapında Üne Sahip Antik Dönemdeki Bilim İnsanları ve Bilime Katkıları İle İlgili Örnekler

Bilim insanları		Araştırma öncesi	Araştırma sonrası	Bilim insanları		Araştırma öncesi	Araştırma sonrası
<b>Aristoteles</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>Thales</b>		<b>1</b>	<b>5</b>
	Felsefe	3	2		Matematik	1	3
	Astronomi	1			Astronomi	1	2
	Zooloji		1	<b>Eratosthenes</b>	<b>Eratosthenesin Kalburu</b>		<b>5</b>
	Matematik		1	<b>Batlamyus</b>			<b>7</b>
	Fizik		1		Yer m. evren		4
<b>Euklid</b>		<b>3</b>	<b>9</b>		Astronomi		3
	Geometri	2	5	<b>Hypatia</b>	<b>Matematik</b>		<b>6</b>
	Euklid bağ.	1	4	<b>Arşimed</b>		<b>34</b>	<b>6</b>
<b>Pisagor</b>		<b>8</b>	<b>9</b>		Kaldırma kuvveti	33	6
	Matematik	3	3		Fizik	1	
	Pisagor üçgeni	5	6				

Tablo 3’de görüldüğü gibi, araştırma öncesinde Aristoteles, Euklid, Pisagor, Arşimed ve Thales’in isimlerine ve katkılarına değinilmişken, araştırma sonrasında bu isimlere Eratosthenes, Batlamyus ve Hypatia eklenmiştir. Araştırma sonrasında, öğrencilerin antik çağa ait bilime katkısı olan insanlarla ilgili farkındalıkların arttığını söylemek mümkündür. Ayrıca, öğrencilerin belirttikleri isimlerin sıklıkları arttığı gibi bu bilim insanlarının katkılarının hangi konularda olduğu ile ilgili daha detaylı bilgi verdikleri de görülmektedir.

Tablo 4’de görüldüğü gibi, kendi alanlarında dünya çapında üne sahip orta çağda yaşamış olan Türk-İslam bilginleri ve bilime katkıları ile ilgili olarak öğrenciler araştırmanın başında, sadece 4 Türk-İslam bilgininden bahsetmişlerdir. Ancak, araştırma sonunda bu sayı 16’a çıkmıştır. Öğrencilerin, Türk İslam bilginleri ile ilgili farkındalıklarının arttığını söylemek mümkündür.

**Tablo 4.** Kendi Alanlarında Dünya Çapında Üne Sahip Orta Çağ Türk-İslam Bilginleri ve Bilime Katkıları

Bilim insanları		Araştırma öncesi	Araştırma sonrası	Bilim insanları		Araştırma öncesi	Araştırma sonrası	
<b>Farabi</b>		<b>13</b>	<b>5</b>	<b>Kindi</b>			<b>10</b>	
	Müzik	1			İzafiyet		9	
	Fizik	1			Matematik		1	
	Matematik	3	1		Astronomi		1	
	Tıp	1	1		Tıp		2	
	Felsefe	3	1		<b>Takiyüddin</b>		<b>5</b>	
	Eğitim	4	2			Astronomi		5
			Fizik			2		
<b>İbn-i Sina</b>		<b>18</b>	<b>33</b>	<b>Battani</b>			<b>5</b>	
	Matematik	3	2		Astronomi		3	
	Tıp	17	25		Trigonometri		2	
	Eğitim	1	2		<b>Bitrucci</b>	<b>Astronomi</b>		<b>7</b>
	Psikoanlitik tedavi		5					<b>10</b>
	Fizik		1			<b>Hayyan</b>	Kimya	
Astronomi		2	Astronomi		9			
<b>Ö. Hayyam</b>		<b>2</b>	<b>11</b>	<b>Tusi</b>			<b>8</b>	
	Astronomi	2	3		Trigonometri		6	
	Matematik	1	10		Astronomi		2	
	Edebiyat		4		<b>Uluğ Bey</b>			<b>16</b>
<b>Harezmi</b>		<b>1</b>	<b>8</b>	Astronomi			16	
	Cebir	1	2	Matematik			1	
	Sıfırın kullanımı		5	<b>İbn-i Baytar</b>			<b>8</b>	
<b>Razi</b>			7		Botanik		6	
	Tıp		6		Eczacılık		2	
	Kimya		1		<b>Cezeri</b>			<b>13</b>
Matematik		1	Sibernetik			7		
<b>Biruni</b>			<b>8</b>	Saatler			7	
	Astronomi		1					
	Özgül ağırlıklar		4					
			3					
<b>İbn-i Heysem</b>			<b>10</b>					
	Optik		4					
	Görme		5					
	Matematik		3					
			1					

Tablo 5’de görüldüğü gibi, araştırma öncesinde öğrencileri yakın çağa ait 14 farklı bilim insanından bahsetmişler, araştırma sonrasında ise bu sayı 27’e çıkmıştır. Ayrıca, araştırma sonrasında bilim insanlarının katkılarıyla ilgili daha çeşitli alanlardan bahsettikleri görülmüştür. Bu anlamda, öğrencilerin farkındalıklarının arttığını söylemek mümkündür.



**Tablo 5.** Kendi Alanlarında Dünya Çapında Üne Sahip Yakın Çağdaki Bilim İnsanları ve Bilime Katkıları

Bilim insanları		Araştırma öncesi	Araştırma sonrası	Bilim insanları		Araştırma öncesi	Araştırma sonrası
<b>Einstein</b>		<b>53</b>	<b>35</b>	<b>Planck</b>		<b>5</b>	<b>7</b>
	Görelilik	39	31		Planck sabiti	4	4
	Modern fizik	78	3		Kuantum fiziği	1	3
	Işık	10	1	<b>Pastör</b>		<b>4</b>	<b>7</b>
	Plank sabiti		1		Aşı	4	6
	Atom bombası		1		Pastörizasyon		2
<b>Newton</b>		<b>44</b>	<b>29</b>	<b>Galileo</b>		<b>3</b>	<b>20</b>
	Yerçekimi kanunu	39	19		Astronomi	1	3
	Newton yasaları	2	7		Dünyanın yuvarlaklığı	3	9
	Fizik	3	2		Dünyanın dönüşü		2
	Astronomi		1		Teleskop		11
<b>Mendel</b>	<b>Kalıtım</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	<b>L. Meitner</b>	<b>Atomun parçalanması</b>	<b>13</b>	<b>2</b>
<b>Lavoisier</b>		<b>19</b>	<b>7</b>	<b>Kepler</b>		<b>1</b>	<b>17</b>
	Kütlenin korunumu	17	7		Genel çekim yasası	1	14
	Sabit oranlar kanunu	1			Güneş merkezli evren		5
	Kimya	1			Teleskop		1
<b>G. Bell</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>Fleming</b>	<b>Antibiyotik</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
	Telefon	15	16	<b>Kopernik</b>			<b>9</b>
	Telgraf		1		Güneş m. evren		6
	Fizik	1			Astronomi		3
<b>Edison</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	<b>Harvey</b>	<b>Kan dolaşımı</b>		<b>5</b>
	Elektrik	7	3	<b>Nobel</b>	<b>Dinamit</b>		<b>8</b>
	Ampül	11	13	<b>Tesla</b>			<b>5</b>
	Doğru akım		3		Elektrik		2
	Gramofon		1		Alternatif akım		3
<b>Darwin</b>	<b>Evrin</b>	<b>3</b>	<b>9</b>		Radyo		1
<b>Bohr</b>	<b>Atom modeli</b>	<b>2</b>	<b>11</b>		Tesla bobini		2
<b>Rutherford</b>			<b>11</b>	<b>Fuat Sezgin</b>	<b>Bilim tarihi</b>		<b>8</b>
	Atom modeli		10	<b>Hulusi Behçet</b>	<b>Behçet hast.</b>		<b>14</b>
	Radyoaktivite		1	<b>Aydın Sayılı</b>	<b>Bilim tarihi</b>		<b>8</b>
<b>Thomson</b>	<b>Atom modeli</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Cahit Arf</b>		<b>2</b>	<b>10</b>
<b>Hawking</b>			<b>7</b>	<b>Arf</b>	Arf teoremi	2	5
	Karadelikler		4		Matematik		5
	Evrenin oluşumu		3	<b>Feza Gürsey</b>			<b>7</b>
	Fizik		1		Matematik		1
			Teorik fizik			6	
<b>Leevenhook</b>			<b>6</b>				
	Bakteri		5				
	Kasların yapısı		1				
	Mikroskop		4				

Takip kolaylığı açısından tablolarda ayrı ayrı sunulmuş bulgular, bütün olarak değerlendirildiğinde, araştırma öncesinde 24 farklı ismin ifade edildiği ancak, araştırma sonrasında bu rakamın 51'e yükseldiği görülmektedir. Uygulama öncesinde, öğrencilerin en sık bahsettikleri isimlerin Einstein (53), Newton (44), Archimedes (34) ve Mendel (26) olduğu görülmektedir. Uygulama sonrasında yine Einstein'ın (35) ilk sırada yer aldığı, ancak sıklığının düştüğü görülmektedir. Einstein'dan sonra İbn-i Sina (33) en sık tekrar edilen isim olmuştur. Bunları Newton (29) ile Galileo (20) takip etmektedir. Uygulama öncesinde öğrencilerin bilmediği birçok ismi uygulama sonrasında öğrendikleri görülmektedir. Örneğin Batlamyus, Eratosthenes, Hypatia, Biruni, Heysen, Razi, Takiyuddin, Battani, Bitrucci, Hayyan, Cezeri , Feza Gürsey, Hulusi Behçet. Ayrıca öğrencilerin bir çok Türk-İslam bilgininin katkılarının farkına vardıkları görülmektedir. Bunun yanında batılı olan ancak uygulama öncesinde ismi anılmamış olan bilim insanlarının uygulama sonrasında ifade edildiği görülmektedir. Örneğin, Rutherford, Copernik, Harvey, Nobel, Tesla, Hawking gibi. Bu bulguları, öğrencilerin bilime katkısı olan insanlar ile ilgili olarak hem doğu kültürü hem de batı kültürüyle ilgili farkındalıklarının arttığı şeklinde yorumlamak mümkündür.

Uygulama öncesinde sadece fen bilimlerinden örnekler mevcutken, uygulama sonrasında, sosyal bilimlerden de isimlere yer verildiği görülmektedir. Örneğin, George Sarton, Fuat Sezgin, Aydın Sayılı.

Öğrencilerin dersin başında daha çok batılı bilim insanlarından örnekler verdikleri ancak ders sonunda öğrencilerin bir çok milletten örnekler verdikleri tespit edilmiştir. Bu durumu, öğrencilerin farklı kültürlerden insanların bilime katkılarıyla ilgili bir farkındalık ve algı geliştirdikleri şeklinde yorumlamak mümkündür.

### **Sonuç ve Tartışma**

Bu çalışma öğretmen adaylarının, tarihsel süreç içerisinde insanoğlunun açıklamaya çalıştığı olgu ve olaylar, bu çaba içerisinde katkısı olan uygarlıklar ve insanlar ile ilgili bilgi düzeylerini belirlemek, yaptıkları araştırma çalışmaları sonucunda gerçekleşen değişimi tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

Bunun için öncelikle, öğrencilere geçmişten günümüze kadar ortaya atılmış düşünce ve teorilerin neler olduğu sorulmuştur. Elde edilen bulgular incelendiğinde, öğrencilerin bilgi düzeylerinin yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmanın başında, öğrencilerin, geçmişten günümüze ileri atılmış düşünce ve teorilerle ilgili olarak, gerek ders kitaplarında gerekse medya ve popüler kitaplarda sıklıkla tekrar edilen örnekler verdikleri tespit edilmiştir. Aslında

bu tespit eğitim sistemi içinde değerlendirildiğinde yadırganacak bir durum değildir. Çünkü, ders kitapları incelendiğinde bilim tarihi ile ilgili verilen örneklerin aynı olaylar üzerinde döndüğü görülecektir (Metz, Klassen, McMillan, Clough & Olson, 2007). Örneğin; atom modelleri, evrim teorisi, dünyanın şekli gibi. Öğrencilerin de, bu örnekleri vermesi bu açıdan bakıldığında, normal bir durumdur. Burada sorun belki de bilim tarihinin bu kadar az örnek üzerinden verilmeye çalışılmasıdır. Meltz & diğ. (2007) fene ilgisi oldukça az olan öğrencilerin bile, Newton'un elması, Arşimet'in hamam hikayesi ve Galileo'nun Pisa kulesindeki deneyinden kolaylıkla bahsedebildiklerini söylemektedirler.

Her ne kadar bu çalışmanın amaçları arasında yer almasa da, çalışmada tespit edilen bir sorun, düşünce ve teorilerin sorulmuş olmasına rağmen öğrencilerin araştırma öncesi ve sonrasında kanunlarla ilgili örnekler vermeleri ve bunların sıklıklarının da diğer örneklere göre yüksek olmasıdır. Bu durum, öğrencilerin düşünce, teori ve kanun arasındaki farkı ayırt edemedikleri şeklinde yorumlanabilir. Taşar (2006) tarafından yapılan çalışmada da öğrencilerin olgu, kanun, prensip, teori gibi kavramları anlamakta zorlandıklarını belirlemiştir.

Araştırmanın sonunda yapılan ölçmeden sonra öğrencilerin düşünce ve teoriler ile ilgili verdikleri örneklerin sıklıklarının arttığı gözlenmiştir. Bu olumlu bir gelişmedir ancak, yeni verilen örneklerin sıklıklarının düşük olduğu tespit edilmiştir.

Bilime katkısı olan uygarlıklarla ilgili soruda öğrencilerin dersin başında, Mısır, Hindistan, Çin, Babil, Mezopotamya, Yunan, Türk- İslam, Sümer, Uygur ve Göktürkler ile ilgili örnekler verdikleri görülmüştür. Ancak hepsinin sıklıkları oldukça düşüktür. Dersin sonunda bu örneklerin sıklıklarının ve katkı yaptıkları alanlar ile ilgili farkındalıkların arttığı tespit edilmiştir. Bunu araştırma öncesinde, öğrencilerin bilime katkısı olan uygarlıklarla ilgili farkındalıklarının fazla olmadığı, uygarlıkları bilseler bile hangi alanlarda katkılarının olduğunu bilmedikleri ancak, araştırma sonrasında bu konudaki farkındalıklarının arttığı şeklinde yorumlamak mümkündür.

Bilim insanlarının sorulduğu soruda ise, ilk uygulamada daha çok batılı bilim insanlarına (modern bilim kapsamında) örnekler verildiği ve 25 bilim insanından bahsedildiği görülmüştür. Araştırma çalışmaları sonucunda ise, bu sayının 115'e (tabloda 51 tanesine yer verilmiştir) çıktığı tespit edilmiştir. Uygulama öncesinde Einstein, Newton ve Archimedes en sık ifade edilen isimlerken, uygulama sonrasında bu sıranın Einstein, İbn-i Sina ve Newton şeklinde değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca uygulama sonunda, farklı kültürlerden katkısı olan insanlarla ilgili farkındalığın arttığı gerek doğudan gerekse batının farklı milletlerinden birçok

ismin yer aldığı görülmüştür. Ayrıca, uygulama öncesinde daha çok fen bilimlerinden örnek varken, uygulama sonrasında sosyal bilimlerden örneklerinde bulunduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin bildikleri bilim insanları ile ilgili yapılan çalışmalarda da benzer şekilde Einstein'ın, Newton'un, Edison'un en çok tekrarlanan isimlerden oldukları bulunmuştur (Demirbaş, 2009; Korkmaz & Kavak, 2010; Oğuz Ünver, 2010; Song & Kim, 1999). Koren ve Bar (2009) tarafından yapılan Yahudi ve Müslüman çocukların çalışmada, öğrencilerden bildikleri 5 bilim insanını yazmaları istenmiştir. Yahudi çocuklar önceki çalışmalarda olduğu gibi Einstein başta olmak üzere, Bell, Newton ve Archimedes gibi isimlere örnekler vermişlerdir. Müslüman çocukların yer aldığı grupta ise, bu isimlerden de bahsedildiği ancak İbn-i Sina, İbn el-Nafis, El-Razi, El-Khawarizmi, Hayyam gibi isimlerin daha ön planda oldukları bulgulanmıştır. Bu noktada, bu öğrencilerin kendi kültürlerine ait bilginlerden haberdar olduklarını söylemek mümkündür. Türkiye'de yapılan çalışmalarda ise, İbn-i Sina ve Oktay Sinanoğlu'nun isimlerinin öğrenciler tarafından telaffuz edildiği ancak bunların sıklıklarının oldukça düşük olduğu belirlenmiştir (Demirbaş, 2009; Korkmaz & Kavak, 2010; Oğuz Ünver, 2010). Ülkemizde, Türk-İslam bilginlerinin bu kadar az tanınmaları sorgulanması gereken bir durumdur. Öğrencilerin, farklı kültürlerden bilim insanlarının bilime katkılarından haberdar olmaları, bilimin evrensel ve ortak bir değer olduğunu görmelerini sağlayacağı gibi, kendi kültürlerinden insanların katkılarından haberdar olmaları da hem bir millet olarak dünya kültür ve uygarlık tarihindeki yerimizi fark etmelerini (Bozkurt, 2004) hem kendilerinde çalışma için cesaret bulmalarını hem de kendi kültüründen olan insanların bilime yaptıkları katkıdan esinlenip bilimi daha çok sevmeleri sağlayacaktır.

Elde edilen bulgular doğrultusunda, çalışmanın başında, öğrencilerin bilim tarihi ile ilgili bilgi düzeylerinin yeterli olmadığını söylemek mümkündür. Verilen örnekler incelendiğinde bilim tarihi ile ilgili klişeleşmiş örneklerin verildiği görülmektedir. Öğrencilerin yaptıkları araştırma çalışmalarının sonucunda öğrencilerin farkındalıklarının arttığını söylemek mümkündür. Öğrenciler gerek tarih içerisinde ortaya atılmış düşüncelerle, gerekse bu düşüncelerde katkısı olan uygarlıklar ve insanlarla ilgili geniş bir yelpazeden örnekler vermeye başlamışlardır. Ancak, verilen örneklerin çeşitliliğinin artmış olmasına rağmen sıklıklarının çok da yüksek olmadığı söylenebilir. Bu ise, yıllarca eğitim sistemi içerisinde öğrencilerin zihninde oturmuş olan bir takım düşünce ve bilgilerin bir anda güçlü bir şekilde değiştirmenin mümkün olmadığını bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bir dönemlik bir çalışmayla öğrencilerdeki batılı bilim anlayışını değiştirmenin çok da kolay olmayacağı görülmektedir. Bu noktada, bilim tarihinden beklenen öğrencilere, düşüncelerin ve teorilerin birden bire ortaya çıkmadığının farklı zamanlarda farklı kişiler tarafından ortaya

atılan görüşlerin zamanla geliştirildiğinin, modern bilimle bize sunulan bilgilerin öncesinde o konularla ilgili yapılan tartışmaların olduğunu, bilim insanlarının kendinden önceki bilim insanlarının düşüncelerinden yararlandıkları ve etkilendiklerini fark ettirmesidir. Yani bilim tarihi, sadece ürünü değil, objektif bir biçimde farklı kültürlere yer vererek bilimsel bilginin oluşumundaki süreci de sunmalıdır. Oysa ki, genel eğilim sadece sonucu ve bu sonuca katkısı olan insanı vermektir. Dolayısıyla, yıllardır aynı örnekler ve aynı isimler ile ilgili anlatımlar dinlemiş olan öğrencilerin yine sıklıkla aynı örnekler üzerinde durmaktadırlar. İşte bu yüzden, öğrencilerde gerçekçi bir algının oluşabilmesi için, derslerde daha geniş bir perspektifle bilim tarihinden yararlanılmalıdır. Sadece sonucu sunan batılı bilim anlayışı yerine daha objektif yaklaşımlar sergilenmelidir. Bu da, “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” dersinin öneminin ve bu derse düşen görevlerin tekrar değerlendirmesini gerektirmektedir. Bu derste, modern bilim çerçevesinde bilim tarihine yer vermenin yeterli olmayacağı açıktır.

### **Teşekkür**

Çalışmamın verilerinin kodlanmasında yardımlarını aldığım Dr. Ahmet Şimşek’e, kazanımların incelenmesinde fikirlerini aldığım Dr. Fatime Balkan Kıyıcı ve Dr. Elif Atabek Yiğit’e, makale ile ilgili değerli fikirleri için hakemlere teşekkürler ederim.

### **Kaynakça**

- Bozkurt, N. (2004). *Bilimler Tarihi ve Felsefesi*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Brown, R. A. (1991). Humanizing physics through its history. *School Science and Mathematics*, 91(8), 357-361.
- Cohen, L. & Manion, L. (1996). *Research methods in education*. London: Routledge (4. Baskı).
- Demirbaş, M. (2009). Türkiye’deki bilim ve sanat merkezlerinde öğrenim gören üstün yetenekli öğrencilerin bilim adamı imgeleri. *Journal of Qafqas Education*, 28: 197-207.
- Fazlıoğlu, İ. (2004). İki Ucu Müphem Bir Köprü: ‘Bilim’ ile ‘Tarih’ ya da ‘Bilim Tarihi’. *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi*, 2( 4): 9-2.
- Göker, L. (1998). *Fen Bilimleri Tarihi ve Türk İslam Bilginlerinin Yeri*. Ankara: MEB Yayınları.
- Hellman, H. (2008). *Büyük Çekişmeler*. Ankara: Tübitak Popüler Bilim kitapları.
- Hobson, J. M. (2008). *Batı Medeniyetinin Doğulu Kökenleri*. İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- Hunke, S. (2001). *Allah’ın Güneşi Avrupa’nın Üzerinde*. İstanbul: Altın Yayınları.

- İlköğretim 6.-8. Sınıflar Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı. (2005). Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Justi, R. & Gilbert, J. (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.
- Koren, P. & Bar, V.(2009). Pupils' image of 'the scientist' among two communities in Israel: A comparative study. *International Journal of Science Education*, 31 (18): 2485- 2509.
- Korkmaz, H. & Kavak, G. (2010 ). İlköğretim öğrencilerinin bilime ve bilim insanına yönelik imajları. *İlköğretim Online*, 9(3), 1055-1079.
- 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.
- Metz, D., Klassen, S., McMillan, M, Clough, M. & Olson, J. (2007). Building a foundation for the use of historical narratives. *Science & Education* (2007) 16:313–334.
- Mills, G. E. (2007). *Action Research: A Guide For The Teacher Researcher*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Merrill Prentice Hall (3. Baskı).
- 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.
- National Research Council (1996). *National Science Education Standards (NRC)*. Washington DC: National Academ Press.
- Oğuz Ünver, A. (2010). Bilim insanlarını algılama: İlköğretim 5. Sınıf öğrencileri ile son sınıf öğretmen adaylarının karşılaştırılması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4 (1): 11-28.
- Ortaş, İ. (2005), *Bilim tarihi neden öğretilmeli?* Online: [http://www.kenthaber.com/Arsiv/Haberler/2005/Eylül/10/Haber\\_84411.aspx](http://www.kenthaber.com/Arsiv/Haberler/2005/Eylül/10/Haber_84411.aspx) adresinden 02.02.2008 tarihinde alınmıştır.
- Ronan, C. A. (2003). *Bilim Tarihi. Dünya Kültürlerinde Bilimin Tarihi ve Gelişmesi*. Ankara: Tübitak Yayınları.
- Sarton, G. (1918). The teaching of the history of science. *The Scientific Monthly*, 7(3): 193-211.
- Sezgin, F. (2007). *İslam'da Bilim ve teknik. (Cilt 1)*. İstanbul: Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayınları.

- Song, J. & Kim, K-S. (1999). How Korean students see scientists: the images of the scientist. *International Journal of Science Education*, 21(9): 957-977.
- Taşar, M. F. (2006). Probing preservice teachers' understandings of scientific knowledge by using a vignette in conjunction with a paper and pencil test. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(1): 53-70.
- Topdemir, H. G. & Unat, Y. (2008). *Bilim Tarihi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Uzuner, Y. (2005). Özel eğitimden örneklerle eylem araştırmaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 6 (2): 1-12.
- Wang, H. (1998). *Science in Historical Perspectives: A Content Analysis of The History of Science in Secondary School Physics Education*. California: University of Southern California. Doktora Tezi.
- 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.
- Yıldırım, C. (2006). *Bilim Tarihi*. İstanbul: Remzi Kitabevi.