



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İlköğretim Ana Bilim Dalı
İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Programı

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİM TARİHİ ALGISINA BİLİMİN
SULTANLARI SERGİSİNİN ETKİSİ

Fatma Rûveyda BAŞ

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2019

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye ... En İyiyeye ...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İlköğretim Ana Bilim Dalı
İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Programı

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİM TARİHİ ALGISINA BİLİMİN
SULTANLARI SERGİSİNİN ETKİSİ

EFFECTS OF SULTANS OF SCIENCE EXHIBITION TO PRESERVICE SCIENCE
TEACHERS' PERCEPTION OF HISTORY OF SCIENCE

Fatma Rûveyda BAŞ

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2019

Öz

Fen Bilgisi Öğretmenliğinin mesleki gereksinimlerinden biri fen bilgisi derslerinde bilim tarihi eğitimi vermek olduğundan, öğretmen adaylarının meslek öncesi eğitimde İslam bilim tarihi ile ilgili de belirli bir donanım elde etmesi gerekmektedir. Bu araştırmada Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının mesleki eğitime başladıkları dönemdeki bilim tarihi algılarına, İslam bilim tarihini tanıtmak amaçlı tasarlanmış interaktif bir sergi olan Bilimin Sultanları sergisinin uzun süreli etkisi araştırılmıştır. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji desenine uygun olarak yürütülmüş, çalışma grubunu Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinden 14 katılımcı oluşturmuştur. Araştırma kapsamında sergi ziyareti öncesi öğretmen adaylarının bilim tarihi algılarının anlaşılması için 2016-2017 yılı bahar ayında yarı yapılandırılmış bireysel görüşmeler yapılmış, daha sonra katılımcılar Konya Bilim Merkezi-Bilimin Sultanları sergisine toplu olarak götürülmüştür. Ziyaretten 7 ay sonra 2017-2018 güz döneminde ikinci görüşmeler yapılmış, katılımcıların sergi ziyareti sonrası bilim tarihine yönelik bilgi, duygu ve düşüncelerindeki değişimler araştırılmıştır. Ses kaydı altına alınan görüşmeler toplamda yaklaşık 21 saat sürmüş, elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırma sonucunda Bilimin Sultanları sergi ziyareti öncesi öğretmen adaylarının İslam bilim tarihi ile ilgili bilgi birikimlerinin az olduğu tespit edilmiş, bilim tarihine yönelik algılarının bilimi daha çok batılıların geliştirdiği şeklinde olduğu gözlemlenmiştir. Bilimin Sultanları sergisinin katılımcıların İslam bilim tarihi hakkında kalıcı bilgiler edinmesini sağladığı ve algılarının Türk-İslam dünyasının da bilime birçok katkısı olduğu yönünde değiştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar sözcükler: bilim tarihi, islam bilim tarihi, bilim merkezi, informal öğrenme

Abstract

As one of the professional requirements of science education is to teach the history of science in science courses, obtaining certain equipment related to the history of Islamic science can be considered as a necessity during pre-vocational education. The research investigates the long-term effect of the Sultans of Science Exhibition- an interactive exhibition on the history of Islamic science, on the perception of science history of science teacher candidates at the beginning of vocational education. This study used the phenomenological research design method and the study group consisted of fourteen participants from the first-year students of science-teaching department. Semi-structured individual interviews were conducted to have a grasp on pre-service teachers' perceptions of the history of science in the spring term of the year 2016-17 before taking participants with a group-visit to exhibition. Then second interviews were conducted seven months later than the visit to invest long-term impacts of the exhibition and to examine the changes in the knowledge, feelings, and thoughts of the participants about the history of science. The data were analyzed according to content analysis techniques. The results show that the participants' perception of science history was mostly shaped by western thought before the exhibition visit. In conclusion, this study demonstrates that the visit of the `Sultans of Science` exhibition allowed the participants to obtain permanent information on the history of Islamic science and that their perceptions towards the Turkish-Islamic world changed in a positive way.

Keywords: history of science, Islamic history of science, science center, informal learning

Teşekkür

Yaşamıyla bize ilham kaynağı olan ömrünü İslam Bilim Tarihi araştırmalarına vakfetmiş kıymetli büyüğümüz Prof. Dr. Fuat Sezgin hocamızı anma yılında tezimi bitirmek nasip oldu. Kendilerini saygı ve rahmetle anıyorum.

Bilim Tarihi alanıyla tanışmama vesile olan, tez çalışmasıyla sınırlı kalmaksızın her daim tecrübeleriyle yol gösteren ve beni cesaretlendiren değerli danışman hocam sayın Doç. Dr. Cemil Aydoğdu'ya; benim gibi birçok gencin fikir dünyasına yön veren Prof. Dr. İhsan Fazlıoğlu'na ve üniversite hayatımın şekillenmesinde büyük emeği geçen sevgili hocam Dr. Yasemin Dinç Kurt'a sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Önerileriyle tezimin şekillenmesini sağlayan kıymetli hocalarım jüri üyeleri Prof. Dr. Sinan Erten ve Doç. Dr. Munise Seçkin Kapucu'ya; üniversite hocalarım Doç. Dr. Sevgi Kınır'a, ve Doç. Dr. Meral Hakverdi Can'a, destekleriyle uluslararası programlara katılmama katkı sağlayan Prof. Dr. Gültekin Çakmakçı ve Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Bahadır Aktan'a, ilgilerinden ötürü Konya Bilim Merkezi çalışanlarına teşekkür ederim.

Tavsiyeleriyle bana yol gösteren Dr. Nihal Fırat Özdemir'e, tez sürecinde fikir paylaşımlarıyla bana destek olan arkadaşlarım Kamile Tekfidan, Nazlı Barış, Esra Yasak'a, yakın arkadaşlarım Dilber, Esra ve Damlanur'a ve araştırmaya gönüllü katılım sağlayan tüm öğrencilere müteşekkiriğimi dile getirmek isterim.

Hayatım boyunca maddi manevi hiçbir desteğini esirgemeyen ablam Hümeysra Baş'a, babama ve anneme teşekkürlerin en büyüğünü sunarım.

Daha güzel çalışmalar yapmak ümidi ile...

Fatma Rûveyda BAŞ

Ankara, 2019

İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract.....	iii
Teşekkür.....	iv
Tablolar Dizini.....	viii
Şekiller Dizini.....	x
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	xi
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	3
Araştırma Problemi.....	4
Sayıltılar.....	4
Sınırlılıklar.....	4
Tanımlar.....	4
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	6
Bilim Nedir?.....	6
Bilimin Kısa Tarihi.....	7
Bilim Tarihi Disiplinin Ortaya Çıkışı.....	11
Algı Nedir?.....	16
Eğitim Türleri.....	17
Fen Eğitimde Bilim Tarihi.....	20
İnteraktif Sergiler ve İslam Bilim Tarihi.....	21
Bilimin Sultanları.....	25
Bölüm 3 Yöntem.....	39
Araştırma Deseni.....	39
Çalışma Grubu.....	40
Veri Toplama Araçları.....	41

Araştırmanın Uygulama Süreci	42
Verilerin Analizi	48
Araştırmacının Niteliği ve Rolü	50
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar	51
1. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar; FBÖ Adaylarının Bilimin Sultanları Sergisi Ziyareti Öncesi Bilim Tarihine Yönelik Bilgi, Duygu Ve Düşünceleri Nelerdir?	53
2. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar; FBÖ Adaylarının Bilimin Sultanları Sergisi Ziyareti Sonrası Bilim Tarihine Yönelik Bilgi, Duygu Ve Düşüncelerindeki Değişiklikler Nelerdir?	80
3. Alt Problem; Bilimin Sultanları Sergisinin Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Üzerinde Bilişsel, Duyuşsal ve Psikomotor Alanda Etkileri Nelerdir?	101
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler	105
FBÖ Adaylarının Bilimin Sultanları Sergisi Ziyareti Öncesi Bilim Tarihine Yönelik Bilgi, Duygu Ve Düşüncelerindeki Değişikliklere Dair Sonuç ve Tartışmalar... ..	105
FBÖ Adaylarının Bilimin Sultanları Sergisi Ziyareti Sonrası Bilim Tarihine Yönelik Bilgi, Duygu Ve Düşüncelerindeki Değişikliklere Dair Sonuç ve Tartışmalar... ..	108
Bilimin Sultanları Sergisinin Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Üzerinde Bilişsel, Duyuşsal ve Psikomotor Alanda Etkilerine Yönelik Sonuç ve Tartışmalar	111
Araştırmanın Sonucu ve Öneriler	112
Kaynaklar	114
EK-A: Görüşme Soruları- Bilimin Sultanları Sergi Ziyareti Öncesi.....	123
EK-B: Görüşme Soruları- Bilimin Sultanları Sergi Ziyareti Sonrası.....	124
EK-C: Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Katılım Formu	125
EK-Ç: Gezi İçin Bilgilendirilmiş Onam Formu	126
EK-D: Bilimin Sultanları Sergisi Çalışma Yapağı.....	128
EK-E: Etik Komisyonu Onay Bildirimi	129
EK-F: Etik Beyanı	130
EK-G: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu	131

EK-H: Thesis Originality Report.....	132
EK-I Yayınllama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	133

Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>Çalışma Grubunun Özellikleri</i>	41
Tablo 2 <i>Fen Bilgisi Öğretmenliği Tercihi</i>	52
Tablo 3 <i>Bilime ve Bilim Tarihine İlgisi</i>	53
Tablo 4 <i>Bilimin Gelişim Süreci</i>	55
Tablo 5 <i>Tarih Öncesi Dönem</i>	58
Tablo 6 <i>İlk Uygarlıklar</i>	59
Tablo 7 <i>Simyacılar</i>	61
Tablo 8 <i>Yunan Dönemi</i>	62
Tablo 9 <i>İslam Dünyası</i>	64
Tablo 10 <i>Avrupa</i>	67
Tablo 11 <i>Bilimin Gelişme Sebepleri</i>	69
Tablo 12 <i>Bilimin Bilinçli Olarak Yapıldığı Dönem</i>	70
Tablo 13 <i>Modern Bilim</i>	71
Tablo 14 <i>İslam Dünyasının Bilime Katkıları</i>	72
Tablo 15 <i>İslam Dünyasının Bilime Katkıları Neden Bilinmiyor?</i>	72
Tablo 16 <i>En Çok Etkileyen Bilim İnsanı</i>	74
Tablo 17 <i>En Çok Etkileyen Buluş</i>	76
Tablo 18 <i>Bilim Tarihi Algısının Duygusal Yansımaları</i>	77
Tablo 19 <i>Kaynaklar</i>	78
Tablo 20 <i>Bilimin Gelişim Sürecine Dair Değişimler</i>	81
Tablo 21 <i>Tarih Öncesi Döneme Dair Değişimler</i>	82
Tablo 22 <i>İslam Dünyasına Dair Değişimler</i>	83
Tablo 23 <i>Sergi Ziyareti Öncesi ve Sonrası İslam Dünyasında Bilimin Gelişimi</i>	85
Tablo 24 <i>Avrupa'ya Dair Değişimler</i>	87
Tablo 25 <i>Sergi Ziyareti Sonrası İslam Dünyasının Bilime Katkıları Hakkında Görüşler</i>	88
Tablo 26 <i>Bilimin Gelişim Sebeplerine Dair Değişimler</i>	89
Tablo 27 <i>Bilimin Bilinçli Olarak Yapıldığı Döneme Dair Değişimler</i>	89
Tablo 28 <i>Müslümanlar Yaptıkları İşin Bilim Olduğunun Farkında mıydılar?</i>	90
Tablo 29 <i>Akıllarına Gelen Bilim İnsanlarındaki Değişimler</i>	92
Tablo 30 <i>En Çok Etkilendikleri Bilim İnsanındaki Değişimler</i>	93
Tablo 31 <i>Sergide En çok Etkilendikleri Bilim İnsanları</i>	94

Tablo 32 <i>En çok Etkilendikleri Buluştaki Değişimler</i>	95
Tablo 33 <i>Sergide En Çok Etkilendikleri Buluş</i>	96
Tablo 34 <i>Bilimin Sultanları Sergisinden Hatırlananlar</i>	97
Tablo 35 <i>Bilişsel Alan</i>	101
Tablo 36 <i>Duyuşsal Alan</i>	102
Tablo 37 <i>Psiko-motor Alan</i>	104

Şekiller Dizini

Şekil 1. Harita ve zaman çizelgesi.....	25
Şekil 2. İleri teknoloji ve buluşlar bölümü (KBM, 2019).....	26
Şekil 3. Optik bilimlerin temeli bölümü.....	27
Şekil 4. En büyük kaşifler bölümü.....	27
Şekil 5. Uçuşun öncüleri ve İslam astronomi dünyası bölümleri.	28
Şekil 6. Zehravi'nin tıbbi aletleri.....	29
Şekil 7. Konya Bilim Merkezi Bilimin Sultanları sergisi ziyareti, Nisan 2017.....	45
Şekil 8. Araştırma sürecinin basamakları	47
Şekil 9. Kod, Kategori, Tema şeması	51

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

FBÖ: Fen Bilgisi Öğretmenliği

KBM: Konya Bilim Merkezi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

Bölüm 1

Giriş

Fen bilgisi öğretmen adaylarının hizmet öncesi eğitim sürecince İslam bilim tarihi ile ilgili belirli bir donanım kazanması, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan bilim tarihine ilişkin amaçların gerçekleştirilmesi adına gereklidir. Uzun yıllar formal ve informal eğitimde Avrupa merkezli bilim tarihi anlayışı hâkim olmuş, halkımız İslam dünyasının bilime katkıları hakkında çok az bilgi edinebilmiştir. Bu durumun bilim tarihinin yanlış algılanmasına sebep olduğu, toplumda özgüven eksikliği gibi sorunlara yol açtığı düşünülmektedir. Son yıllarda İslam bilim tarihi eğitimine yönelik çalışmalar artmış, interaktif sergiler ise bu çalışmalar arasında en dikkat çekenlerden olmuştur. Konya Bilim Merkezinde sergilenen Bilimin Sultanları sergisi ziyaretinin fen bilgisi öğretmen adaylarının mesleki eğitime başladığı dönemdeki mevcut algısını ne şekilde değiştirdiği bu araştırmanın merak konusu olmuştur.

Araştırmanın bu bölümünde; problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi, araştırma problemi, sayıtlar, sınırlılıklar ve tanımlara yer verilmiştir.

Problem Durumu

Fen bilgisi öğretmenliğinin mesleki gereklerinden biri, hem bilim eğitiminin kalitesini arttırmak hem de gençlerimizin milli ve kültürel değerlerini bilmesini sağlamak adına fen derslerinin içerisinde bilim tarihinden yararlanmaktır. Bilim tarihine ilişkin bu amaçlar Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı içerisinde belirtilmektedir (MEB, 2018). Bilim tarihi bilimin geçmişten günümüze nasıl gelişim gösterdiğini sosyal boyutları ile inceleyen bir disiplindir. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının hizmet öncesi eğitim süresince bilim tarihi konusunda yeterli donanımın kazandırılması hedeflenen amaçların başarılması için önem arz eder.

Doğayı idrak çabası olarak da tanımlanabilecek olan bilimin, tarih öncesi dönemden günümüze Mezopotamya-Mısır vb. ilk uygarlıklarda, Antik Yunan'da, İslam dünyasında ve Avrupa'da olmak üzere dört temel dönemden geçerek geldiği kabul edilir (Fazlıoğlu, 2016a, s.40; Topdemir ve Unat, 2012, s.4). İslam dünyası 8.-16. yüzyıllar arasında bilimsel anlamda güçlü bir dönem geçirerek çağdaşlarından önde olmuş, 17. yüzyıl itibarıyla ise Avrupa modern bilim dediğimiz yeni bir anlayış

geliştirerek bilimde öncülüğü devralmıştır (Açıkgenç, 2013; Westfall, 2015). 19. yüzyıl sonlarında modern bilimin nasıl oluştuğunu ortaya koymak için bilim tarihi araştırmaları artmış ve batı dünyasında Avrupa merkezli bir bilim tarihi yazıcılığı başlamıştır (Anlı, 2015; Fazlıoğlu, 2004).

İslam dünyası bilime 800 yıl öncülük etmesine karşın, Avrupa merkezli bilim tarihi anlayışı içerisinde neredeyse yok denecek kadar az yer almıştır. İslam dünyasından alınan bilgilerin kaynaklarının bildirilmemesi, Avrupalı bilim tarihçilerinin modern bilimi ortaya çıkaran unsurlar üzerine eğilmesi, kendi tarihlerini daha çok merak ediyor olmaları bu durumun nedenleri arasında sıralanabilir (Anlı, 2015; Sarton, 1997, s.126, Turan & Sezgin, 2017, s. 95). Bilim eğitiminin verimli olmasına katkı sağladığından dolayı bu bakış açısıyla çok sayıda formal ve informal eğitim materyali geliştirilmiş, bilim tarihi küçük yaşlardan itibaren eğitimin bir parçası haline gelmiştir (Matthews, 2017). Ülkemizde de hem batılılaşmanın etkisi ile hem de 1950'lerden sonra siyasi arka plandaki değişimlerle beraber eğitimde Avrupa merkezli bilim tarihi anlayışı hâkim olmuştur (Fazlıoğlu, 2014).

Ancak İslam dünyasının bilimsel faaliyetlerinin bilimin gelişim sürecinin içerisinde değerlendirilmemesi zaman içinde bilim tarihinin yanlış algılanmasının önünü açmıştır. Algı; olay, nesne ve durumlar karşısında duyular aracılığıyla kazanılan ilk bilinçlilik halidir (Sencer, 1981). Dış dünyadan alınan bilgiler insan zihinde tutarlı bir bütünlük içinde anlamlandırılmaktadır. Bilgilerin eksik ya da yanlış olması bir olayın yanlış değerlendirilmesine sebep olabilmektedir. Ülkemizde İslam bilim tarihinin yeterince öğretilmemesinin toplumun bilimle arasında tarihsel bir bağ kuramayıp özgüvenini yitirmesine ve bilimi geliştiren değil sadece alıp uygulayan konumunda kalmasına sebep olduğu yönünde görüşler mevcuttur (Fazlıoğlu, s.185; Turan & Sezgin, 2017, s.57). Sorunların çözümü için hem Türkiye hem de benzer süreci yaşamış İslam ülkelerinde ve ayrıca diasporada İslam bilim tarihinin tanıtımına yönelik çalışmalar devlet kurumları, akademi ve sivil toplum kuruluşları aracılığıyla son yıllarda hız kazanmıştır (İBTAV, 2019; TÜBİTAK, 2019). Bu anlamda en çok tercih edilen çalışmaların başında müze ve interaktif sergiler geldiği söylenebilir.

Prof. Dr. Fuat Sezgin'in 1983'te kurduğu Frankfurt Arap-İslam Bilimler Tarihi Enstitüsü Müzesi ve 2008'de İstanbul'da hayata geçirdiği İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi bu alanın öncü çalışmalarındandır (İBTAV, 2019). İlerleyen süreçte

İngiltere’de yer alan Bilim, Teknoloji ve Medeniyet Vakfı(FSTC) tarafından uluslararası gezici sergi niteliğinde hazırlanan interaktif yapıdaki 1001 İcat sergisi dünya çapında yoğun ilgi görmüştür. 2010 yılından itibaren 20 ülke sergilenmiş, 11 milyondan fazla ziyaretçi ağırlayarak dünyanın en çok ziyaret edilen gezici sergisi unvanını almıştır. Serginin İstanbul’da ziyarete açıldığında ağırladığı ziyaretçi sayısı tahmini 400.000 kişi civarındadır (1001Invention, 2019). Bunun ardından benzer nitelikte olan Birleşik Arap Emirlikleri menşeli Bilimin Sultanları sergisi ülkemizde Konya (2014) ve Kocaeli (2015) bilim merkezlerinde ziyarete açılmış, Bursa Bilim ve Teknoloji Merkezi-Exhibit tarafından Altınçağ’da Bilim (2016) sergisi yerli olarak üretilmiştir. Sergilere gösterilen rağbet, İslam bilim tarihi eğitimde hissedilen eksikliğin bir yansıması olarak düşünülebilir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının İslam bilim tarihi ile ilgili bilgi düzeylerinin düşük olduğu Laçin Şimşek (2011a) ile Özgelen ve Öktem’in (2013) çalışmalarında görülmektedir. Bu araştırma kapsamında mesleki eğitime başladıkları dönemde fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim tarihi algıları üzerine İslam bilim tarihini tanıtmak için hazırlanan interaktif sergilerden Bilimin Sultanları’nın nasıl bir etki oluşturduğunun incelenmesi arzu edilmiştir. Yapılacak araştırmanın İslam bilim tarihi eğitimine yönelik faaliyetlerin geliştirilmesinde alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmüştür. Alan yazın incelendiğinde EBSCO Host, ERIC, Web of Science, Ulakbim, Google Search ve YÖK Ulusal Tez Merkezi arama tabanında yapılan taramalarda önerilen çalışmaya rastlanmamıştır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın amacı “Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim tarihi algısına Bilimin Sultanları sergisinin etkisi”nin araştırılmasıdır. Araştırma kapsamında fen bilgisi öğretmenlerin sergi ziyareti öncesi bilim tarihine yönelik bilgilerinin, duygu ve düşüncelerinin sergi ziyareti ile nasıl değiştiğinin ortaya çıkarılması hedeflenmiş, serginin uzun süreli etkisinin ortaya konması amaçlanmıştır.

Araştırmanın akademik anlamda hem eğitim hem bilim tarihi disiplinlerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Elde edilen bulgular; meslek öncesi eğitimin geliştirilmesi açısından akademisyenlere, benzer sergilerin kullanımı ve tasarımı konusunda sergi sorumlularına, rehberlere ve tasarımcılara; öğretim programlarının geliştirilmesinde program geliştiricilere, bilim tarihi ile ilgili yapılacak belgesel, film,

çizgi film, roman, tiyatro, konferans vb. her türlü faaliyetin hazırlanmasında ilgili kişilere yardımcı olacaktır.

Araştırma Problemi

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının bilim tarihi algısına Bilimin Sultanları Sergisinin Etkisi nedir?

Alt problemler. Araştırmanın 3 alt problemi vardır.

- 1) Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının Bilimin Sultanları sergisi ziyareti öncesi bilim tarihine yönelik bilgi, duygu ve düşünceleri nelerdir?
- 2) Fen bilgisi öğretmen adaylarının Bilimin Sultanları sergisi ziyareti sonrası bilim tarihine yönelik bilgi, duygu ve düşüncelerindeki değişimler nelerdir?
- 3) Bilimin Sultanları sergisinin Fen Bilgisi Öğretmen Adayları üzerinde bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanda etkileri nelerdir?

Sayıtlılar

- Araştırmada katılımcıların görüşme sorularına verdikleri cevaplarda ve doldurdukları formlarda samimi oldukları,
- Görüşme yapılan ortamın, vaktin, koşulların elverişli olduğu
- Cinsiyet farkının araştırma için anlamlı olmadığı
- Veri toplama araçlarının örnekleme ve araştırma amacına uygun olduğu varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Araştırma 2016-2017 öğretim yılı içinde;

- Hacettepe Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde 1. Sınıfta öğrenim görmekte olan 14 öğrenci ile sınırlıdır.
- Araştırma bilim tarihine ilişkin olarak Akdeniz dünyasında bilim ile sınırlandırılmıştır.

Tanımlar

Bilim: Doğayı ve doğadaki olayların işleyişini anlamak ve anlaşılır kılmak için gözlemlenebilir fiziksel kanıtlarla yapılan düzenlenmiş insani çaba.

Bilim Tarihi: Bilimin insanın doğayı idrak çabası olarak tanımlanması durumunda; bilimin gelişim sürecini insanlığın başından günümüze sosyal boyutlarıyla inceleyen disiplin.

Algı: Uyarıların duyu organları aracılığı ile beyne iletilmesi, bilgilerin bilişsel değeriendirilmesi, tanınması ve tutarlı bir bütünlük içinde anlamlaştırılması süreci. (Algı, 2015)

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Araştırmanın kuramsal temelinde “*Bilim nedir?*” “*Bilimin kısa tarihi*”, “*Bilim tarihi disiplinin oluşum süreci*” “*Algı nedir?*” “*Eğitimin türleri*”, “*Fen eğitiminde bilim tarihi*” ana hatlarıyla anlarıyla anlatılmış, “*İnteraktif sergiler ve İslam bilim tarihi*” başlığında bazı interaktif sergiler tanıtılmıştır. “*Bilimin Sultanları*” sergisinin içeriği hakkında bilgi verilmiştir.

Bilim Nedir?

İnsanlık var olduğundan bu yana bilmek ve bildiklerini geliştirmek gereği duymuştur. Yıldırım’a göre insan içgüdüsel dürtülerinden ötürü; yaşamı güvenilir ve rahat kılabilmek için bilgiye ihtiyaç duyar (2005, s. 16). Mustafa Hocasade ise (ö. 893/1488) Hz. Ali’ye nispetle, insanoğlunun en önemli kaygısının ‘yer’ sorunu olduğunu, bu nedenle de insanın yerini bilmek istediğini belirtmiştir. İnsan nereden geldiğinin, nerede olduğunun ve nereye gideceğinin bilgisinin peşindedir (akt. Fazlıoğlu, 2014, s. 36). İnsan bilme ihtiyacı doğrultusunda insanlığın başından günümüze çeşitli bilgiler inşa etmiştir. İnançları, sanatları, doğadaki olayları açıklama çalışmaları vb. tüm bilgileri başlangıçta birbirine mürekkeptir (Malinowski, 1990). Bu bilgiler bin yıllar içerisinde gelişip çeşitlenmiş, tanımlanmış ve ayrılmıştır. Tüm bu çeşitlilik ayrı toplumların Akdeniz, Çin, Hint, Amerika gibi uzak coğrafyalarda bilgiyi değişik şekillerde inşa etmesiyle daha da artmıştır. Bilginin gelişiminde tarih öncesinden günümüze Mezopotamya-Mısır, Antik Yunan, İslam dünyası ve Avrupa medeniyetleri olmak üzere dört dönemden geçtiği kabul edilir (Topdemir & Unat, 2012, s. 4).

Bilim nedir, ne zaman ortaya çıkmıştır? Sayılı’nın değerlendirmelerinden hareketle bilim kavramının tarihi bağlamda alinyazında üç ayrı görüşle muhatap olduğu söylenebilir (1991, s.443-493). Bunlardan birincisi 1700’lerden sonra ortaya çıkan pozitivist anlayışla yapılan bilim tanımıdır. Bu anlayışa göre günümüzde bilimin yaygın tanımlarından biri; doğa ve doğal olaylarla ilgilenen, tarafsız gözlem ve sistematik deneylerler gerektiren, genel olarak temel yasaların işleyişini ve genel gerçekleri arayan bilgi sistemi şeklindedir (Science, 2019). Bilim Rönesans faaliyetleri sonrası ortaya çıkmıştır. İkinci görüşe göre bilim felsefeyle beraber teorik

bilginin oluşmasıyla başlamıştır. Bilim, Yunan dünyasından itibaren var olan bilme anlayışıdır. Üçüncü görüş bilimin büyü, din, teknik gibi kökenlerle insanlığın var olmasından beri farklı anlayışlar içinde değişim göstererek geldiğini savunur.

Bilimin tanımları değiştiği gibi bilim tarihi de farklı bilim tarihçileri tarafından şekillerde yorumlanmıştır. Sarton'un (1997) bilim tarihi tanımı şöyledir; bilimin sistematize edilmiş pozitif bilgi olarak kabul edilmesi durumunda; bilim tarihi bu bilginin gelişiminin betimlenmesi ve açıklanmasıdır. Gavroğlu ise bilim tarihi; doğanın yapısı ile işleyişini araştırıp anlamaya çalışan insanların tarihidir demiştir (2006, s. 26). Fazlıoğlu'na göre bilim tarihi çift anlamlı bir kavramdır. Bir bilim dalının oluşma sürecinde hem geçmişte kalan ölü tarafı; yani günümüzde kullanılmayan ama döneminde kullanılmış, kabul görmüş yanı; hem de günümüze kadar intikal etmiş çağımız biliminin yapısının bir parçası olan fiili tarafı ele almaktadır (2016a, s. 19).

Bilimin Kısa Tarihi

İnsanlık tarihinde geriye gittikçe günümüze intikal eden veri azalmaktadır. Bu yüzden insanlığın başına dair tasavvurlarımız daha çok bulgulardan hareketle yaptığımız yorumlardır. MÖ 20.000-10.000 yıllarına dair bulgulara göre, insanlar göçebe kabileler olarak yaşamaktadır. Gökyüzünü gözlemleyerek yıldızları gruplamış, zamanı takip etmiş; parmaklarını kullanarak, kertikler oluşturarak sayı saymış, şifa için tabiattaki bitkileri tanımış, alet edevatlar geliştirmiştir. Kehanet ve büyü hayatlarının bir parçası olmuştur. Kıymetli sayılan bilgi genelde kabilenin bilge rahipleri tarafından bilinmiştir. Bilgi kuşaktan kuşağa sözlü olarak hikâyeler ile aktarılmıştır. MÖ 10.000-5.000 arasında değişen iklim koşullarıyla beraber insanlar tarıma ve yerleşik hayata geçmeye başlamışlardır. Bilinen en eski yerleşim yerleri ve ilk yüksek medeniyetler Mezopotamya topraklarında doğmuştur. Yerleşik hayat sonrası toplumda yönetim ve iş bölümü kuvvetlenmiştir. Bilginin toplumda ruhban sınıfına bağlı, gizli olarak geliştirildiği ve aktarıldığı tahmin edilmektedir (Braidwood, 2008; Cevizci, 2013; Diamond, 2010; Ifrah, 2008; Sayılı, 1991).

MÖ 5.000 sonrasında krallıklarla yönetilen devlet düzenine geçilmiştir (Sunar, 2017). Devlete dair verilerin kayıt altına alınabilmesi için MÖ 3.500 yıllarında yazı Sümer'de icat edilmiştir. Yazı ile her türlü bilgi daha rahat kaydedilir olmuştur. Bilgi bu dönemde sistemleşmeye başlamıştır (Ronan, 2003, s. 30-37). Mezopotamya özellikle astronomi ve matematik, Mısır tıp konusunda daha önde

olmuştur (Sayılı, 1991, s. 15). İnsanlar evrenin oluşumunu ve doğanın işleyişini ilahi güçler ile açıklanmıştır (Malinowski, 1990). Mitolojilerden çıkarıldığı üzere Sümerlerde evren gök, deniz, yer ve havanın tanrıları sayesinde oluşmuştur. Evrene dair her şey ancak bu dört öğeden birinin içinde var olabilmektedir. Alt kademedeki tanrılar üstlerine bağlı olarak bitkilerin yeşermesi, hastalıkların ortaya çıkması, hava olayları vb. evrendeki tüm hareketlilikle ilgilenmektedir (Kramer, 2002, s. 155). İnsanlar gök cisimlerini gözlemlemiş, takvimler düzenlemiş, gezegenlerin periyotlarını kaydetmiştir. Matematiksel hesaplara dair cebir, aritmetik dizgeler, usül ve yöntemler geliştirmişlerdir (Sayılı, 1991). Maddenin özelliklerine dair fikirler oluşmaya başlamıştır, soğuk-sıcak, kuru-yaş gibi zıtlık özelliği düşüncesi bunlara örnektir (Kahya, 1995, s. 27). Bilgi türlerinin sınıflandırılmaya başlandığı tablet ve papirüslerden anlaşılmaktadır. Bilgi ruhban sınıfının elinde bulunan bir şey olsa da okullarla beraber halktan kişilere genişlemeye başlamıştır (Kramer, 2002, s. 305). Ancak bazı bilgilerin sadece o bilgileri taşıyabilecek kişilere öğretilmesi uygun görülmüştür (Sayılı, 1991, s. 293). Bilginin bir kısmı yazıyla, bir kısmı sözlü olarak aktarılmaktadır. Bilgi tapınağa bağlı geliştirilmekle birlikte; tıp, mühendislik gibi alanlarda ilgilenen kişiler ayrı bir meslek ünvanına sahip olmuşlardır (Ronan, 2003).

Akdeniz coğrafyasındaki medeniyetler fetihlerle, göçlerle, birbirlerinin topraklarını ve birikimlerini elde etmektedirler. MÖ. 1000'den sonra bu topraklardaki beşeri hareketler çeşitli siyasi sebeplerle birleşerek Mısır, Mezopotamya, Pers, Anadolu medeniyetlerinden düşüncelerinin Antik Yunan kentlerinde bir araya gelmesine neden olmuştur (Ronan, 2003, s. 65–66; Topdemir & Unat, 2012, s. 18). Farklı bilgilerin ve fikirlerin bir araya gelmesi ile kelime manasınca “bilgeliği seven” anlamına gelen felsefe doğmuştur (Demir, 1998). Bilginin özelliklerine dair görüşler ortaya çıkmış, bilgi soyutlaşmıştır (Cevizci, 2013). Yunan dönemini önceki zamanlardan ayıran özelliklerden biri doğanın işleyiş biçimi hakkındaki açıklamaların mitolojiye dayanan kısmı azaltılmasıdır (Dağ, 1991). Thales, Platon, Aristoteles gibi birçok filozofun fikirleriyle doğaya dair açıklamalar geliştirilmiştir. 4 unsur ateş-hava-toprak-su sistemi ortaya çıkmıştır. Çekim teorisi maddenin özlüğüne yani onu en çok oluşturan unsura yaklaşma isteği ile açıklanmıştır. Evren; dünya merkezde sabit; etrafında felekler dönen bir sistem içinde tasvir edilmiştir. Felekler camdan küreler gibidir. Ay, güneş ve gezegenler üzerinde asılı durmaktadır ve feleklerin hareketiyle dünyanın etrafında dönmektedir. Âlem ay altı ve ay üstü

olarak ikiye ayrılmıştır. Ay üstü dünyadan gelen hareket yani felekler ay altı dünyayı etkilemektedir (Topdemir & Unat, 2012, s. 35–36). İnsanın beden ve ruhan oluştuğu düşüncesi gibi evrenin hyle(madde) ve logostan oluştuğu düşünülmektedir (Duva, 2015). Geometrik optik kuralları geliştirilmiştir (Euclid, 1945). O dönemlerde felsefenin ilgilendiği alanlardan ve içeriklerinden şöyle bahsedilebilir. Metafizik; duysal olmayan tözler ve Tanrı ile ilgilenen alandır. Fizik; kendisinde hareket ve sükûnet ilkesi bulunan nesnelere yani doğayı inceler. Evreni oluşturan madde, felekler, 4 unsur, cisimlerin aldığı şekil, zaman, mekân, hayvanlar gibi konular fiziğin altındadır(Aristoteles, 1801; Aristoteles, 2001; Erdoğan, 2009; Ross, 2017, s. 115). Matematik doğal nesnelere şekli formlarını inceleyen genelde mantığın bir bölümü olarak görülen bir alandır. Aritmetik, sayılarla hesaplama ilgilenebilir, Astronomi ve astroloji; gök cisimlerinin hareketlerini, bunların insanlara etkisini, hava olaylarını incelemektedir. Harmoni, etik, retorik konuları da felsefenin ilgilendiği alanlardır (Erdoğan, 2009). Bilgi tapınağına bağlı olmaktan ayrılmıştır (Bağdatlı Çam, 2016). Yunan dünyası bu alanda zirvesini MÖ.300'lerde yaşamış MS 300'lerden sonra birikimlerini halefleri geliştirmeye devam etmiştir.

Arap yarımadasında İslamiyet'in gelmesiyle (610) beraber yeni bir medeniyet ortaya çıkmıştır. İslam dünyası sadece Akdeniz'in bir parçası olmakla kalmamış, Çin'den Endülüs'e kadar genişleyerek Arap, Türk, Pers, Yunan, İbrani, Hint, Çin gibi çok farklı kültürlerden birikimleri bir araya toparlamıştır (Tez, 1991). Hint ve Yunan dünyasından farklı, hacimli ama boyutsuz, renk, tat, koku gibi arazları üzerinde taşıyan atom teorisi geliştirmiştir (Karadaş, 2009). Doğaya dair açıklamalarda büyü ve ruhani-ara varlıklar kaldırılmaya çalışılmıştır (Fazlıoğlu, 2016b s.257). Dünya ve güneş merkezli evren modelleri kıyaslanmıştır (Morrison, 2007, s. 26). Gök olaylarının yıldız konumlarının beşeri hayata etkisi kısmı astroloji(ilm-i nucüm) olarak, gök cisimlerinin hareketleriyle ilgilenen astronomi(ilm-i heyet) olarak ayrılmıştır. Astrolojiye olumsuz eleştiriler yöneltilmiştir (Çaldak, 2005; Farabi, 1955). İbn'ül Heysem ve ekolündeki çalışmalarla geometrik optik kuralları ile fiziksel yaklaşım bir araya getirilmiş, optik müstakilleşerek ilm-i Menâzır ortaya çıkmıştır. Görme olayı, ışığın yapısı, aynalar, mercekler gibi konular bu ilim altında incelenmiştir (Kuleli, 2015). Harezmi'nin başlattığı çizgide 0 ve 9 rakamlı konumlu sayı sistemi ve bu sisteme bağlı olan, logaritma, ondalık kesirler, kök hesabı, cebir, hendese aritmetik vb. matematiğe dair birçok şey İslam dünyasında kurulmuş ve

geliştirilmiştir (Çaldak, 2005). Sezgin matematiksel ve beşeri coğrafya'nın büyük kısmının bu dönem içinde oluşturulduğunu belirtmektedir. (Turan & Sezgin, 2017, s. 116). Cabir bin Hayyan'ın devamında gelen çalışmalar ile kimya ilmi simyadan ayrılmıştır (Çaldak, 2005). 4 unsur teorisi kullanılmaya devam edilmekle birlikte, kimyasal etkileşimlerde civa-kükürt sistemi kullanılmış, işlemler kısaltmalarla gösterilmeye başlanmıştır (Tez, 2018, s. 23). Sezgin kimyanın İslam dünyasında ortaya çıkan bir ilim olduğunu belirtmektedir (Turan & Sezgin, 2017, s. 25). Su ile çalışan mekanik aletler geliştirilmiştir. İslam dünyasında, ilimler genelde nakli ve akli ilimler olarak ikiye ayrılmaktadır. Nakli ilimler; tefsir, hadis, kelim gibi dini alanları içermektedir. Akli ilimler ise insanın tecrübe ve akıl yoluyla kurduğu yukarıda bahsettiğimiz ilimlerdir. 15. yüzyılın sonuna doğru İslam dünyasında yaklaşık 300 ilim dalı tanımlanmış durumdadır (Çaldak, 2005). 16. yüzyıl itibarıyla İslam dünyasının iç dinamizmi zayıflamış paradigmasının sınırlarına yaklaşmıştır (Fazlıoğlu, 2017).

İslam dünyasının oluşturduğu sistemler üzerine bilim, siyaset, iktisat vb. alanlarda yükselişi, onlara doğru yolda olduklarını söylerken; İslam Dünyası ile ticari, siyasi, kültürel ilişkilerinde bilimsel açıdan çok şey öğrenen Avrupa'nın kendi felsefelerini sorgulamalarına sebep olmuştur. Avrupalılar elde ettikleri bilimsel birikimi kendi tarihleri ve ihtiyaçları çerçevesinde tekrar yorumlayarak bilimin kapsamının pozitivist bilgi olduğunu söyleyen ve bilimle tekniği iç içe geçiren yeni bir paradigma ortaya koymuş ve mevcut paradigmanın önüne geçmişlerdir. Önceleri doğa felsefesi olarak ele alınan ancak daha sonra bilimin ilgi alanının ilahi ya da metafizik öğeler barındırmayan pozitivist bilgi olduğu düşüncesi ile 18. Yüzyıl itibarıyla "science" olarak nitelendirilmeye başlanmıştır. Kopernik, Decartes, Newton gibi isimlerin çalışmalarının çizgisinde evrenin çalışma sistemi bir mekanizma gibi kabul edilmiştir. Çekim teorisi kütle çekim ile açıklanmaya başlanmış, Güneş merkezli eliptik yörüngeli evren modeli olarak kabul görmüştür. Matematikte negatif sayı sistemi geliştirilmiş, matematiksel sistemler tekrar yorumlanmış ve geliştirilmiştir. Denklemlerin negatif köklerine ulaşılır olmuştur. Bu ise niceliksel fiziğe ve kimyaya geçişi mümkün kılmıştır. 4 unsur teorisi terkedilmiş, elementlerden oluşan bir kimya anlayışı ortaya konmuştur. Pozitif-negatif özellik taşıyan atom modeli kullanılmaya başlanmıştır. Teknik ve bilim iç içe geçirilerek "teknoloji" ortaya çıkmıştır. Özellikle elektriğin keşfiyle teknoloji hızla gelişmiştir. Felsefe ve bilim

arasında bir ayrışma yaşanmıştır. Felsefenin beşeri alandaki birçok konusu yeni ortaya çıkan pozitivist yöntemle göre yeniden ele alınarak sosyal bilimler olarak nitelendirilmeye başlanmıştır. Sosyoloji, psikoloji, tarih bu alanlara örnektir. Bilimlerin tasnifi ve içeriği okullarda-üniversitelerde kullandığımız haline doğru evrilmiştir (Fazlıoğlu, 2004, 2005; Westfall, 2015).

Bilimin gelişim süreci yalın ve kısa bir şekilde anlatılmaya çalışıldığından bu kısacık özetle beşeri faktörlere değinilememiştir. Ancak bilim tarihi gerçekte oldukça girifttir. Her dönem kendi içinde bilimle ilgilenen yüzlerce insan, binlerce görüş barındırır. Bazı görüşler yüz yıllarca tartışılmış, zamanında ilgi görmeyen bir görüş kendisinden yıllar sonra değerlendirilmiştir. Bazen tesadüf eseri keşfedilen bir buluş tarihin akışını değiştirmiştir. Toplumlar arasındaki rekabet, siyasi hareketler, ideolojik görüşler, dini faktörler ve ekonomi ve daha birçok faktör bilim tarihinin şekillenmesinde etken olmuştur. Araştırmanın konusu olan bilim tarihi disiplininde oluşması da 19. yüzyılın sosyo-politik koşullarının etkisiyle olmuştur. Bu dönem fikri hareketlerin, siyasi gerilimlerin, ekonomik dengelerin hızla değiştiği bir zamandır. Bilim ve teknikte ilerleyen Avrupa, İslam dünyasının önüne geçerek sömürgecilik hareketine başlamış, İslam devletleri büyük toprak kaybı yaşamıştır. Avrupa halkları kilise ile sorunlar yaşamış Fransız İhtilalinin de etkisiyle başlayan milliyetçilik hareketi, Avrupa devletleri arasındaki sömürge yarışı, ideolojik farklılıklar siyasi dengeleri yıkmış ve Akdeniz dünyası patlamaya hazır bir bombaya dönmüştür. Bu safhada İslam devletleri yıllarca zirvedeyken neden geriye düştüklerinin muhasebesini yaparken Avrupalılar da onları öne çıkaran bilimsel atılımı nasıl yaptıklarını anlama gayreti içine girmişlerdir (Anlı, 2015; Ballıkaya,2015; Görgün, 2017).

Bilim Tarihi Disiplinin Ortaya Çıkışı

Bilim tarihi ayrı bir disiplin olarak kurulmadan önce bilim tarihi ile ilişkili çalışmalar genelde bibliyografya çıkarma ya da bir konunun gelişim sürecinin bir eser içerisinde anlatımı şeklinde görülmektedir (Anlı,2015). İslam dünyasında 10. yüzyılda İbn-ül Nedim tarafından yazılmış olan el-Fihrist ve 11. yüzyılda Said el-Endelüsi'nin ilimle ilgilenen milletlerden ve katkılarından bahsettiği Tabakat'ül Umem adlı eseri bilim tarihi ile ilişkili ilk eserlerden sayılmaktadır. Tabakat geleneği yani; alim düşünür, şair gibi kişilerin hayatları ve eserleri hakkında bilgilerin bir araya

getirilmesi, İslam dünyasında ilerleyen yıllarda devam etmiştir. 16.-17 yüzyılda Taşköprülüzade, Katip Çelebi gibi isimlerin hazırladığı eserlerin olduğu dönem Demir Türk bilim tarihinin temel kaynaklarının hazırlandığı dönem olarak nitelendirilmiştir. Katip Çelebinin Keşfü’z Zünûn ‘an Esâmî’l Kütüb ve’l Fünûn adlı bibliyografya ansiklopedi tarzı eserinin büyüklüğü ve kapsamı hakkında fikir vermek gerekirse; 14.500 kadar kitap ve risâle ile 10.000 kadar yazar ve yorumcunun adı yer aldığı bilgisi verilebilir (Demir; 2003; Said El- Endelüsi,2004).

Bilim tarihi disiplinin Avrupa’da kuruluşundaki tetikleyici unsur Newton’un geliştirmiş olduğu yeni fiziğin evrenin nizamını ortaya koymak konusundaki başarısı olmuştur. Eğer Newton’un fizik konusunda ilerleme sağlayan yönteminin ne olduğu tespit edilebilirse ve diğer alanlarda da uygulanırsa muhtemel ki benzer nitelikte büyük gelişmeler sağlayabilecektir. Yöntemin ne olduğu anlaşılması için arka planının ortaya çıkarılması ve bilimin kapsamının çizilmesi istenmiştir. Bu sebeple özellikle 15.-17. yüzyılda yapılan faaliyetlerin yoğun şekilde incelenmesine girişilmiştir. Nihayetinde o zamana kadar Avrupa’da doğa felsefesi olarak görülen alanın felsefe olmadığı, kendisine has bir olgu olduğu düşünülüp artık “Science(bilim)” olarak anılmaya başlanmıştır. Bilimsel yöntem doğru bilgiye ulaşmanın tek yöntemi sayılmıştır. Modern bilimin başarısının arkasındaki sırrın ne olduğu hakkında o dönem en kabul görür görüş Fransız asıllı Auguste Comte’un kurucusu sayıldığı Pozitivizm olmuştur. Pozitivist görüş bilimin nesnel olması, olgularla ilgilenmesi ve içerisinde metafizik hiçbir değer barındırmaması gerektiğini savunmuştur. Pozitivizm, Fransız halkının Katolik kilisesi yüzünden yaşadığı zorlukların akabinde Fransız ihtilali ile kiliseyi hayatlarından uzaklaştırdığı iklimde gelişmiş bir düşüncedir. Bu görüş özellikle İngiltere ve Fransa tarafından kabul görmüştür. Bütün bilimsel yayınlar oldukça nesnel bir dille yazılmakta, insani faktörler mümkün olduğunca dışarı tutulmaya çalışılmaktadır. Ayrıca bu dönemde bilimlerin geçmişi ile ilgili yayınlarda çok fazla bilgiye yer verildiği görülmüştür. Çünkü bilimsel olguların tarihi süreçteki gelişiminin anlatılması nesneliği ortaya koymak için avantajlı bir usuldür. Böylece 19. yüzyılda bilimin geçmişi ile ilgili çalışmalarda da patlama yaşanmıştır (Anlı, 2015; Fazlıoğlu, 2004; Gavroğlu, 2006).

Bilimin ve toplumsal yaşamın gittikçe nesnelleşen-mekanikleşen pozitivist tavrına itiraz eden tutum Alman felsefecilerinden gelmiştir. Bu tutum esasında bir mana arayışıdır. Alman asıllı felsefeciler yeni fiziğin evreninin nizamını ortaya

koymak konusunda başarılı olduğunu ama evrenin manasını vermediğini savunmaktadır. Yeni yöntem bilgiyi insani olmaktan uzaklaştırmaktadır. Peki, mana nerede bulunabilir? Felsefeyi, bilgiyi, sanatı, edebiyatı inşa eden “insanın” geçmişinde yani tarih bu sorunun cevabı olarak görülmüştür. 19. yüzyılın başlarında Leopold von Ranke tarih alanının felsefe ve edebiyattan farklı bir alan olduğunu söyleyerek tarihi ayrı bir bilim dalı olarak kabul ettirmiştir. Böylece Avrupa bir tarih yazıcılığı içerisine girmeye başlamıştır. Hem hümanistler tarafından insanın tarihi yazılmaktadır, hem de pozitivistler tarafından bilimin geçmişi ortaya konmaya çalışılmaktadır. Bilimin kökenini Yunan ve Mısır'a dayandırılmış, yeni bilimsel yöntemin keşfi bir Aydınlanma çağına başlatıcısı olarak görülmüş ve aradaki dönem Aydınlanmacı Fransız zihniyeti tarafından Karanlık çağ olarak nitelendirilmiştir. İslam dünyasına neredeyse hiç yer verilmeyen çalışmalarda yalnızca batı düşüncesine etki eden birkaç isim kullanılmış, Müslümanlara ait olan birçok buluş sanki Avrupalılarca geliştirilmiş gibi anlatılmıştır. Özellikle Fransız din tarihçisi Ernest Renan 1883'teki konferansında İslam'ın ve Türklerin bilime katkısı olmadığı hatta onların bilime karşı olduğu söyleminde bulunmuştur. Bu görüş sömürgeci zihniyet tarafından benimsenmiş ve kullanılmaya başlanmıştır. Müslümanların medeniyet tarihindeki rolünün en fazla Yunan bilim ve felsefesini korumak ve Hristiyanlara aktarmak olduğu şeklinde söylemler yaygınlaştırılmıştır (Anlı, 2015; Fazlıoğlu, 2004; Gavroğlu, 2006; Kaçar, 2019).

Bu söylemlere cevap Osmanlı'dan gelmiştir. Mehmed Mansur, Namık Kemal, Kırımlı Aziz Bey gibi isimler İslam'ın ve Türklerin bilimin gelişmesine mani olduğu yönündeki iddiaları çürütmek için yazılar kaleme almıştır. Avrupalı bilim insanlarına atfedilen ama esasen İslam dünyasına ait olan bilimsel gelişmeleri tanıtmışlardır. Türk bilim tarihi yazıcılığının babası olarak görülen Salih Zeki ise savunmacı bir tavra girmeden hem orijinal kaynaklardan yararlanarak, hem batılı kaynaklara atıfta bulunarak Türk-İslam bilim tarihi ile ilgili kapsamlı eserler kaleme almıştır (Demir, 2003). Bu arada bir bilgi vermek gerekirse Fransız akademisinin olumsuz tavrına karşın J. Sedillot, J.T. Reinaud ve F. Woepcke gibi Fransız ve Alman asıllı bazı hümanistler de İslam bilim tarihinin bilimler tarihinde önemli bir yeri olduğunu savunmuşlardır (Sezgin, 2010, s.11).

Bu süreçte ekonomik bir yarış içinde olan İngiltere/Fransa ve Almanya; pozitivism ve hümanizm, bilim ve felsefe arasındaki siyasi-fikri gerilimler an be an

artmaktadır. Pozitivizm nesnel olamayan olguları bilime karıştırmayı mantıksız görmekte, hümanizm ise pozitivizmi insan aklının faaliyetlerine ket vurup onu sınırlandırmakla suçlamaktadır (Fazlıoğlu, 2004; Gavroğlu;2006). William James'in şu sözleri o dönemdeki birçok hümanist düşünceleri yansıtır niteliktedir.

“Her şeyin insani(hümanist) değerini tarih ile öğreterek aktarabilirsiniz. Jeoloji, mekanik, ekonomi; varlıklarını borçlu oldukları dehaların peşi sıra gelen başarıları ile öğretildiğinde bu bilimler beşeridir. Böyle öğretilmediğinden; edebiyattan geriye gramer, sanattan geriye katalog, tarihten geriye zaman çizelgesi, doğa bilimlerindense geriye formüller ve ölçüler kalıyor.” (akt. Barzun, 1989, s. 110).

Bu gerilimin ortadan kalkması için çözüm önerisi tam da üç ülkenin arasındaki Belçikalı bir isimden gelmiştir. George Sarton iki görüşe de hak vermekte ve aslında her iki tarafında aynı amaca sahip olduğuna dikkat çekmektedir. İki görüşte evrene dair daha derin ve açıklayıcı bilgiyi koalamaktadır. Gavraoğlu'nun belirttiğine göre Sarton “barbar teknisyenler” ve “iyi kalpli ancak beceriksiz hümanistler” arasında bir köprü kurmayı amaçlamaktadır. Nihayetinde iki tarafında önem verdiği ortak bir olgu vardır. O da bilim tarihidir. Pozitivist bir olgu olan bilimin tarihi onu ortaya çıkaran bilim insanlarının çabaları, dönemin koşulları vb. beşeri faktörlerle açıklandığında iki ayrı görüşün fikri beraberliği ortaya çıkmaktadır. Bu amaç doğrultusunda Bilim tarihi dergisi ISIS'i 1913'te yayınlamıştır (Gavroğlu, 2006, s.48). Ama barış yolunda atılan bu adım aynı topraklarda devam edememiştir. Çünkü patlamayı bekleyen bombanın fitili alev almış Birinci Dünya Savaşı başlamıştır. İngiltere-Fransa'ya karşı Almanya-Osmanlı müttefikliğinde bu savaşta yerlerini almıştır. Sarton ise birkaç yıl sonra Amerika'ya taşınarak hayaline orada devam etmiştir. Bilim tarihinin Harvard Üniversitesinde doktora programı olmasında büyük rol oynamış ve bilim tarihi resmi olarak bir disiplin statüsü kazanmıştır (Topdemir, 2019).

Birinci Dünya Savaşının kaybedilmesinin ardından Osmanlı Devleti yıkılarak Türkiye Cumhuriyeti kurulmuştur. Osmanlı zamanında başlayan muhasebe ve çözüm arayışlarında batılılaşmanın gerekli olduğu düşünülmüştür (Özgül, 2017). Cumhuriyet'in ilanıyla beraber kurumlar ve eğitim, batı tarzı modele ve pozitif bilime uygun yapılandırılmış; ancak yeni Türk Devleti'nin ihtiyaçlarına göre özgün düzenlemelere gidilmiştir. Türkiye Cumhuriyeti kendi çizgisinde başarılı sayılabilecek girişimlerde bulunmuş, Türk Tarih Kurumu kurularak ilk ders materyallerini hazırlamaya başlamış ve özgün bir bilim tarihi öğreticiliği için ilk

adımlar atılmıştır (Erşan, 2006; Koç, 2016). Atatürk hem tarihe hem de bilime önem veren biri olarak ulusal ve ulus aşırı çalışmaları bizzat takip etmiş, parlak bir öğrenci olduğunu fark ettiği Aydın Sayılı'yı lisedeyken Türk-İslam bilim tarihi üzerine çalışması için bilim tarihi alanına yönlendirmiştir. George Sarton'un yanında Harvard'da doktora eğitimi alan ve Dünya'da bilim tarihi alanında bilinen ilk doktora derecesine sahip olan Sayılı'nın doktora tez konusu "İslam Dünyasında Bilim Kurumları"dır. Sayılı Türkiye'ye döndüğünde bilim tarihi kürsüsünü kurmuş ve öğrencileri ile birlikte bu yönde akademik çalışmalar ortaya koymuştur (Ankara Üniversitesi Bilim Tarihi A.B.D., 2019). Ancak siyasi arka plandaki değişimler yüzünden, 1945 sonrası Türk eğitim sistemi fazlasıyla batının tesirinde kalmıştır. Amerika ve Türkiye arasında anlaşma imzalanmış, eğitim sistemi sürekli olarak yabancı uzmanlar tarafından yönlendirilmiş, ders materyalleri de dışarıdan tercüme edilmiştir (Akyüz, 1999; Marım & Sam, 2018). İsmet İnönü döneminde Atatürk döneminde çizilen Mezoptamya- Türk-İslam perspektifi yerine ve Yunan-Latin ekseninde bilim tarihi anlayışı kullanılmaya başlanmıştır (Fazlıoğlu, 2004).

Bilim tarihi hem Türkiye'de hem de benzer süreçten geçen İslam ülkelerinde farklı nesillere yıllarca Avrupa merkezli anlatılmıştır. Daha öncede belirtildiği üzere Avrupa merkezli bir bilim tarihi anlayışı içinde İslam bilim tarihinin bilim tarihi sürecindeki rolü ve katkıları neredeyse hiç yer almamıştır. Bunun nedeni olarak çeşitli sebepler söylenebilir.

Sezgin bu durumu şöyle açıklamaktadır; Müslümanlar Yunanlardan bilgi birikimini alırken, hâlihazırda yaklaşık 1000 yıl önce tarihe karışmış bir medeniyetten geriye kalan kitaplardan tercüme usulü ile almış, iki kültür arasında bir çatışma olmamıştır. Müslümanlar Yunan dünyasının düşünürlerine kıymet vermiş ve onların isimlerini çalışmalarında saygı ile anmışlardır. Oysa Hristiyanlar bilimi Müslümanlardan Haçlı Seferleri-fetih-ticaret gibi yollardan sözlü veya yazılı şekilde öğrenirken rakip medeniyetten almışlardır. Müslümanları düşmanları olarak gören Hristiyan toplum tercümeler sırasında İslam dünyasından gelen çoğu kaynağı orijinal ismi belirtmemiş, çoğunda tercümanlar kendi isimlerini kullanmıştır. Bu da torunlarının bilimsel gelişmelerin olduğundan daha büyük bir kısmını kendi atalarının yaptıkları yanılgısını düşmelerine sebep olmuştur (Turan & Sezgin, 2017, s. 95-117).

Fazlıoğlu bilim tarihinde benimsenen pozitif yaklaşımın da İslam dünyasının birikimlerine çok az değinilmesine sebep olduğuna dikkat çekmektedir. Bilimin 1700'den sonra çıkan bir olduğu kabulü, bilim tarihi araştırmalarını modern bilimi ortaya çıkararak adımların geriye doğru izlenmesi şeklinde bir forma götürmüştür. Batı dünyasında şekillenen bir yapıya da en çok batı düşüncesinin etkisi vardır. Bu doğrultuda İslam dünyası ve diğer kültürlerin bilimsel birikimi ancak batıya etki ettiği noktada incelenmiştir (Fazlıoğlu, 2004).

Bir başka sebep olarak da Avrupa'nın kendi geçmişini merak edip onun üzerine yoğunlaşması gösterilebilir. Introduction to the History of Science eserinde İslam bilim tarihine yer veren ve bu dönemin önemine vurgu yapan Sarton'un bilim tarihinde yöntemden bahsettiği eserinde şu sözlerle fikirlerini beyan etmektedir;

“Geçmişle ilgili değerlendirmelerimiz, birçok açıdan sınırlıdır. Gerekli olan kısıtlamalardan birisi, kendimizi kendi atalarımıza göre sınırlandırmamızdır. Eski Hint ve Çin bilimlerinin kültürümüzde yer almaması, onların önemsiz olmasından değil, biz Batılı okuyuculara hiçbir şey ifade etmemesindedir... Bizi en çok ilgilendiren Yahudi ve Yunan kültürüdür. Bunun en iyi en üstün kültür olduğunu söylemiyoruz ancak bu; bizim kültürümüzdür.” (Sarton, 1997, s. 126).

Avrupa'nın kendi tarihini öncelemesi doğaldır. Anormal olan Sezgin'in vurguladığı üzere İslam topraklarında Avrupa merkezli bir bilim tarihi anlayışının yıllarca, bilhassa İslam dünyasını görmezden gelen bir şekilde öğretiliyor olmasıdır. Bilim tarihi sürecindeki bu büyük boşluk bilim tarihi ile ilişkili yanlış algıların oluşmasına ve toplumsal bir takım problemlerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Algı Nedir?

Algı, uyarıların duyu organları aracılığı ile beyne iletilmesi, bilgilerin bilişsel değerlendirilmesi, tanınması ve tutarlı bir bütünlük içinde anlaşılması süreci olarak tanımlanmaktadır (Algı, 2015). Bir kitap okurken onu gözlerimiz aracılığıyla okur, öğretmenimizi dinleyerek söylediği sözleri alırız. Gelen verilerin beyinde yorumlanması ve anlaşılması olayına algı denir. Beyne gelen bir veri bellekteki geçmiş yaşantılar, bilgiler, bireyin yaşı, cinsiyeti, karakteri gibi faktörlerin etkisiyle kısa süreli bellekte yorumlanarak anlaşılır. Eğer beyin bu anlaşılabilen bilgiyi uzun süreli bellekte tutarsa, kaydedilen bilgi bir sonraki verilerin yorumlanmasında kullanılabilir. Bellekteki bilgiler insana bir filtre

oluşturmaya başlar ve insan çevresini bu filtre aracılığıyla görüp değerlendirir. Dolayısıyla bilginin eksik ya da yanlış olması bir bireyin bir olayı nesneyi ya da durumu tamamen farklı algılamasına sebep olabilir (Plotnik, 2009, s. 135; Solso, Maclin, & Maclin, 2009, s. 165–349).

İslam bilim tarihi bilgisinin eksikliği bilim tarihinin yanlış değerlendirilmesine sebep olmakta, eksik bilgiler eşliğinde oluşturduğumuz algıların toplumsal bir takım problemlere yol açtığı düşünülmektedir. Sezgin ve Fazlıoğlu'nun görüşlerinden hareketle bu problemler özgüven eksikliği, kimlik arayışı, bilimsel alanda arzu edilen başarının yakalanamaması olarak sıralanabilir. Çeşitli davranışlarla dışa vurulan sorunlar toplumumuzda kendi milletini, atalarını kötöleme, batıya hayranlık duyma ya da kendi geçmişinin bilgisine sahip olmaksızın atalarına hayranlık, aşırı övgü, kutsallaştırma gibi uç duygu durumları şeklinde kendini göstermektedir (Turan & Sezgin, 2017; Fazlıoğlu, 2012) . Diğer bir yandan Fazlıoğlu toplumumuzun kendi bilimsel birikimini unuttuğu için; kendi bakış açısı ile mevcut bilimsel gelişmeyi birleştirip yeni bir sentez ortaya koyamadığını, bu yüzden sadece mevcut bilimsel gelişmeleri kullanır durumda kaldığını söylemektedir (2017, s.184-186).

İslam bilim tarihi bilgisinin eksikliği okullarda gördüğümüz dersler, televizyonlarda izlediğimiz belgeseller, okuduğumuz dergiler gibi bizi çevreleyen tüm eğitim faaliyetlerin şu güne değin Avrupa merkezli olması ile ilgilidir. Araştırmanın kuramsal çerçevesine bu yüzden eğitim türleri ile devam edilmiştir.

Eğitim Türleri

Bireyler doğduklarından itibaren içgüdüsel olarak iç dünyalarında nihaleşen bilgi, beceri ve anlayış değişikliği öğrenme olarak tanımlanabilir. Eğitim ise “bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme süreci (Ertürk).” olarak tanımlanmaktadır. Kapsamı geniş bir kavram olan eğitim için; “Eğitim bireysel ve toplumsal hayatı biçimlendirmek, düzenlemek ve denetlemek amacıyla, bireysel ya da toplumsal deneyimlerin bilinçli aktarılmasıdır (Braidwood).” “Eğitim toplumun kültür mirasının genç kuşaklara aktarılmasıdır (Kanat).” gibi nitelermeler de yapılmıştır (akt. Eskicumalı, Turan, & Özden, 2015, s. 5).

İnsanın hayatını idame ettirebilmesi için içine doğduğu dünyayı bilmesi lazımdır. Bu sürecin daha kolay ve hızlı olması için çocuğa bilgi aktarımı ailede

başlar, içinde bulunduğu toplumun ve çağın ihtiyaçları doğrultusunda bu aktarım okullarda devam eder. Arkadaş çevresi, okul-iş hayatı, kitle iletişim araçları, internet, kitaplar, kurslar, seyahatler vb. zeminler aracılığı ile kişinin arzusu ve şartları doğrultusunda öğrenme hayatı boyu sürer. Eğitim nerede, ne zaman, nasıl gerçekleşir? Bu soru çok farklı cevaplara sahiptir. Eğitim okullarda uzmanlar tarafından devlet eliyle sağlandığı gibi, bireyin kendi arzusu ile internetten videolar seyrederek bir şeyler öğrenmesi ile de gerçekleşebilir. Bu yüzden eğitim genel olarak formal eğitim ve informal eğitim olarak ikiye ayrılmıştır (Fidan, 2012, s. 4–5).

Formal eğitim; akademik çalışmalarla hazırlanmış programlar ile kurumlar tarafından verilen eğitim olarak ele alınır. Okullarda, üniversitelerde ya da devletin sağladığı resmi statü ile yapılan eğitim formal eğitimidir. Bu eğitim belirlenmiş amaçlar doğrultusunda önceden planlanmış; ilköğretim, ortaöğretim gibi hiyerarşik olarak yapılandırılmış ve birinci, ikinci sınıf gibi derecelendirilmiştir. Formal eğitim sürecinin çoğu basamağı devletlerce zorunlu tutulmaktadır. Üniversiteler gibi bireyin tercihi ile dâhil olunan basamakların ise büyük bölümü tamamlanması zorunlu dersler/kurullardan oluşmaktadır. Formal eğitim sürecinde bireyler ölçme ve değerlendirmelere tabi olurlar ve süreç sonunda genelde belgelendirilirler (Eshach, 2007).

İnformal eğitim; her bireyin yaşamı boyu sürececek bir süreçte; günlük deneyimlerinden, aile, komşuları ve kitle iletişim araçları gibi çevredeki kaynaklarından edinim sağlaması olarak tanımlanır. Her yerde gerçekleşebilir. Bireyin sosyalleşme süreci olarak da nitelendirilmektedir. Bir sohbet esnasında kişinin konuşulanlardan bir şeyler öğrenmesi ya da kendi arzusu ile bir müzeyi ziyaret etmesi informal eğitim olarak değerlendirilebilir. Formal eğitimin aksine, yapılandırılmamıştır, zorunlu değil gönüllü olarak ya da kendiliğinden gerçekleşir. Herhangi bir kuruma ya da plana bağlı olmadığından ölçme ve değerlendirme söz konusu değildir. Bireyin kişisel gelişiminin büyük bir kısmını oluşturur (Eshach, 2007).

Formal eğitim dışındaki kurslar, atölyeler, çevrimiçi dersler gibi eğitimlerin gün geçtikçe yaygınlaşması ve sistemleşmesi, formal eğitim ve informal eğitim arasında bir yapı olan non-formal eğitim kavramını ortaya çıkarmıştır. Non-formal eğitim yarı yapılandırılmış, katılımı genellikle bireylerin kişisel tercihlerine bağlı olan, çoğu zaman ölçme ve değerlendirmeye tabi tutulmayan eğitim türüdür. Non formal

eğitim okul dışı öğrenmenin bir parçası olduğu için çoğu zaman informal eğitimle bir arada ele alınmaktadır (Eshach, 2007). Bir dernek tarafından hazırlamış konferans serisi non-formal eğitim olarak görülebilir. Literatür içerisinde formal-non formal-informal nitelemeleri hem eğitim ve öğrenme için kullanılmaktadır

Okul dışı öğrenme tabiri ise okulun dışında gerçekleşen her türlü faaliyeti kapsamaktadır. Okul dışındaki; bilim merkezi, müze, sergi, botanik bahçesi, doğal alan gibi mekânlara yapılan geziler eğitimi desteklediği için ders kapsamında bu tarz ortamlara ziyaretler yapılması özellikle fen bilgisi öğretmenlerine tavsiye edilmektedir (Laçin şimşek, 2011b).

Son yıllarda İslam bilim tarihi ile ilgili çalışmalar hem formal hem informal alanda artmıştır. Bu çalışmalara formal alanda güncellenen fen bilimleri ğretim programlarındaki amaç ve kazanım değişiklikleri (MEB, 2005; 2013), İslam bilim tarihi dersinin Anadolu İmam Hatip Liselerine seçmeli ders olarak eklenmesi (MEB,2017); rnek gösterilebilir. İnfomal alanda ise sergiler, konferanslar, belgeseller gibi çalışmalar gittikçe yaygınlaşmaktadır. Araştırmacının tespit edebildiği kadarıyla son on yılda lkemizde İslam bilim tarihi ile ilgili dokuz müze/sergi açılmıştır. Bu sergiler İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi (2008), Celal Bayar Üniversitesi Hafsa Sultan Hastanesi Tıp Tarihi Müzesi (2013), Konya (2014) ve Kocaeli(2015) Bilim Merkezlerinde sergilenmekte olan Bilimin Sultanları sergileri, Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi (2015), Altınçağ’da Bilim (2016), Mekanik Biliminin ncs El-Cezeri (2017), Anadolu Üniversitesi Türk Dünyası Bilim Kültür ve Sanat Merkezi (2018), Cezeri’nin Olağanüstü Makinaları (2019)’dır. Bu sergilerin bir kısmı tamamen interaktif sergilerdir. Bilim merkezlerinde de İslam bilim tarihi ile çeşitli atölye çalışmaları da yapılmaktadır (Kayseri Bilim Merkezi, 2019). 2019 yılının Fuat Sezgin yılı ilan edilmesiyle hem yıl içinde hem ilerleyen süreçte İslam bilim tarihi ile ilgili çalışmaların artması hedeflenmiştir (TCCB,2019).

Fen bilgisi öğretmenleri; fen bilimleri dersi ğretim programının amaçlarını gerçekleştirmek adına fen derslerinin içerisinde bilim tarihi eğitiminden sorumludurlar. Ayrıca bilim merkezlerinden en çok yararlanan meslek gruplarının başlarında gelmektedirler. Dolayısıyla toplumumuzda İslam bilim tarihi bilgisinin eksikliğinden kaynaklı problemlerin çözümünde fen bilgisi öğretmenleri hem önemli rol üstlenebilirler.

Fen Eğitimde Bilim Tarihi

Matthews farklı zaman ve yerlerde fen programlarına bilim tarihi ile ilgili öğelerin eklenmesinin sebeplerini (2017, s. 162) şöyle açıklamaktadır; bilim tarihi kullanımı öğrencilerin bilimsel kavramları ve yöntemleri daha iyi anlamasına katkı sağlamaktadır. Tarih yaklaşımı ile öğrenciler bireysel düşüncenin gelişimi ile bilimsel fikirlerin gelişimi arasında ilişki kurmaktadır. Bilim insanların tanıtılması, bilimin insani yönünü ortaya çıkarmakta ve bilimi öğrenciler için daha ilgi çekici hale getirmektedir. Bilimin doğasının kavranması için bilim tarihi için gerekli olmakla birlikte, bilim tarihi hem bilimin farklı dalları hem de diğer akademik disiplinlerin arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Ayrıca her öğrenci tarihteki ve kültürdeki bir takım olaylara aşina olmalıdır.

Türk eğitim sisteminde son üç öğretim programlarına baktığımızda bilim tarihi ile ilgili amaçlar şöyle yer almaktadır;

Fen ve teknoloji dersi (2005) öğretim programında bilim tarihi. Fen ve Teknoloji Dersi 2005 Öğretim Programında bilim tarihi Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) kazanımları arasında yer almaktadır (MEB, 2005).

“FTTÇ 2. İnceledikleri doğal olaylar hakkında geçmişte ve günümüzde ortaya atılmış ve kabul görmüş olan düşünceleri ve teorileri belirler ve karşılaştırır.

FTTÇ 7. Teknolojinin aynı konuda tarih içinde farklılıklar gösterdiğini, değişim geçirdiğini ve yeni geliştirilen teknoloji ürünlerinin öncekilerden izler taşıdığını fark eder ve bu durumu örneklerle açıklar.

FTTÇ 15. Kendi alanlarında dünya çapında üne sahip Türk bilim adamlarına ve bilime katkılarına örnekler verir.”

Fen bilimleri dersi (2013) öğretim programında bilim tarihi. 2013 öğretim programında bilim tarihi ile ilgili amaçlar programın genel amaçlarına dâhil edilmiştir (MEB,2013).

“Genel Amaçlar;

7.Bilim insanların bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,

8. Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmaları takdir etme duygusunu geliştirmek”

Fen bilgisi derslerinde 2013 programında ünite kazanımlarında ise tarihten günümüze atom kavramının gelişimi, hücrenin yapısı, mikroskopun gelişimi, teleskobun gelişimi ve gök biliminin gelişimindeki, periyodik sistemin oluşum süreci konularının öğretimi ile bilim tarihi ile ilgili doğrudan kazanımlardır.

Fen bilimleri dersi 2018 öğretim programında bilim tarihi. 2018 programında bilim tarihi ile ilgili amaçlar programın özel amaçları içinde yer almaktadır.

“6. Bilim insanlarıncı bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,

10. Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak.”

İnteraktif Sergiler ve İslam Bilim Tarihi

Tarihi objelerin sergilenerek insanlara gösterilmesi, geçmiş dönemlerde yaşayan toplumların nasıl yaşadığını somutlaştırıldığı için tarih eğitimi açısından etkili bir yöntemdir. Bilim tarihinde kullanılmış usturlap, harita, pusula, saatler, ölçüm cihazları, makineler vb. bilimsel aletler; bilim insanlarının el yazmaları, bilimsel eserlerin eski dönem baskıları gibi objeler 19.yy-20.yy'da Avrupa'da Deutches Museum, Paris Palais de la Découverte, London Science Museum gibi bilim müzelerinde sergilenmeye başlanmıştır. 1934'te kurulan Oxford Bilim Tarihi Müzesi Avrupa ve İslam dünyasından geniş bir astronomi ve matematik koleksiyonuna sahiptir. (Bedini, 1965; Ogawa, Loomis ve Crain, 2008; History of Science Museum; 2019).

Müzelerde sergilenen eserler kıymetli ve nadir olduğu için ziyaretçilerin sadece gözlem yapabilmesine izin verilmektedir. Ziyaretçilerin sergideki objelerle etkileşim kurabildiği eğitim açısından daha etkili olan interaktif sergiler ise müzelerden daha sonra ortaya çıkmıştır. İnteraktif sergi fikrinin kökenleri 20. yy'da o dönem yaygın olan sirk ve fuarlardaki bilim gösterilerine dayanmaktadır. Avrupa'daki bilim müzelerinde, fuarlardakine benzer bilim gösterileri ve teknolojik

aletlerin nasıl çalıştığını gösteren küçük sergiler yapılmıştır. Bu sergilerin bir benzeri Chicago Museum of Science and Industry'de oluşturulmuş, emekli maden işçilerinin eski maden aletleri ile yaptıkları gösteriler ziyaretçiler tarafından yoğun ilgi görmüştür. Yoğun ilgi akıllara kullanılabilir alet ve modellerin ticaret ve eğitim amacı ile kullanılabilmesi düşüncesini getirmiştir. Bu fikir doğrultusunda ilk olarak ABD'de öğrencilerin fizik, kimya ve biyolojiye dair temel prensipleri somut olarak görebilecekleri etkileşimli sergiler üretilmiştir. Akabinde interaktif sergilerin yer alması için yeni bir eğitim kurumu olan bilim merkezleri kurulmuştur (Ogawa, Loomis ve Crain, 2008).

Bilim merkezleri öncelik çocuklar ve gençler olmak üzere toplumun her kesimine hitap etmektedir. Amaçları ve işlevleri bilimsel prensipleri somutlaştırarak bilimin anlaşılmasını kolaylaştırmak, bilime karşı ilgi ve sevgiyi arttırmak, dünyadaki son bilimsel gelişmelerden toplumun haberdar etmek olarak sıralanabilir. Bu anlamda bilim merkezlerinin esas rolü eğitime yardımcı olmaktır. Özellikle fen eğitiminde öğretmenlerin faydalanabileceği okul dışı ortamların başlarında gelmektedir. Büyüklüklerine ve içeriklerine bağlı olmakla birlikte bir bilim merkezi genel olarak çeşitli sabit sergilerden, zaman içinde değişen gezici sergilerden, planetaryum ve atölyelerden oluşmaktadır. Sergiler astronomi, fizik, jeoloji, çevre, sağlık, spor, tarih gibi çok farklı içeriklerde olabilir. Sergi tasarımlarında ziyaretçilerin birçok duyusuna hitap eden etkileşimli obje, video, dijital uygulamalar, düzenekler vb. parçalar kullanılmaktadır. Müzelerin aksine ziyaretçilerin objeleri olabildiğince fazla kullanması arzu edilmektedir. Hem eğlendirecek hem düşündürtecek bir ortam sunarak, söz konusu serginin içeriği hakkında ziyaretçilerin mümkün olduğunca çok şey öğrenmelerini sağlamak hedeflenmektedir. Sergilerin öğrencilerin başarısına ve bilime yönelik tutumuna olumlu etkisiyle ilgili birçok araştırma da mevcuttur. İnteraktif sergilerde edinilen bilgilerin ziyaretçiler tarafından uzun zaman sonra dâhi hatırlanabildiği, öğrenmede kalıcılığın yüksek olduğu da araştırmalarca tespit edilmiştir. Sergiler okullarda öğretim programındaki kazanımları desteklemenin yanı sıra birçok bilimsel konu hakkında insanların bilgi edinebileceği içeriklerde olabilmektedirler. Dolayısıyla her yaşta bireyin genel kültürünün genişlemesine katkı sağlamaktadırlar (Ayar 2016; Bamberger & Tal, 2008; Buntin & Arvizu 2013, Dierking, 2005; Eshach, 2007; Meissner, & Bogner 2011; Rennie & Mcclafferty, 2012; Whitesell, 2016).

İnteraktif sergiler yıllar içinde hem bilim merkezlerinin çoğalması hem de müze tasarımlarına etkileşimli öğeler eklenmesiyle yaygınlaşmışlardır. Ayrıca gezici sergiler sadece bilim merkezlerinde değil şehir meydanları, kültür merkezleri, AVM'ler, gibi uygun alanlarda da süreli olarak sergilenmeye başlamıştır. İnteraktif sergilerin eğitim alanındaki avantajları onların İslam bilim tarihi eğitimi alanında kullanımını da arttırmıştır. Sergi içerikleri genel olarak İslam bilim tarihindeki bilgilerin biyografileri ve onların icatlarının tanıtılmasına yöneliktir.

Dünyada ve ülkemizde İslam Bilim Tarihi ile ilgili interaktif sergilere şu örnekler verilebilir

İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi. Prof. Dr. Fuat Sezgin 1982 yılında kuruluşunda yer aldığı ve Frankfurt İslam-Arap Bilimleri Tarihi Enstitüsü bünyesinde uzun yıllar yaptığı çalışmalarla 800 parçalık bir koleksiyon oluşturulmuştur. Bu koleksiyonun bir örneği İstanbul Gülhane Parkında tarihi bir yapı olan Has Ahırlar binasına getirilerek 24 Mayıs 2008 tarihinde İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi müzesi açılmıştır. Müze faaliyetlerini Kültür ve Turizm Bakanlığı, Frankfurt Üniversitesi Arap İslam Bilimleri Tarihi Enstitüsü, Fuat Sezgin, TÜBA ve TÜBİTAK arasında imzalanan protokole göre sürdürmektedir. Sergi koleksiyonu 570 adet parçadan oluşmaktadır. Orijinal eserlerin replikalarını ve kitaplardaki tariflerinden hareketle oluşturulan maket ve modellerini içermektedir. Müze Türkiye'de ilk Frankfurt'tan sonra dünyada ikinci İslam Bilim Tarihi müzesi olma özelliğini taşımaktadır (İBTTM, 2019).

Endülüs'te Bilim. İspanya'nın Endülüs eyaletinde yer alan Granada Bilim Parkı'nda (Parque de las Ciencias) 2004 yılından 2016'a ya kadar sergilenen interaktif öğeler içeren bir sergidir. Endülüs Mirası: Endülüs Toplum Vakfı (El legado andalusí Fundación Pública Andaluza) tarafından düzenlenmiştir. Sergi içeriği İslami dönemde Endülüs'te astronomi ve matematik, coğrafya, tıp, zooloji, tarım ve botanik, mimarlık, seramik, cam, tekstil gibi alanlarda çalışmalardan orijinal ve replika parçalar interaktif düzeneklerden hazırlanmıştır. 2016'da Bilim merkezinden ayrılan Endülüs'te Bilim sergisi turistlerin daha yoğun olarak geldiği Palacio de Dar al Horra'da yenilerek sergilenmeye başlanmıştır. Endülüs Toplum Vakfı 1995'ten beri bilim de dâhil olmak üzere Endülüs kültürü ile alakalı çeşitli sergiler düzenlemektedir (El Legado Andalusi, 2019).

1001 İcat. İngiltere menşeli interaktif bir gezici sergidir. 2006 yılında Bilim, Teknoloji ve Medeniyetler Vakfı'nın (Foundation for Science Technology and Civilisation) bir projesi olarak bir sergi ve kitap olarak üretilmiş ve ilgi görmüştür. National Geographic, UNESCO ve birçok kuruluş ile ortak kurularak 1001 icat kapsamlı bir eğitim organizasyonu haline getirilmiştir. 2010 yılında serginin daha büyük bir versiyonu ve 1001 İcat projesi kapsamında hazırlanmış filmler ile dünya genelinde farklı ülkelerde sergilenmeye başlanmıştır. İçeriğinde astronomi, tıp, icatlar, seyahat-ticaret, eğitim gibi konular ile alakalı ziyaretçilerin etkileşim kurabileceği model, düzenek, dijital uygulama, oyun vb. ünitelerden oluşur. 2011 yılında "Müzeler+Miras" ödüllerinde en iyi gezici sergi ödülünü kazanmıştır. 2019'a kadar yaklaşık 20 ülkede 11 Milyondan fazla ziyaretçi tarafından ziyaret edilmiştir (1001Inventions, 2019).

Bilimin Sultanları. Birleşik Arap Emirlikleri menşeli MTE Stüdyo tarafından 2007 yılında tasarlanan ve ilk kez Ontario Science Centre'da sergilenmeye başlayan interaktif bir gezici sergidir. Dünya genelinde 4 kıtada 14 ayrı yerde sergilenmiştir. Türkiye'ye 2013 yılında Bursa Bilim Merkezinde sergilenmiş, daha sonra Kocaeli Bilim Merkezine geçmiştir. Bilimin Sultanları sergisi Konya Bilim Merkezi'nin sabit sergileri arasında yer almaktadır. İçeriğinde, Zaman Çizelgesi Haritası, Uçuşun Öncüleri, İslami Astronomi Dünyası, Matematik Sanat ve Mimari, Tıbbi Buluşlar ve Keşifler, Bilgelik Evi, Optik Bilimlerin Temeli, Su Tulumbaları, En Büyük Kaşifler bölümleri yer almaktadır (MTE Studios, 2019).

Altın Çağ'da Bilim. Bursa Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı olan BTM Exhibit tarafından 2016 yılında tasarlan interaktif gezici sergidir. İçeriğinde Uluğ Bey, Ali Kuşçu, Evliya Çelebi, gibi Türk dünyasından isimlere diğer sergilere nazaran daha çok yer verilmiştir. Sergi Türkiye'de Bursa, İstanbul, Düzce, Trabzon, Mersin, Sivas gibi şehirlerde sergilenmiştir ve çeşitli şehirlerde sergilenmeye devam edecektir.

Cezeri'nin Olağanüstü Makinaları. Bu sergi İslam tarihinin ünlü mühendisi El-Cezeri ve icatlarını Durmuş Çalışkan'ın öncülüğünde, Kitab'u'l Hiyel kitabındaki çizimlerinden yararlanarak 15 yıllık bir çalışmayla tekrar üretilmesiyle oluşturulmuştur. Sergiler ve eğitim programları düzenlemeyi hedefleyen ve 2018 yılında kurulan bir girişim olan İstanbul Cezeri Müzesi'nin ilk sergisi olarak lanse edilmiştir. Gezici interaktif sergi olarak tasarlanmış sergi 2019 yılı itibariyle ilk olarak İstanbul'da ziyarete açılmıştır. İçeriğinde Cezeriye ait interaktif rekonstrüksiyonlar

İleri teknoloji ve buluşlar. Sergiye girildiğinde orta kısımda El-Cezeri'nin Filli Su Saati, Abdest Robotu, Tavus Kuşu Saati serginin en büyük ve görkemli parçaları olarak sergilenmektedir. Mekanik-teknik gelişmelerin yer aldığı bölümün iç kısmında ise dört sürgülü kilit, krank mili, Cezeri'nin sürekli çalan flütü, birbirine karışmayan yağ ve su, oyunbaz makineler, rüzgârın gücünden yararlanan çark üniteleri yer almaktadır. Panolarda ise ünitelerle ilgili bilgilendirmenin yanı sıra ve su saatlerinin tarihi hakkında metinler yer almaktadır.



Şekil 2. İleri teknoloji ve buluşlar bölümü (KBM, 2019).

Su tulumbaları. Bu bölümde yaşam için gerekli suyu temin etmek ve dönemin en büyük enerji kaynaklarından olan suyun gücünden yararlanmak için yapılan mekanik sistemler tanıtılmıştır. Panolardaki bilgilendirme İslam dininde suyun yeri ve önemi ile değirmenler, kuyular vb. mekanik sistemlerin kullanım yerleri anlatılmaktadır. El-Cezeri hakkında bilgi metni ve kendisine ait sözler bulunmaktadır. Bölümün içinde sergilenen üniteler, Cezeri'nin emme basma tulumbası, testi zinciri, tek kepçeli ve dört kepçeli makinaları ve Takuyiddin'in altı silindirli pompasıdır.

Optik bilimlerinin temeli. Optik bilimlerin kurucusu sayılan İbn'ül Heysem ve optik bilimlerin ortaya çıkmasını sağlayan karanlık oda-iğne deliği kamera deneyleri bölümün temasıdır. Bunun yanısıra fotoğrafçılığın gelişimi de pano metinlerinde anlatılmaktadır. Bölümdeki ünitelerde karanlık kutu haricinde optik ilüzyonlar, esnek aynalar, periskop, kaleydeskop, ters yazı düzeneklerine yer verilmiştir.



Şekil 3. Optik bilimlerin temeli bölümü

En büyük kaşifler. Seyyah teması üzerinden ticaret, coğrafya ve denizcilik alanındaki gelişmelerin anlatıldığı bölümdür. Bölümün zemininde İslam dünyasından ve diğer milletlerden seyyahların rotalarını gösteren bir harita vardır. Şahıs olarak İbn'i Battuta ve Zeng He olmak üzere önemli iki kâşifin tanıtımı üzerinde durulmuştur. İbni Battuta'nın seyahatleri üzerine bir dijital oyun da yapılmıştır. Panolarda bilgileriyle beraber kaşıkçı pusulası ve denizci pusulası, para öncesi ticarete kullanılan materyaller, ipek yolu, baharat yolu, sahra yolu ile ilgili üniteler sergilenmektedir.



Şekil 4. En büyük kaşifler bölümü

Uçuşun öncüleri. İnsanoğlunun uçmaya niyetlenmesiyle beraber bu konudaki girişimlerini ve başarıları anlatılan bölüm Hazerfen Ahmed Çelebi ve Abbas bin Firnas'ın uçuşları üzerine kurgulanmıştır. Bölümde Hazerfen'in Galata kulesinden uçuş rotasını gösteren panolar hazırlanmış ve ziyaretçilerden kâğıt uçak uçurarak kendi uçuş mesafelerini Hazerfen'in ki ile kıyaslamaları istenmiştir. Abbas bin Firnas'ın kuş kanatlarından esinlenerek yaptığı uçuşun deneyimlenmesi için ise bir düzeneğe hazırlanmıştır. Burada kuşların kanat çırpma tekniği gösterilmektedir. Panolarda günümüze değin uçuş tekniklerinin nasıl geliştiği ile ilgili bilgi verilmiştir.



Şekil 5. Uçuşun öncüleri ve İslam astronomi dünyası bölümleri.

İslam astronomi dünyası. Uçuşun öncüleri bölümünün peşi sıra gelen İslam dünyasında astronomi, bölüm hakkında genel bilgi veren panolarla başlamakta ve astronomik gözlemlerde kullanılan aletler ile Semerkant rasathanesi tanıtılmaktadır. Ünitelerde ise bu usturlap, kuadrant, gök küre ve çemberli kürenin modelleri yer almaktadır. Bu modeller üzerinden ziyaretçiler çeşitli hesaplar yapabilmektedir.

Bilgelik evi. Bu bölümde Bilgelik evi teması üzerinden İslam dünyasındaki farklı alanlardaki çalışmalar ve önemli isimler tanıtılmıştır. Panolarda verilen genel bilgi; Halife Me'mun tarafından Bağdat'ta kurulan dönemin âlimlerinin bir arada çalıştığı, farklı kültürlerden bilimsel birikimlerin toplanarak tercüme edildiği bir yapı olan bilgelik evi büyük bilimsel gelişmelerin sağlanmasına ortam sağladığı şeklindedir. Bilgelik evi geleneği ilerleyen yıllarda İslam dünyasında devam etmiştir. Bu bölüm diğer bölümlere kıyasla daha çok yazı ve interaktif ünitelerden ziyade vitrin

içinde sergilenen objelerden oluşmaktadır Panolarda yer alan genel bilgilendirme haritacılık ve coğrafya, hayvan ve bitki bilimleri, yer bilimleri, sanat ve mimari, astronomi, tıp ve kimya başlıkları altında ile ilgili objelerle devam etmektedir. İslam dünyasından farklı çalışma alanlarına sahip İbn-i Haldun, Biruni, Beni Musa Kardeşler, Piri Reis, El-Cahız da pano ve objelerle birlikte bu bölümde tanıtılmaktadır. Beytül Hikme ve Altınçağ ile ilgili daha çok bilgi dijital panelden incelenebilmektedir. Ayrıca kimya ile ilgili bağımsız bir alan da yapılmıştır. Bir odacığın içinde eski laboratuvar ortamı ve aletleri sergilenirken ekranda bilgilendirici video gösterilmektedir.

Tıbbi buluşlar ve keşifler. Bölümün teması tıp tarihinin önemli hekimlerinden Zehravi ve geliştirdiği cerrahi aletlerin üzerine kurulmuştur. Zehravi yaklaşık 200 cerrahi aletin çizimini ve tanıtımını et-Tasrif kitabında yapmıştır. Sergide Zehravi'nin geliştirdiği aletler ile onların günümüzde kullanılan versiyonları, genel cerrahi, diş-ağız cerrahisi, göz cerrahisi aletleri olmak üzere gruplanmış olarak cam vitrinlerin içinde sergilenmektedir. Panolarda ise modern hastanenin doğuşu, İslam tıbbının dönüm noktaları, sağlıklı yaşam için İslam'ın dininin tavsiyeleri ve ilk eczacılar ve İbn'ün Nefis, Razi, Zehravi, İbni Sina hakkında bilgilendirici metinler yer almaktadır.



Şekil 6. Zehravi'nin tıbbi aletleri

Matematik, sanat ve mimari. Bölümün orta kısmına mimari ile ilgili olarak Roma mimarisinde kullanılan yuvarlak kemer ve İslam dünyasında kullanılmaya başlanan "S" kemer biçimli kemer kurumu için dev bir lego kurulmuştur.

Ziyaretçilerden parçaları birleştirerek kemerler oluşturmaları beklenmektedir. Bu şekilde taş parçalar birleşerek binalarda nasıl taşıyıcı hale geldikleri deneyimlendirilmek istenmiştir. Matematik ile ilgili olarak panolarda İslamın matematiğe katkıları, ondalık kesirlerin ve geometrinin gelişimi, cebir, trigonometri Arap rakamlarının kullanımı ile ilgili panolar yer almaktadır. Uygulama kısmında Babil, Roma ve Arap rakamları karşılaştırılmış ve ziyaretçilerden bu rakamları kullanarak hesap yapmaya çalışmaları istenmiştir. Sanatla ilgili olarak mıknaatıslı panoya desen parçaları birleştirilerek İslam sanatında kullanılan motiflerin oluşturulabileceği bir ünite konmuştur.

Serginin kapanış bölümünde Nobel ödüllü Müslümanlar bilim insanlarından fizik alanında Prof. Abdus Salam ve kimya alanında Prof. Ahmed Zewail'i tanıtan panolar yer almaktadır.

İlgili Araştırmalar

İlgili araştırmalar üniversite ve lise öğrencilerinin bilim tarihi bilgi düzeyi, ders kitapları ve derslerde yer verilme durumu, okul dışı öğrenme ortamlarında bilim tarihi başlıkları altında toplanarak değerlendirilmiştir.

Üniversite ve lise öğrencilerinin bilim tarihi bilgi düzeyi. Özgelen ve Öktem (2013) "Bilimin Doğası ve Tarihi Dersinde Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Tarihi ile İlgili Bilgilerinin Gelişimi" çalışmalarında geliştirmiş oldukları veri toplama aracı ile ders öncesi ve sonrası öğrencilerin bilgi düzeyleri arasındaki farkları incelemiştir. Veri toplama aracında 3 soru yer almıştır. İlk soruda tarih sürecinde yer almış 65 bilim insanının isimlerinin yazılı olduğu formdaki şahısların bilime katkılarının ne olduğunu belirtmeleri istenmiştir. İkinci soruda bilime katkı yapan medeniyetler ve üçüncüsünde bilime en çok katkı sağlayan olayları yazmaları istenmiştir. Ders kapsamında formda bulunan 65 bilim insanı ve çeşitli medeniyetler haftalara dağıtılarak işlenmiştir. Çalışma sonuçları özetlenecek olursa, öğretmen adayları ders öncesinde ortalama 26 bilim insanı bilirken ders sonrası bu rakam 61'e çıkmıştır. İkinci uygulamada FBÖ adaylarının formdaki şahısların daha doğru bildikleri görülmüştür. Özellikle Türk-İslam medeniyetleri ile ilgili bilgi düzeylerinin değiştiği fark edilmiştir.

Laçın Şimşek(2011a) tarafından "Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Dersinde Yapılan Çalışmaların Öğrencilerinin Bilim Tarihi İle İlgili Bilgi Düzeylerine Etkisi"

çalışması kapsamında FBÖ adaylarının bilgi düzeyindeki değişimini incelemiştir. Eylem araştırması olarak planlanan çalışmada ders başında öğrencilere bilgi düzeylerini ölçmek için veri toplama aracı uygulanmıştır. Ders kapsamında öğrenciler kendileri belirledikleri uygarlık ya da bilim insanını tanıtmışlardır. Derslerin sonunda veri toplama aracı tekrar uygulanmıştır. 66 öğrenciden toplanan verilerde; ders öncesi öğrencilerin ağırlıklı olarak batı toplumlarından olmak üzere 25 bilim insanından bahsettiği görülmüştür. Bu isimler daha çok kitaplar medyada yaygın olan isimlerdir. Bu sayı ders sonunda 115'e çıkmıştır. Einstein, Newton ve Archimedes ilk uygulamada en çok yinelenen isimlerken araştırma sonunda Einstein, İbn-i Sina ve Newton şeklinde değişmiştir. Öğrenciler hem ders öncesi hem sonrası Mısır, Hindistan, Çin, Babil, Mezopotamya, Yunan, Türk- İslam, Sümer, Uygur ve Göktürkler ile ilgili örnekler vermişlerdir. Ancak bahsedilme oranı ilk uygulamada düşükken ikinci uygulamada yükselmiştir. Öğrenciler uygarlıkların katkı sağladıkları alanlara dair ikinci uygulamada daha doğru ve kapsamlı bilgiler vermişlerdir. Şimşek öğrencilerin ders öncesi getirdikleri bilgilerde Türk-İslam tarihine dair birikimlerinin çok az olduğu, ancak Türk-İslam dünyasının hem kendi milli ve kültürel değerlerimizi bilmemiz, hem de dünya tarihinde yerimizi fark etmemiz açısından bilinmesinin önemli olduğunu vurgulamıştır. Farklı kültürlerin bilime katkısının bilinmesi bilimin ortak miras olduğu düşüncesini güçlendireceğini savunmuştur.

Başkan Takaoğlu (2018) tarama modeli kullandığı çalışmasında lise öğrencilerinin bilim tarihi ile ilgili bilgi düzeylerini araştırmıştır. Araştırmada bir devlet okulunda 9. ve 10. sınıflardan 87 öğrenciye 4 soruluk açık uçlu bir anket uygulanmıştır. Veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Sorularda ilk insanlardan günümüze uygarlıkların bilim dünyasına katkıları, bilim insanların bilim dünyasına katkılarının örneklerle açıklanması, günümüzde kullandığımız buluşların zaman içindeki gelişimi, bazı buluşların ortaya çıkmasında veya gelişmesinde öğrencilerin bildikleri hikâyelerinin yazılması istenmiştir. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin en çok bildikleri hikâyeler, Graham Bell'in telefonda sevgilisinin adını söylemesi, Newton'un başına elma düşmesi, Arşimet'in banyoda suyun kaldırma kuvvetini bulmasıdır. Öğrencilerin aklına en çok gelen buluşlar telefon, bilgisayar ve tekerlektir. Öğrencilerin en çok aklına gelen bilim insanları da Newton, Einstein ve Grahambell'dir. Başkan Takaoğlu öğrencilerin genel olarak bilim tarihine yönelik

bilgisinin düşük olduğunu ve bunun sebebinin öğretmenlerin yetersizliğinden kaynaklanabileceğini belirtmiştir.

Laçin Şimşek ve Şimşek(2010) Sosyal Bilimler dersinin 2005 yılında güncellenen öğretim programının amaç ve kazanımlarına bilim tarihi ile ilgiler hedefler eklenmesinin ardından sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yeterlilikleri hakkında bir araştırma yapmışlardır. 2006-2007 öğretim yılında açık uçlu sorularla 75 adaydan toplanan verilerde, ilk uygarlıkların ve Türk-İslam dünyasının bilime katkıları, Avrupa'daki gelişmeler ve günümüz biliminin oluşmasına etkileri, tarihsel süreçte bilim tarihi ile ilgili bir hikâye örneği, bilim insanları ve buluş yapanların ortak özellikleri sorulmuştur. Araştırmada İslam bilim tarihi ile ilgili olarak İbni Sina, Farabi, Piri Reis, Kaşgarlı Mahmut, Ali Kuşçu, Mimar Sinan'ın isimleri en çok hatırlanan isimler olmuşlardır. Araştırma sonucunda bilim tarihinin hiçbir dönemine dair tatmin edici bir düzeyde birikim olmadığı ortaya konulurken araştırmacılar "katı ve sorgulanmaz bir Avrupa merkezçiliği"ni anlayışının hakim olduğunu belirtmişlerdir.

Ders kitapları ve derslerde yer verilme durumu. Laçin Şimşek(2011c) Fen ve Teknoloji ders kitaplarında ve öğretim programında Türk-İslam bilginlerine yer verilme durumunu incelediği çalışmasında doküman analizi yöntemini kullanmıştır. Öğretim programı ve 5 ayrı ders kitabı incelenmiştir. Ders kitaplarında 90 bilim insanı ismi tespit edilmesine karşın Türk-İslam bilginlerinden Ali Kuşçu, Uluğ Bey, Bursalı Kadızade Rumi, Gıyaseddin Cemşid, Muinuddin Kaşi, Farabi, İbn-i Sina ve İbn-i Miskeveyh olmak üzere sadece 8 isme rastlanmıştır. Çalışma sonucunda 2005 programı ile beraber farklı uygarlıkların bilime katkılarının programa ve kitaplarda değinilmeye başlandığını ama Türk-İslam bilginlerine yeterince yer verilmediğini belirtmiştir.

İdin ve Yalaki (2016) "Türkiye'deki Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Verilen Türk-İslam Bilim İnsanlarının İncelenmesi" adlı çalışmalarında 1994 - 2013 yılları arasında güncellenen 4 fen öğretim programına göre hazırlanmış resmi onaylı ortaokul ders kitaplarını incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre analiz edilen 12 ders kitabında 156 kez bilim insanların isimlerine yer verildiği ancak sadece 13'ünün Türk-İslam bilim insanı olduğu tespit edilmiştir. Yüzdeler olarak belirtildiğinde Türk-İslam bilim insanların oranı % 8'de kalmaktadır.

Tamdoğan Özgür(2017) “Ortaokul Fen Bilimleri Derslerinde Türk-İslam Bilginlerinin Öğretilmesi Hakkında Uzman ve Öğretmen Görüşleri” isimli yüksek lisans çalışmasında ortaokullarda hangi bilim insanlarının kaçınıcı sınıf düzeyinde öğretilmesi gerektiği ile ilgili görüş ve önerileri araştırmıştır. Araştırma sonucunda hem uzmanların(%72) hem öğretmenlerin (%68) Türk-İslam bilginlerinin derslerde yer verilme durumunun batılı bilim insanlarına göre az olduğu konusunda görüş bildirmiştir. Derslerde öğretilmesi uygun görülen isimler Ali Kuşçu, El-Birûnî, Farabî, Harizmî, Hezârfen Ahmet Çelebi, İbn-i Sînâ, Mimar Sinan, Ömer Hayyam, Pîrî Reis, Uluğ Bey, Akşemseddin'dir.

Buluş Kırıkkaya (2012) Sınıf öğretmenleri ile Fen ve Teknoloji öğretmenleri ile yürüttüğu çalışmada öğretmenlerin; derslerinde bilim insanlarına ve buluşlarına yer verme durumlarını incelemiştir. Öğretmenlerin genel olarak öğretim programında yer alan bilim insanlarına poster, drama ve araştırma-sunum etkinlikleri ile yer verdiği görülmüştür. Öğretmenler bilim insanlarının derste anlatılmasını yararlı bulmakta, bunun öğrencileri bilimsel çalışmalara heveslendirdiğini düşünmektedirler. Bilim insanlarının yaşamlarından ilginç kesitler sunulmasının buluşları tarihleriyle verilmesinden faydalı olduğu genel kanıdır. Ayrıca bir öğretmen Türk bilim insanlarına daha çok yer verilmesi gerektiğini söylemiştir. Çünkü bilim insanlarının hep yabancı olmasının öğrencilerde “ulaşılmazlık” düşüncesi doğurduğu savındadır. Bir başka öğretmen ise bilim insanlarının işlenmesi haricinde bilim müzelerine ziyaret etmenin gerekliliğini vurgulamıştır.

İngeç ve Tekfidan (2017) “Fizik Öğretmen Adaylarına Göre Fizik Eğitiminde ve Kavram Yanılığlarında Bilim Tarihinden Nasıl Yararlanılır?” çalışmalarında fizik öğretmen adaylarının görüşlerini almışlardır. Çalışma grubu, Bilim Tarihi dersi almış ve ders kapsamında “İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi ve Süleymaniye Kütüphanesi” gezisine katılmış olma ve üniversite bünyesinde düzenlenen “Uygulamalı Bilim Tarihi Eğitimi” ile ilgili bilim söyleşine katılmış öğrenciler arasından seçilmiştir. Çift aşamalı gerçekleştirilen çalışmanın ilk aşamasında 18 katılımcıdan anket yoluyla ikinci aşamasında 4 fizik öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile veri toplanmıştır. Bilim tarihinin tüm dönemleri ile ilgili veri toplanan çalışmada veriler “kavramsal anlama”, “toplumsal bağlam”, “bilimsel süreç” ve “paradigmatik bakış” olmak üzere dört grupta temalanmıştır. Fizik eğitiminde

İslam bilim tarihinden yararlanılabilecek konularda İbn'ül Heysem'in optik çalışmaları, İbn'i Rüşd'ün kitaplarındaki formül kullanılmadan yapılan açıklamalar, İbn'i Sina'nın Kasri-meyil (eylemsizlik) hakkındaki açıklamalarından yararlanabileceği öğrenciler tarafından önerilmiştir.

Okul dışı öğrenme ortamlarında bilim tarihi. Laçın Şimşek, Balkan Kıyıcı ve Atabek Yiğit'e ait "Müze Ziyaretinin Öğretmen Adaylarının Düşüncelerine Etkisinin İncelenmesi" (2013) araştırmasının amacı Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi dersi kapsamında İstanbul Bilim ve Teknoloji Müzesine yapılan gezinin öğretmen adaylarının bilim tarihi ile ilgili düşüncelerine etkisini incelemektir. Çalışma grubu 2009-2010 yıllarında öğrenim görmekte olan Fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören 25 öğretmen adaydır. Araştırma kapsamında müze ziyareti öncesi öğrencilere Türk-İslam bilginlerinin bilim tarihine katkısı ile ilgili düşünceleri ve ders kapsamında dinlediklerinin kendilerinde oluşturduğu gerçeklik algısı sorulmuştur. Ziyareti sonrasında ise müze ziyaretinin katılımcıların fikirlerinde oluşturduğu değişiklikler araştırılmıştır. Katılımcılar genel olarak Türk-İslam bilginleriyle alakalı pek bilgiye sahip olmadıklarını ancak ders ve müze sayesinde yeni şeyler öğrendiklerini belirtmişlerdir. Derste öğrendiklerinin inandırıcılığı müze gezisi sayesinde artmıştır. Müze gezisi bu Türk-İslam bilim tarihine yönelik ilgi ve bazı katılımcılarda konuyla alakalı araştırma yapma arzusu oluşturmuştur. Türk-İslam tarihinde bilimin öğrenilmesinin öğrencilere etkisi ise gurur duyma, hayranlık hissetme yönündedir. Çoğu katılımcı bu konuyla ilgili bilgilerin daha çok kişiye ulaştırılması gerektiği düşüncesindedir.

Filippopoliti ve Koliopoulos (2014) okul dışı öğrenme ile ilgili çalışmaların artmasına karşın bilim tarihi müzelerine yönelik çalışmaların az olmasına vurgu yapmış ve gelecek çalışmalar için 3 araştırma safhası önermişlerdir. "İnformal ve non-formal eğitim: Müzelerde Bilim tarihinin ana hatları" adlı makalede ilk aşama Epistemolojik araştırma safhasıdır. Bu alan daha çok müze çalışanlarını ilgilendirmektedir. Bu safhada söz konusu müze koleksiyonlarının bilimsel tarih ve kültürü yerel, ulusal ve uluslararası düzeyde nasıl koruduğu ve tanıttığına bakılmalıdır. Araştırmacılar burada bilim merkezlerine de değinmişlerdir. Genel olarak sadece günümüz bilimini ziyaretçilere aktaran bu merkezlerinde; ziyaretçilerde oluşan bilim nasıl üretildiğine dair soru işaretlerinin giderilmesi için bilim tarihinden nasıl faydalanılacağı üzerine çalışılmalıdır. İkinci aşama müzecilik

safhasıdır. Müzede sergilenecek olan parçaların ve aletlerin ne şekilde sunulması ziyaretçiler ve özellikle öğrenciler için en etkili, eğitsel olur. Son aşama ise pedagojik araştırma safhasıdır. Var olan bir müzede nasıl bir ziyaret gerçekleştirilmelidir, ne gibi etkinlikler yapılmalıdır, verimli bir alan gezisi nasıl sağlanır gibi sorular araştırılmalıdır.

Faria, Guilherme, Gaspar, Boaventura (2015) "Bilim tarihi ve bilim müzeleri" çalışmasında Portekiz kralı 1. Karlos'un 19. yüzyılın sonlarında başlattığı okyanus bilimi ve deniz faunası üzerine çalışmaları ile ilgili Denizcilik müzesi ve Akvaryum ilkokul öğrencilerine gezdirilmiştir. Tarihi koleksiyonların yer aldığı müze gezisinin sonuçları, aktivitenin bilimsel kavramların anlaşılmasını kolaylaştırdığı ve daha da ötesi; bilim tarihi ile ilgili faaliyetlerin öğrencilerin bilimsel bilgiyi inşa etmesini desteklediğini yönündedir.

Paparou (2011) "Müzeyle gidelim mi? Tarihi koleksiyonların incelenmesine eğitsel bir öneri" çalışmasında AB projesi kapsamında 19. ve 20. yüzyılda ait icatların sergilendiği bir müze olan "Sakız Adası Okulu'na geliştirilen eğitim programlarını tanıtmıştır. Ziyaretçilerin "Bu aletler ne işe yarar?" ve "Bilim tarihi için ne kadar önemli?" sorunlarından yola çıkarak çeşitli etkinlikler hazırlamışlardır. Örneğin "etiket oluşturma" aktivitesinde öğrenciler bilgi kartı olmayan icatların ne için tasarlandığı, hangi alanda, hangi amaçla kullanılabileceği gibi şeyleri aletleri inceleyerek keşfetmektedirler. Ardından kendileri etiket oluşturmaktadırlar. Benzer şekilde tasarlanan eğitim programlarının akademik başarıları düşük ve fene yönelik tutumları olumsuz olan öğrencilerde bile bilimsel çalışmalara olan ilgiyi arttırdığı görülmüştür.

Aktekin ve Pata (2013) "Ortaöğretim Öğrencilerinin Boş Zamanlarında Tarih Öğrenmeye Yönelik Eğilimleri" adlı çalışmada informal olarak tarih öğrenimini araştırmışlardır. Öğrencilerin tarih alanına ilgilerinin orta düzeyde olduğu ve okul dışında en tarihi en çok film, belgesel ve dizi izlemek, tarihsel roman okumak ve tarihi mekânları ziyaret etmek aracılığı ile öğrendiklerini tespit edilmiştir. En çok tercih edilen gezi veya sahne programında öğrencilerin %45'i tarihi mekânlara gitmeyi, %20'si müzeleri tercih etmektedir. Öğrenciler informal olarak öğrendikleri bilgilerin daha kalıcı olduğunu ancak okulda öğrendikleri bilgilere daha çok güvendiklerini belirtmişlerdir. Araştırmacılar öğrencilerin okulda uygulanan

programlar aracılığıyla tarih öğrenimini sevmediğini söylemiş daha etkili bir öğretim programı için okul dışı etkinliklerin artırılmasını önermiştir.

Pavia Üniversitesi ve her yıl düzenli olarak bilim tarihi ile ilgili hem öğretmenler hem öğrenciler için okul dışı projeler geliştirmektedir. “Müzelerin kahramanları: Okul müze ilişkisine Pavia yaklaşımı” adlı çalışmada Galileo müzesinde yapılan program ve sonuçları Bernarduzzi, Albanesi ve Bevilacqua (2014) tarafından anlatılmıştır. Deneylerin ve astronomik gözlemlerin yer aldığı programın benzerlerinden en önemli farklı sanatsal aktiviteler içermesidir. Öğrenciler etkinler sonrası sanatsal resimler çizmişlerdir. Çocuklar ailelerine ve çevrelerindeki kişilere resimleri heyecanla göstermişlerdir. Bu sırada yaptıkları gözlemin ya da deneyin her türlü aşamasını detaylı bir şekilde anlatmaya büyük bir heves duydukları fark edilmiştir. Araştırmacılar eğitim sırasında duygusal katılımın göz ardı edilmemesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Açıkalın, Erçetin, Potas ve Güngör(2018) Gençlik ve Spor Bakanlığı desteğiyle, “Gençlere Bilimi Anlatmak Üzerine Bir Deneyim: Uluslararası Gençlik ve Bilim Merkezi” projesi kapsamında 15-29 yaş arası 1158 kişi ile etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Gençlerle çeşitli projeler yapılması planlanmış ve gençlere yapılan anket aracılığıyla hangi etkinliklerin yapılacağı belirlenmiştir. Anket kapsamında belirlenen 16 etkinlikten biri Türk-İslam bilim tarihi eğitimi olmuştur. Takım çalışması-buluşçuluk-proje fikri geliştirme, bilimsel okuryazarlık gibi eğitimler verilmiştir. 26 saatlik Bilim tarihi ve Türk-İslam dünyasında bilim alimleri eğitiminden memnuniyet oranı %86 olmuştur. Proje sonunda hazırlanan materyaller isteyen okul ve öğretmenlere hibe edilerek farklı okullarda bilimi geliştirmek için kullanılması hedeflenmiştir.

TÜBİTAK (2015) tarafından hazırlanan Bilimin Sultanları Etki Analizinde 486 lise ve ortaokul öğrencisinden anket, gözlem ve görüşmeler yoluyla toplanan veriler ile serginin öğrenciler üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Sergi ziyareti öncesi öğrencilerin %67’si sergiyi merak ettiklerini, %61’nin sergi hakkında bilgisi olmadığı söylemiştir. Ziyaret sonrası öğrencilerin yaklaşık %92’si sergiden yeni şeyler öğrendiklerini belirtmişlerdir. Ne öğrendiklerine yönelik en çok tekrarlanan cevap geçmişteki buluşlar ve bilim insanları olmuştur. Ancak lise öğrencilerinin sergiyi oldukça ilgi çekici bir sergi olarak tanımlamalarına rağmen %73’ü sergi hakkında yeni konu öğrenmek istemediklerini ifade etmişlerdir. Sergideki metinleri

öğrencilerin %68 biraz okuduğunu belirtirken, öğrencilerin %6'sına göre metinler aşırı uzundur. Lise öğrencilerinin %68'i, ortaokul öğrencilerinin ise %95.2'si sergiyi tekrar ziyaret etmek istemektedirler. Sergi çevrelerindeki kişilere tavsiye edebileceğini söyleyen öğrencilerin oranı liselilerde %87.4'ü, ortaokul öğrencilerinde %95.4'dür. Sergi sonrasında en çok hatırlanan isim El-Cezeri, en dikkat çeken çalışma ise Filli Su Saatidir.

Kayıkçı (2018) "Türk ve İslam Bilim Tarihi Sergisi İçin Bir Öneri" isimli yüksek lisans çalışmasında ileride kurulması planlanan Antalya Türk ve İslam Medeniyetleri Müzesi için özgün bir bilim tarihi sergisi tasarımı önerisi sunmuştur. Tematik interaktif bir sergi olarak düşünülen serginin temasının ilk arabalı vapur olarak bilinen, Osmanlı döneminde tasarlanmış olan Suhulet feribotu üzerine kurgulanması önerilmiştir. Bilimin gelişim sürecini kronolojik olarak farklı coğrafya ve ekoller arasında etkileşimi verecek şekilde Rönesans sonrasını da kapsayarak Suhulet feribotu üzerinden anlatılması önerilmiştir. Kayıkçı mevcut İslam bilim tarihi sergilerinin içeriklerinin birbirlerine çok benzediğine dikkat çekmiş, kendi çalışmasında özgün bir tema yaklaşımı önermenin yanı sıra sergi içeriği için önemli çalışmaları olmasına rağmen Türk-İslam tarihinden çok tanınmayan isimler ve çalışmalarını da sergi koleksiyonu için önermiştir. Kayıkçı müze tasarımında eğitim amaçlı kullanımının ön planda olması gerektiğine vurgu yapmış, bu sayede toplumdaki "barbar Türkler" ve "İslamafobi" algılarının kırılmasına katkı sağlanacağını belirtmiştir. Eğitim faaliyetlerinin atölyeler şeklinde yapılabileceğini, ilkokul ve ortaokul için, Türk-İslam bilim insanlarının buluşlarını öğrenmek için bu buluşları yeniden üretebilecekleri atölyeler, lise grupları için daha çok bilgiye dayalı dijital atölyeler önermiştir.

Alan yazın incelendiğinde Türk-İslam dünyasının yeterince tanınmadığı konusunda fikir birliği görülmektedir. Derslerde ve ders kitaplarında Türk-İslam dünyasından isimlerin kullanım oranının düşüklüğü, lise ve üniversite öğrencilerinin Türk-İslam dünyası hakkında bilgi düzeylerinin düşüklüğü bu durumu açıklar niteliktedir. Bilim tarihi derslerinin öğrencilerin bilgi düzeyini yükseltmek konusunda başarılı olduğu görülmektedir. Ancak Laçın Şimşek'in "Müze Ziyaretinin Öğrenci Görüşlerine Etkisi" adlı çalışmasında bilim tarihi dersiyle öğrencilerin bilgi düzeyi yükselse bile gerçekçilik duygusunu derslerden ziyade sergi ziyaretinin güçlendirdiği sonucuna varılmıştır. Bilim tarihi ile ilgili sergilerin kalıcılığının yüksek olduğu ve

ziyaretçiler tarafından sevildiği araştırmalarda ortaya konmuştur. Yakın zamanlı çalışmalarda İslam bilim tarihi eğitimin niteliğini yükseltmeye yönelik eğilim görölmeye başlanmıştır.

Bölüm 3

Yöntem

Bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim tarihi algısına Bilimin Sultanları sergisinin uzun süreli etkisinin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji desenine uygun olarak yürütülmüştür. Araştırma verileri fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıf öğrencisi olan 14 katılımcıdan toplanmıştır. Gönüllü katılımcılarla sergi öncesi yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla bireysel görüşmeler yapılmıştır. Bilimin Sultanları sergisine toplu geziye gidilmiş ve sergi ziyaretinden 7 ay sonra ikinci görüşmeler yapılmıştır. Ses kaydına alınan görüşmelerin yazılı dökümü çıkarılmış ve veriler içerik analizine tabi tutularak görüşme verileri kıyaslanmış, bulgular tespit edilmiştir.

Yöntem bölümünde araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve analizin nasıl belirlenip uygulandığı anlatılmıştır.

Araştırma Deseni

Araştırmada kullanılan desen nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji deseni olarak belirlenmiştir. Algı bireylerin iç dünyası ile ilişkili olduğundan dolayı seçilen araştırma modeli bireylerin duygu, düşünce, bakış açılarına dair detaylı bilgiye ulaşılmasına imkân vermelidir. Eğitim bilimlerinde araştırmalar nicel ya da nitel yaklaşımlara göre planlanabilmektedir. Nicel yaklaşımda bir konuyla ilgili ölçülebilir, nesnel değerlere ulaşmak, olgular arasında neden sonuç ilişkisi kurmak, belli bir hipotezi test etmek, elde edilen bulguları genelleyebilmek amaçlandığından veriler deney, anket vb. yollarla genelde büyük örneklem grupları üzerinden toplanmaktadır. Nitel araştırmalarda ise insanların dünyayı nasıl algıladığının, anlamlandırdığının, yaşadıkları deneyimlerin ortaya çıkarılması hedeflenmektedir. Araştırmamızın amacı algıları ortaya koymak olduğu için nitel yaklaşım kullanılması tercih edilmiştir. Nitel yaklaşımda her bireyin ve görüngünün içinde bulunduğu koşullar farklı olduğu için genelleme söz konusu olmamakla birlikte elde edilen veriler ilişkili durumlar hakkında derin bir fikir vermektedir. Nitel araştırmalarda çalışma grubu araştırmaya detaylı veri sağlayabilecek kişiler arasından oluşturulur ve nicel yaklaşıma kıyasla daha az kişiyle çalışılır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2015, s. 12; Yıldırım & Şimşek, 2013, s. 45–54).

Araştırmada ağırlıklı olarak Avrupa merkezli eğitim aldığı tahmin edilen FBÖ adaylarının Bilimin Sultanları sergisi sonrası bilim tarihi algılarındaki değişimin araştırılması arzu edilmektedir. Fenomenoloji deseni aşikâr olduğumuz ama tam anlamıyla bilincinde olmadığımız olguları araştıran desendir. Olgular deneyimlerimiz, algılarımız, yönelimlerimiz şeklinde ortaya çıkabilmektedir. Algı üzerine odaklandığı için bu desen araştırma için uygun görülmüştür (Yıldırım & Şimşek, s. 78) .

Çalışma Grubu

Araştırma Hacettepe Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. Sınıf öğrencilerinden oluşan 14 katılımcı araştırmancının çalışma grubunu oluşturmaktadır. Çalışma grubu kolay ulaşılabilir örneklem ve ölçüt örnekleme uygun olarak seçilmiştir. Nitel araştırmalarda çalışma grubu sayısı belirlenirken toplanacak verinin derinliği, genişliği, çeşitliliği göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışma grubu büyüdükçe toplanabilen verinin derinliği azalmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2013, s. 135-143). Bu çalışmada fenomenoloji deseninin kullanılması katılımcı sayısının belirlenmesinde etkili olmuştur.

Araştırmancının çalışma grubu belirlenirken kolay ulaşılabilir örneklem tercih edilmesinin sebebi sergi ziyaretinin planlanan şekilde gerçekleştirilmesini sağlayacak çalışma grubunun oluşturulmasıdır. Ziyaret planlanırken okul dışı öğrenme ortamlarının verimli şekilde değerlendirileceği gezi planı oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu yüzden katılımcıların gezi sırasında, gezi öncesi ve sonrası grup görüşmelerinde toplu hareket edebilmeleri istenmiştir.

Alan yazında yapılan araştırmaların daha çok bilim tarihi dersi kapsamında yapıldığı görülmüştür. Bu araştırmada ise Bilimin Sultanları sergisinin etkisinin diğer değişkenlerden mümkün olduğunca bağımsız olması arzu edilmiştir. Bunun önünde geçilebilmesi için araştırmancının uygulama süresince bilim tarihi dersi almayacakları için birinci sınıf öğrencileri ile çalışılabileceğine karar verilmiştir. Bu sayede mesleğe ilk başladıkları dönemdeki algıları hakkında fikir edinilebileceği düşünülmüştür. Ayrıca kolay ulaşılabilirlik örnekleme çeşitliliğini tehdit edebilen bir unsurdur. Birinci sınıf öğrencileri farklı tür liselerden, farklı arka planlara sahip bireyler oldukları için örneklem doğal olarak çeşitlidir.

Araştırma çalışma grubu için ölçütler; 1. sınıf öğrencisi olma, Bilimin Sultanları sergisi ziyaretine katılmış olma, sergi ziyareti öncesi ve sonrası bireysel görüşmelere katılmış olma şeklinde belirlenmiştir.

Katılımcıların özellikleri Tablo 1.'de verilmiştir. Katılımcıların kişisel bilgilerinin gizliliği için takma isimler kullanılmıştır. Araştırmada veri toplanan katılımcılardan 6 tanesi Anadolu Lisesi, 6 tanesi Anadolu Öğretmen Lisesi, 2 tanesi İmam Hatip Lisesi mezunudur.

Tablo 1

Çalışma Grubunun Özellikleri

No	Katılımcıların kod ismi	Mezun olunan lise türü
1	Esmâ	Anadolu Lisesi
2	Sibel	İmam Hatip Lisesi
3	Buket	Anadolu Öğretmen Lisesi
4	Rana	Anadolu Lisesi
5	Ecrin	Anadolu Lisesi
6	Tuana	Anadolu Öğretmen Lisesi
7	Neşe	Anadolu Öğretmen Lisesi
8	Derya	Anadolu Lisesi
9	İlkay	Anadolu Öğretmen Lisesi
10	Deniz	Anadolu Lisesi
11	Burcu	Anadolu Öğretmen Lisesi
12	Beren	Anadolu Öğretmen Lisesi
13	Kayra	İmam Hatip Lisesi
14	Elvin	Anadolu Lisesi

Veri Toplama Araçları

Veriler yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme araştırmacıya konu ile ilgili sormak isteği soruları belirleme imkânı sunarken, görüşme sırasında katılımcıların cevaplarına göre alternatif sorular sorma esnekliği de sağlamaktadır (Büyüköztürk vd., s.152). Görüşme soruları akademiden 3 uzmana danışılmış, Konya Bilim Merkezi'nden iki rehberle değerlendirmeleri için

gönderilmiştir. Danışılan uzmanların 3'ü de doçenttir. 2'si Bilimin Doğası ve Tarihi dersi vermektedir. Soruların kolay anlaşılabilir olması, açık uçlu olması, alternatif soru ve sondalar hazırlanması, mantıklı sırada olması, yönlendirmeden kaçınılması özelliklerine dikkat edilmeye çalışılmıştır. Birinci görüşmenin soruları 2. sınıf öğrencilerinden 3 öğrenciye pilot olarak uygulanmış, soruların soruş tarzı üzerinde ufak değişikliklere gidilerek sorulara son hali verilmiştir. Ancak pilot öğrenciler sergi ziyaretine katılmadığından ikinci görüşmelerde pilot görüşme yapılamamıştır. Görüşme soruları Ek-A ve Ek-B'de yer almaktadır.

Görüşme planı birinci görüşmeler için 3 bölümden oluşmaktadır. Isınma soruları hariç, İlk bölümde akıllarına ilk gelen bilim insanları, en çok etkilendikleri bilim insanı ve en çok etkilendikleri buluş sorularak bilim tarihi birikiminin bilgi-duygu yansımaları öğrenilmek istenmiştir. 2 bölümde katılımcılardan bilimin gelişim sürecini tarihöncesinden günümüze kadar anlatması istenmiştir. 3 bölümde ise katılımcıların Türk-İslam dünyası hakkında bilgi, duygu ve düşünceleri değerlendirilmiştir.

Görüşme planı ikinci görüşmeler için 4 bölümden oluşmaktadır. Isınma soruları hariç, İlk bölümde akıllarına ilk gelen bilim insanları, en çok etkilendikleri bilim insanı ve en çok etkilendikleri buluş sorularak sergi sonrası değişimlerin yansımaları öğrenilmek istenmiştir. 2. bölümde katılımcılardan bilimin gelişim sürecini tarihöncesinden günümüze kadar anlatması istenmiş, sergi ziyaretinin bilim tarihi sürecine etkisi ele alınmıştır. 3. bölümde Bilimin Sultanları sergisinin hangi bölümlerinin daha çok hatırlandığı ve beğenildiğinin anlaşılması sergi içeriği değerlendirilmiştir. 4 bölümde ise Türk-İslam dünyası hakkında bilgi, duygu ve düşüncelerindeki değişimin öğrenilmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulama sürecinde hem bir nitel araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğinin hem de okul dışı öğrenme ortamlarının etkili kullanımının sağlanması için gezi öncesi, gezi sırasında ve gezi sonrası uygulanması gereken hususlara dikkat edilmeye çalışılmıştır.

Bilimin Sultanları sergisi ziyareti öncesi yapılan uygulamalar. Sergi ziyareti öncesi sergi ziyareti için gerekli olan eğitimsel hazırlıklar, bürokratik işler halledilmiş, katılımcıların gönüllü katılımı sağlanmış ve birinci görüşmeler yapılmıştır.

Eğitimsel hazırlıklar. Okul dışı öğrenme ortamlarına yapılacak gezilerden önce öğretmenin-liderin gezi yapılacak mekânı ziyaret etmesi, materyalleri incelemesi, rehberlerden bilgi alması gerekmektedir (Laçın Şimşek, 2011b, s.13). Araştırmacı araştırma önerisini hazırladığı dönem Nisan-2016'da, Bilimin Sultanları sergisini ziyaret etmiş, 2016-2017 güz döneminde okul dışı öğrenme dersi kapsamında uzman görüşüyle gezi planı ve çalışma kağıtları, bilgilendirme sunumu vb. yapılacakları hazırlamıştır.

Uzun zamanlı etkileşim. Nitel araştırmalarda araştırmacının katılımcılarla uzun süreli etkileşim kurması, katılımcılarla güven ortamının oluşmasına ve görüşülen kişinin daha samimi cevaplar vermesinde etkilidir (Yıldırım & Şimşek, s.300). Bu yüzden 2016-2017 güz dönemin başında oryantasyon programına Hacettepe mezunu kimliğinde katılarak araştırmacı birinci sınıf öğrencileri ile tanışmış ve güz dönemi boyunca ara ara onlarla derse girerek aralarında diyalog oluşmasını sağlamıştır. Ancak katılımcılara araştırma içeriği hakkında bilgi vermemiştir.

Bürokratik işler. Sergi ziyareti öncesi Konya Bilim Merkezi ile iletişim kurulmuş, randevu alınmış, karşılıklı olarak gerekli bilgilendirmeler sağlanmıştır. Gezi için araç araştırmacı tarafından kiralanmış ve gerekli güvenlik kriterleri MEB'in il dışı gezi yönetmeliğindeki ölçütler üzerinden değerlendirilmiştir.

Gönüllü katılımın sağlanması. 2016-2017 bahar dönemi Mart ayında tez danışmanının ders saatinde araştırmaya katılımcı sağlanması için araştırmacı tarafından 1. sınıf öğrencilerinden 50 kişilik bir şubeye sunum yapılmıştır. "Üniversite hayatını dolu dolu yaşamak" adlı sunumda öğrenci toplulukları, yurt dışı projeleri, Erasmus gibi imkânlardan bahsedilmiştir. Araştırmacı sunum sonunda öğrencilere karşılıklarına çıkan fırsatları değerlendirmelerini tavsiye etmiş, ardından yaptığı araştırmaya katılım şartıyla onları ücretsiz Konya Bilim Merkezi ve Konya gezisine davet etmiştir. 26 kişi araştırmaya katılıma gönüllü olmuştur. Bu şekilde herhangi bir not koşulu ya da araştırma içeriği hakkında ön yargı oluşturmaksızın gönüllü katılım sağlanmıştır.

Birinci görüşmelerin yapılması. Gönüllü katılımcıların sağlanmasından sonra katılımcılarla birebire randevu alınmıştır. Görüşme öncesi etik kuralların gereği araştırma içeriği hakkında katılımcılara hem yazılı hem sözlü bilgi verilmiştir. Bilgilendirme formu Ek-C'de yer almaktadır. Görüşmeler boş bir sınıfta ya da üniversite yurdunun kafesinde yapılmıştır. Gezi günü gelemeyeceğini belirten

katılımcılar olduğundan toplam 21 katılımcı ile görüşme yapılmıştır. 1 katılımcı görüşme sırasında çok heyecanlandığından ses kayıt cihazı kapatılmıştır. 2 katılımcının görüşmesi sırasında boş sınıf bulunmadığından görüşme sırasında derslik değişikliği yapılmış ve görüşmelerin bölündüğü olmuştur. Görüşme yapılan bir katılımcı ise geziye katılım sağlayamamıştır. Görüşmeler ortalama 45 dakika sürmüştür. Bireysel görüşmelerle birlikte katılımcılar araştırmanın içeriğinin bilim tarihi ile ilgili olduğunu öğrenmişlerdir.

Gezi hakkında bilgilendirmenin yapılması. Okul dışı öğrenme ortamlarına yapılacak gezi öncesi dikkat çekme, güdüleme ve kaygıların azaltılması için öğrencilere gezi hakkında bilgi verilmesi gerekmektedir (Laçın Şimşek, 2011b, s.13). Araştırmacı geziden 2 gün önce tez danışmanının ders saati sonunda geziye katılacak öğrencilerle bir araya gelmiştir. Dikkat çekme safhası bireysel görüşmelerle sağlandığı için bu kısım üzerinde durulmamıştır. Ancak panolardaki yazıların okunmasını sağlamak için sergi içeriğine dahil olmayan, ancak bilim tarihi ile ilgili küçük bir uygulama yapılmıştır. Louvre müzesindeki Rosetta taşının görseli öğrencilere gösterilmiş, sadece taşı gördüğümüzde yaptığımız çıkarımlar öğrencilerden dinlenmiştir. Daha sonra bilgilendirici metin gösterilmiş ve metni okuduğumuzda yaptığımız çıkarımlar konuşulmuştur. Metin okunduğunda yapılan çıkarımlar daha çoktur. Bu şekilde panolardaki metinleri okumanın önemi öğrencilere kazandırılmaya çalışılmıştır. Geziye dair, gezi planı-yeme içme-güvenlik önlemleri hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Öğrencilerden Ek-Ç'de yer alan geziye katılım onam formunun doldurulması istenmiştir.

Bilimin Sultanları sergisi ziyareti sırasında yapılan uygulamalar. Bilimin Sultanları sergisi ziyareti 29 Nisan 2017'de 24 kişiyle gerçekleşmiştir. Araştırmaya katılmayan ama araçta boş yer olduğu için daha sonradan geziye gelmek isteyen öğrenciler geziye dâhil olmuştur. Sabah saatlerinde yola çıkılmış ve bilim merkezine gelindiğinde önce yaklaşık 2 saat serbest zaman verilmiş ve öğrenciler bilim merkezindeki diğer sergileri gezmişlerdir. Randevu saatinde bir araya gelinmiştir.



Şekil 7. Konya Bilim Merkezi Bilimin Sultanları sergisi ziyareti, Nisan 2017

Rehber. Okul dışı öğrenme ortamlarda rehberin varlığı daha detaylı ve ilgi çekici bilgi verilmesi, sergi alanındaki düzeneklerin doğru kullanılabilmesi için gereklidir (Laçın Şimşek, 2011b, s.14). Bilimin Sultanları sergi ziyaretinde katılımcılara bilim merkezinin rehberi eşlik etmiştir. Rehber anlatımı yaklaşık yarım saat sürmüştür. Bilimin Sultanları sergisi rehber anlatımında El-Cezeri ve Filli Su Saati'nin özellikleri, Abdest Alma Robotu'nun icat hikâyesi, İbn'ül Heysem'in mahkum kalma ve hapisanede karanlık-kutu deneyi ile optik prensipleri bulması, Abbas bin Firnas'ın uçmayı deneyen bilinen ilk insan olması gibi hikayeler anlatılmakta ve Zehravi'nin cerrahi aletleri gibi objeler hakkında bilgi verilmektedir.

Çalışma kâğıtları ve grup oluşumu. Okul dışı öğrenme ortamlarında çalışma kâğıtlarının kullanılması öğrencilerin dikkatini arttırdığından ziyaretin verimliliğini yükseltmek için önerilmektedir. Ancak çalışma kâğıtları uzun ve yoğun olmamalı, öğrencilerin kendi ilgilerine göre araştırmalarına fırsat vermelidir. Ayrıca ziyaretin 3-5 kişilik gruplar halinde yapılması sosyal etkileşim sağlayarak öğrencilerin öğrenmelerini arttırmaktadır (Laçın Şimşek, 2012, s.18). Rehber anlatımı sonrası öğrenciler bireysel çalışma yapraklarıyla sergiyi 3-4 kişi halinde gezmişlerdir. Çalışma kâğıtlarına doldurulmuş bir örnek Ek-E'de yer almaktadır. Çalışma kâğıtları oluşturulurken sergideki farklı bölümlerden görevler verilmesine dikkat edilmiştir. Özellikle rehber anlatımında üzerinde çok durulmayan bölümlere çalışma kâğıdında öncelik verilmiş, anlatımda vurgulanan yerler yinelenmemiştir. Öğrencilere esneklik sağlaması adına en çok dikkatlerini çeken bilim insanı, buluş vb. sorular sorulmuştur. Rehber anlatımı sonrası hem çalışma yapraklarını

doldurmak için hem de tamamen bağımsız gezebilmeleri için yaklaşık 1 saat zaman tanınmıştır.

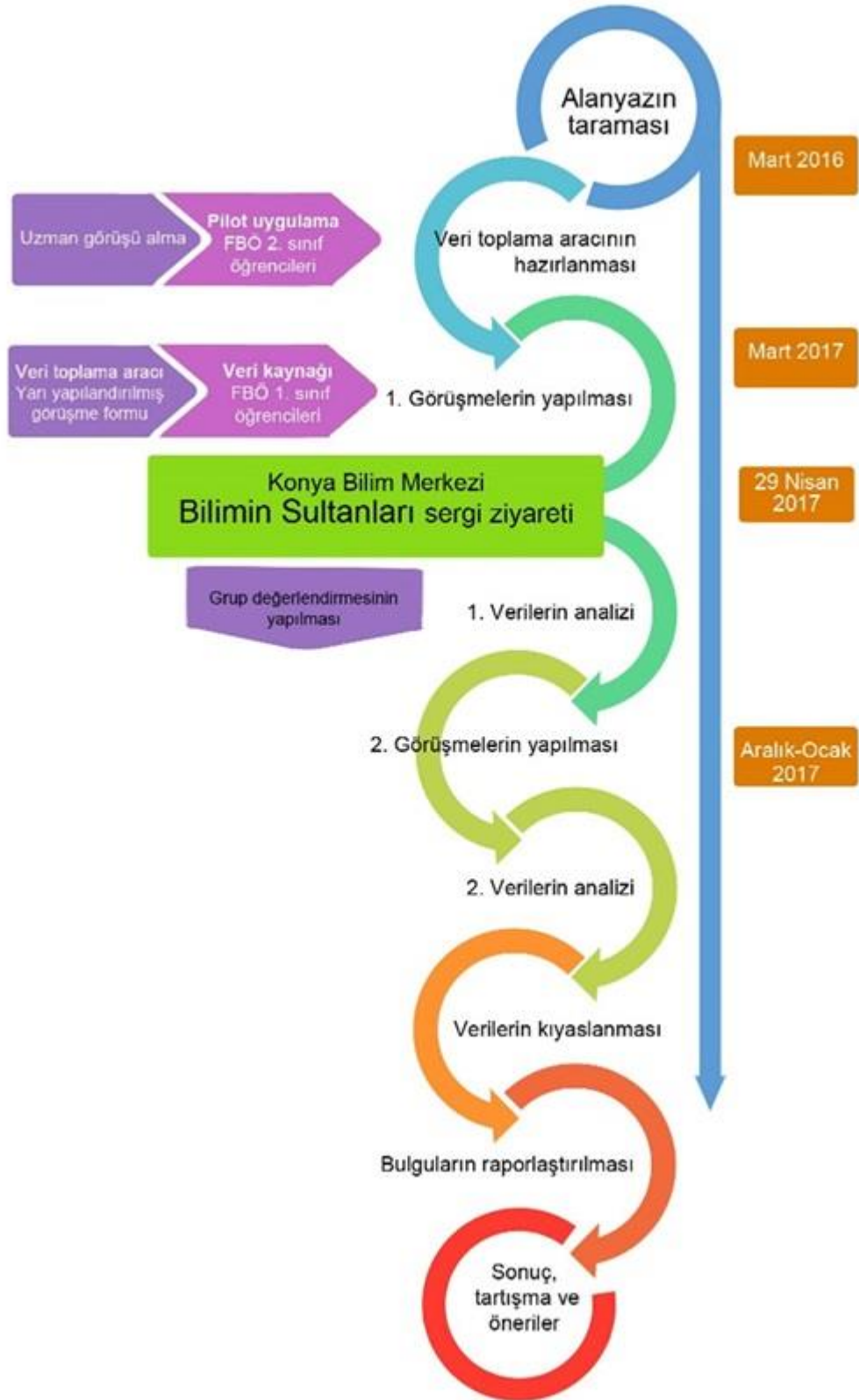
Bilimin Sultanları sergisi ziyareti sonrasında yapılan uygulamalar. Sergi ziyareti sonrası katılımcılardan görüş yazısı yazmaları istenmiş, grup olarak sergi değerlendirilmesi yapılmıştır. 7 ay sonra ise ikinci görüşmelere başlanmıştır.

Görüş yazısı. Sergi ziyareti sonrası öğrencilerden gezinin etkisini pekiştirmek adına duygu ve düşüncelerini ifade eden kısa bir kompozisyon yazmaları istenmiştir. Bu kompozisyonların fotoğrafı araştırmacıya gönderilmiş orijinaler katılımcıların kendisinde hatıra olarak kalmıştır.

Grup değerlendirmesi. Sergi ziyaretinden 5 gün sonra tez danışmanının ders saatinde geziye katılan öğrencilerle bir araya gelinmiş gezi öncesi sergiye yönelik beklentileri, sergiden neler öğrendikleri, sergideki bölümler değerlendirilerek konuşulmuştur.

İkinci görüşmeler. Araştırmada sergi ziyaretinin uzun süreli etkisi merak edildiğinden ikinci görüşmeler ziyaretten 7 ay sonra 2017 ve Ocak aylarında yapılmıştır. Çok uzun süreli bellekte saklanan verilerin ilerleyen yaşlara kadar korunduğu tespit edildiğinden böyle bir zaman aralığı görüşmeler arasına konulmuştur (Solso, Maclin, & Maclin, 2009, s.221-237). Bu 7 aylık zaman dilimi içerisinde araştırmacı katılımcılarla bir daha toplu ya da bireysel olarak görüşmemiştir.

İlk görüşmelerde görüşmenin bölünmesi, katılımcının heyecanlanması gibi sebeplerle niteliği düşen görüşmelerin ikincisi yapılmamıştır. İkinci görüşmelerde bir katılımcı kişisel sebeplerinden görüşmeye odaklanamamış görüşme yarıda bırakılmıştır. Bir katılımcı ile uygun zaman ayarlanamamıştır. İkinci görüşmeler sonrası toplam 14 görüşme transkript edilmiştir.



Şekil 8. Araştırma sürecinin basamakları

Verilerin Analizi

Görüşmeler aracılığıyla toplanan verinin tamamı aynı araştırmacı tarafından yapılmıştır. Katılımcılardan herhangi bir veri kaybı yaşanmaması için görüşme sırasında ses kaydı alınması konusunda izin alınmıştır. Kayıtlarda hata çıkma riskine karşın iki cihazla kayıt tutulmuş, görüşmeler daha sonra yazılı döküme geçirilmiştir. Çalışma grubuna ait toplam veri yaklaşık 21 saattir. Bir katılımcı ile yapılan görüşmenin ortalama süresi 45 dakikadır. 11 punto Arial yazı tipi ile döküme geçen görüşmelerden elde edilen ham veri toplamda 174 sayfa tutmuştur.

Görüşmeler yazılı döküme geçirilirken;

- Araştırmaya dair tüm verilerin kayıpsız aktarılmasına dikkat edilmiştir. Görüşmeler iki kez dinlenerek yazı dökümleri kontrol edilmiştir.
- Konuşmalar üzerinde değişiklik yapılmadan yazıya geçirilmiştir.
- Konuşmaya dair gülme, kararsız ses tonu, kinayeli ifade gibi detaylar parantez “()” içinde belirtilmiştir.
- Ses kaydında anlaşılmayan yerler olduğunda, ikinci ses kaydından ya da farklı ses programları aracılığıyla dinlenmiştir. Yine anlaşılmaması durumunda (...anlaşılmadı) şeklinde not düşülmüştür.
- Görüşmeler sohbet havasında olduğundan zaman zaman görüşmenin içerisine araştırmaya dâhil olmayan kişisel konuşmalar girmiştir. Genellikle ısınma bölümünde yer alan konuşmaların hassas içerik barındırıyor olması durumunda “Araştırma Dışı Konuşma/A.D.K” olarak belirtilerek döküme alınmamıştır.
- Belge adı verilirken katılımcının takma adı, hangi görüşme olduğu belirtilerek isim verilmiştir. Örneğin; “ Burcu 1” şeklinde.

Veri analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde yapılan kodlamalar aracılığıyla kavram ve temalara ulaşılması hedeflenmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Veriler döküm haline getirildikten sonra analize başlanmıştır. Araştırma kapsamında toplanan veriler ilk olarak elde değerlendirilmiş tematik çerçeve oluşturulmuştur. Kavramsal çerçevede yer alan ilgili araştırmaların kodları incelenmiştir. Veriler kodlanırken hem yeni kodlar oluşturularak hem alan yazındaki kodlar kullanılarak kodlanmıştır. Kodlamalar tek seferde yapılmamış aynı metinler farklı dönemlerde gözden geçirilmiş, son olarak kategori ve temalar oluşturulmuştur.

Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Nitel araştırmanın geçerlik ve güvenirliğinde İnanırcılık(iç geçerlik), için araştırma sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar uzun süreli etkileşim, derinlik odaklı veri toplama, çeşitleme, uzman incelemesi, katılımcı teyidi, Aktarılabirlik(dış geçerlik) için ayrıntılı betimleme, Tutarlılık (iç güvenirlik) için tutarlılık incelemesi, Teyit edilebilirlik (Dış güvenirlik) teyit incelemesi stratejilerinin kullanılması önerilmektedir(Yıldırım & Şimşek, 2013, s. 299). Araştırma sırasında söz konusu stratejiler göz önünde bulundurularak şu önlemler alınmıştır.

Uzman incelemesi. Araştırma da sergi ziyareti planı okul dışı öğrenme ortamlarında uzman bir araştırmacıya danışarak hazırlanmış, gezi öncesi bilgilendirme, gezi sonrası değerlendirmede, sergi sırasında kullanılan föyler uzman onayından geçmiştir.

Veri genişliği sebebiyle görüşme dökümlerinin tamamı ikinci bir kişi tarafından kodlanmamıştır. Ancak bulgularda saptanan; katılımcı görüşleri-kod-kategori ve temalar kararsız kalınan durumlarda bilim tarihi eğitimi alanında uzman bir araştırmacıya gösterilmiş, fikir birliğine varılana dek düzeltmeler yapılmıştır.

Çeşitlilik. Araştırmada gezi öncesi ve 7 ay sonra ikinci görüşmeler yapılmıştır. Özellikle kişilerin zihnindeki bilim tarihi akışları iki ayrı görüşmede elde edilen verilerle daha iyi anlaşılmıştır. Veri toplama araçlarını desteklemek adına gezi sırasında doldurulan föyler ve gezi sonrası katılımcıların duygu ve düşüncelerini yazdığı metinler zaman zaman kontrol edilmiştir.

Katılımcı teyidi. Görüşmeler sırasında her soru için katılımcılardan sık sık teyit alınmıştır. Ayrıca ikinci görüşmelerde ilk görüşmeler sonucu elde edilen bilim tarihi akışları katılımcılarla paylaşılarak teyit alınmıştır.

Tutarlılık. Araştırma sonuçları bilim tarihi alanında uzman bir araştırmacıyla paylaşılmış araştırma sonuçları toplumdaki genel algıyla tutarlı görülmüştür. Araştırma sonucu benzer nitelikteki araştırma sonuçlarıyla karşılaştırılmış ve benzerlik olduğu tespit edilmiştir.

Nesnellik. Araştırmacı araştırma öncesi kendi deneyimlerini hatırlayarak lise sonrası, Endülüs'te geçirdiği 5 aylık deneyim sonrası, bilim tarihi konulu "bilim ve düşünce" seminerlerine katılımı sonrası kendi zihninde oluşan bilim tarihi algılarını not etmiş ve görüşmelerde elde ettiği verileri kendi yargılarından uzak tutmaya çalışmıştır.

Uzun süreli etkileşim. Ayrıca katılımcıların kaygı durumlarını azaltmak için de önlemler alınmıştır. Nitel araştırmalarda görüşme sırasında katılımcılar araştırmacıyı tanımadıklarında yabancılık çekerek gerçek düşüncelerini ifade etmekten çekinebilecekleri göz önünde bulundurulmuş. Araştırmacının araştırmaya başlamadan önce katılımcılarla 5 ay önceden tanışması ile aralarında olan yakınlık görüşme ortamına yansımış, arkadaşıyla sohbet ediyor kadar rahat hissettiğini belirten katılımcılar olmuştur.

Araştırmacının Niteliği ve Rolü

Araştırmacı bilim tarihine olan ilgisini lisans öğrencisiyken fark etmiştir. Bu kararı üzerine Osmanlıca dersleri almış, 2013 yılında Erasmus bursu kazanarak Endülüs'te 5 ay kalma fırsatı bulmuştur. Süre zarfında İslam dünyası ve Avrupa arasındaki geçişi kültürel miras üzerinden gözlemiş, Prof. Dr. Fuat Sezgin'in Frankfurt Arap-İslam Bilimler Tarihi Enstitüsünü ve ikinci ilgi alanı doğrultusunda Paris Bilim ve Endüstri Müzesi, Münih Bilim ve Teknoloji Müzesi(Deutsches Museum) gibi Avrupa'daki önemli bilim merkezlerini ziyaret etmiştir. Yüksek lisansa başladığında tez konusuna katkı sağlaması adına Fen Bilimleri Eğitiminde Nitel Araştırmalar, Bilim ve Teknoloji Tarihi, Okul Dışı Alanlarda Fen Öğretimi dersleri almıştır. Ayrıca TDV KAGEM'de verilen Bilim ve Düşünce seminerlerini 2 yıl takip etmiştir.

Araştırma süreci içerisinde araştırmacı bireysel görüşmelerde verileri toplamış, gezi organizasyonunu düzenlemiş ve sergi ziyareti öncesindeki bilgilendirme ve sonrasında grup değerlendirmesi sırasında yönlendirici olmamaya gayret göstererek grup görüşmesini yönetmiştir.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde araştırmanın bulguları ve yorumları araştırmanın üç alt problemi altında oluşturulan tema, alt tema ve kategoriler içinde sunulmuştur.



Şekil 9. Kod, Kategori, Tema şeması

Araştırmada birinci görüşmelerin başında katılımcılar hakkında daha detaylı bilgiye sahip olabilmek adına onlarda Fen Bilgisi Öğretmenliğini niçin seçtikleri, esasen hangi alanı istedikleri sorulmuştur. Katılımcılardan yalnızca Ema, Fen Bilgisi Öğretmeni olmak istediği için ilk tercihinde bu bölümü yazdığını söylemiştir. Neşe ve Tuana daha yüksek puanları olsaydı farklı bölüm yazabileceklerini fakat Fen Bilgisi Öğretmenliğini de bu mesleği yapmak istedikleri için seçtiklerini belirtmişlerdir. Diğer katılımcılar ise puanlarının bu bölümü tutması sebebiyle gelmişlerdir. 5 katılımcı öncelikli olarak farklı bölümü yazsalar da Fen Bilgisi Öğretmenliğini kendi rızaları ile tercih etmişlerdir, 4 katılımcı puanlarına uygun olarak en mantıklı bu bölümü görmüşler, 4 katılımcı ise ailenin arzusu, Ankara’da okumayı tercih etmek gibi sebeplerden dolayı bölümü istemeden de olsa tercih etmek durumunda kaldıklarını ifade etmişlerdir.

Tablo 2

Fen Bilgisi Öğretmenliği Tercih

Kod	isim	Tercih sebebi	Rıza	İstediği alan
1	Ema	FBÖ’ni olmak için	Gönüllü	Fen Bilgisi Öğretmenliği
2	Deniz	Puan sebebiyle	Gönüllü	Mühendislik
3	Sibel	Puan sebebiyle	Gönüllü değil	Sağlık/Hemşirelik
4	Buket	Puan sebebiyle	Nötr	Genetik Mühendisliği
5	Rana	Puan sebebiyle	Nötr	Diş Hekimliği
6	Ecrin	Puan sebebiyle	Gönüllü değil	Matematik Öğretmenliği
7	Tuana	FBÖ’ni olmak için	Gönüllü	Diyetisyenlik-Fen Bilgisi Öğretmenliği
8	Neşe	FBÖ’ni olmak için	Gönüllü	Sağlık-Fen Bilgisi Öğretmenliği
9	Derya	Puan sebebiyle	Nötr	Mühendislik-Sağlık
10	İlkay	Puan sebebiyle	Gönüllü	Matematik Öğretmenliği
11	Burcu	Puan sebebiyle	Gönüllü	Sağlık-Matematik öğretmenliği
12	Beren	Puan sebebiyle	Gönüllü değil	Eczacılık
13	Kayra	Puan sebebiyle	Gönüllü değil	Sağlık/Hemşirelik
14	Elvin	Puan sebebiyle	Nötr	Gıda mühendisliği-Diyetisyenlik

Katılımcılara bilime ve bilim tarihine ilgileri olup olmadığı ayrı ayrı sorulmuş, bu alana yönelik her hangi bir eylem yapıp yapmadığı konusunda bilgi istenmiştir. Bilime derslerde dinlerken ilgili duyduklarını belirten 5 katılımcı “ilgisi var”, okul dışında video seyretmek, kitap okumak gibi eylemlerde bulunan 6 katılımcı “çok ilgisi var” bu alanların ilgisini çekmediği, sevmediğini belirten 3 katılımcı “ilgisi yok” kategorisinde değerlendirilmiştir. Bilim tarihine ilgileri değerlendirilirken de benzer bir yol izlenmiştir. Ema ve Neşe bilim tarihi ile ilgili araştırmalar yaptıklarını söyledikleri için “çok ilgisi var” kategorisinde değerlendirilirken, derslerde ya da denk geldiklerinde ilgilerini çektiklerini belirten 7 katılımcı “ilgisi var”, ilgilenmediklerini-

sevmediklerini söyleyen 5 katılımcı “ilgisi yok” şeklinde değerlendirilmiştir. Katılımcılar arasından Beren fen derslerinde başarılı olamadığı için bilimi sevmediğini belirtirken, güncel konularla ilgilenmemesine karşın bilim insanlarının hayatlarına ilgili duyduğunu söylemiştir.

Tablo 3

Bilime ve Bilim Tarihine İlgisi

	Kod isim	Fen alanına ilgi	Bilim Tarihine ilgi
1	Esmâ	Çok ilgisi var	Çok ilgisi var
2	Deniz	İlgisi var	İlgisi yok
3	Sibel	İlgisi yok	İlgisi yok
4	Buket	Çok ilgisi var	İlgisi var
5	Rana	İlgisi var	İlgisi var
6	Ecrin	Çok ilgisi var	İlgisi yok
7	Tuana	Çok ilgisi var	İlgisi var
8	Neşe	Çok ilgisi var	Çok ilgisi var
9	Derya	İlgisi var	İlgisi var
10	İlkay	İlgisi var	İlgisi yok
11	Burcu	İlgisi var	İlgisi var
12	Beren	İlgisi yok	İlgisi var
13	Kayra	İlgisi yok	İlgisi yok
14	Elvin	Çok ilgisi var	İlgisi var

1. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar; FBÖ Adaylarının Bilimin Sultanları Sergisi Ziyareti Öncesi Bilim Tarihine Yönelik Bilgi, Duygu Ve Düşünceleri Nelerdir?

Bu alt problem altında FBÖ adaylarının bilgi, duygu ve düşünceleri “*Bilim Tarihi Süreci*”, “*Bilim İnsanları ve Buluşlar*”, “*Bilim Tarihi Algısının Duygusal Yansımaları*” ve “*Bilim Tarihine Yönelik Bilgilerin Edinildiği Kaynaklar*” olmak üzere 4 tema altında işlenmiştir.

Sergi ziyareti öncesi FBÖ adaylarının zihninde bilim tarihi süreci. Bu temaya bağlı olarak alt temalarda FBÖ adaylarının “*Bilim Gelişim Süreci*”ni insanlığın başından günümüze nasıl tasavvur ettiği, “*Bilimin Gelişme Sebepleri*” “*Bilimi Bilinçli Yapıldığı Dönem*” ve “*Modern Bilim*”in ne olduğu konusunda öğretmen

adaylarının görüşleri alınmış, “İslam Dünyasının Bilime Katkıları”nın ne olduğu konuşulmuştur.

Bilimin gelişim süreci. FBÖ adaylarının zihnindeki bilim tarihi akışındaki genel algının tespit edilmesi için bilim tarihi süreci teması altında görüşmeler kodlanmış ve kodlanan veriler 6 kategori başlığında toplanmıştır. İnsanlığın başlangıcı, Yavuz ve Unat’ın(2012) bilim tarihi sürecini 4 ana döneme ayırması ve katılımcıların Simyacıları çok sık tekrar etmesinden yola çıkılarak, Tarih Öncesi Dönem, Simyacılar, İlk uygarlıklar, Yunan Dönemi, İslam Dünyası ve Avrupa başlıklarında 6 kategori oluşturulmuştur. Alt kategoriler ise aynı kategorideki görüş benzerliklerine göre oluşturulmuştur. Elde edilen kategori, alt kategori ve kodlar Tablo 2’de yer almaktadır.

Araştırma kapsamında 14 Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf öğrencisinden elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının bilim tarihi sürecine dair bilgilerinin en zayıf olduğu dönem İslam dünyasıdır.

12 katılımcı; insanlığın başlangıcını tasvir ederken mağaralarda yaşam, avcı toplayıcılık gibi Taş devrine yönelik betimleri kullanmışlardır. Ancak bu katılımcılardan ikisi Taş devri görüşü ile Adem-Havva öğretisi arasında kafa karışıklığı yaşamaktadırlar. Bunun sebebi olarak Biyoloji, Tarih ile Din kültürü ve Ahlak Bilgisi derslerindeki disiplinler arası uyumsuzluk gösterilmiştir. Bir katılımcı ise Taş devri tanımlamalarının kendisine mantıksız geldiğini ifade etmiştir. 2 katılımcı dönem hakkında bilgi vermeden konuşmaya başka bir dönemden başlamıştır.

8 öğretmen adayı tarih sürecini ilk uygarlıkların doğuşu ile devam ettirmiştir. Diğer katılımcılar bu dönem hakkında hiçbir bilgi vermeden farklı dönemlere geçmişlerdir. Katılımcılardan 6’sı Simyacılar bir dönem olarak bahsetmesine karşın simyacılar bilim tarihinde bir dönem sayılmadığı için bu dönemden bahsetmeyenler için alt kategorilendirme yapılmamıştır.

8 öğretmen adayı Yunan döneminden örtük olarak bahsetmiştir. Yunan ismi hiç geçmemesine karşın bu katılımcılar felsefenin-sorgulamanın başladığı bir dönem tasvir etmiş ve Yunan dünyasından isimleri bu dönemle ilişkilendirilmiştir. Diğer katılımcılardan 3’ü Yunan dünyasından isimler söylese de dönemle bir ilişkilendirme yapmadığından katılımcılardan 6’sı dönem hakkında bilgi vermeyenler kategorisinde değerlendirilmiştir.

2 katılımcı İslam dünyasından bilim tarihi sürecinde bir dönem olarak bahsetmiştir. Bu katılımcılar İslam dünyasının Avrupa'ya kıyasla önde olduğunu vurgulayarak İslam dünyasının bilimsel anlamda gelişmiş bir dönem yaşadıklarını anlatmışlardır. Katılımcılardan 4'ü bu dönem hakkında bilgi sahibi olmamasına karşın İslam dünyasında bilimin bir dönem gelişmiş olduğuna inandığını ya da bu dönemde neler olduğunu merak ettiğini ifade etmişlerdir. Katılımcılardan 1'i İbni Sina'dan isim olarak bahsetse de dönemle ilişkilendirmediği için dönem hakkında bilgi vermeyenlerden kabul edilmiştir. Katılımcıların 8'i dönem hakkında bilgi vermemiştir.

14 katılımcı da görüşmede bilim tarihindeki bilimsel gelişmelerin büyük kısmının Avrupa'da gerçekleştiğini ifade etmiştir. Avrupa'da bilimin gelişimi konusunda iki türlü anlatım tarzı ortaya çıkmıştır. Katılımcılardan 7'si Karanlık Çağ'ın ardından gelen Aydınlanma süreciyle beraber Avrupa'da gelişimi anlatmıştır. Önceki dönemler hakkında bilgi vermeyen ya da bu dönemleri ilkel tanımlayıp geçen 5 katılımcı ise sosyo-politik olaylar söylemeksizin ilkel bir yaşantıdan günümüz teknolojisine Avrupa döneminde ulaşıldığını anlatmıştır. 2 katılımcı son yıllarda bilimsel gelişmelerin batı dünyası tarafından yapıldığını düşünmesine karşın bilimin Avrupa'da gelişim süreci hakkında bilgi sahibi değildir.

Tablo 4

Bilimin Gelişim Süreci

Kategori	Alt Kategori	Kişi Sayısı (N)	Kodlar
<i>Tarih Öncesi Dönem</i>	Taş devri	9	konuşmanın öğrenilmesi, delici-kesi aletlerin kullanımı, mağaralarda yaşam, avcı-toplayıcılık, su kenarlarında yaşam, göçebelik, ateşin bulunması, giyinme anlayışının oluşması, tekerleğin bulunması
	"Adem ve Havva" ile "Taş devri" arasında kararsızlık	2	disiplinler arası uyumsuzluk, biyoloji:evrim, tarih :ilk uygarlıklar, din kültürü: Adem ve Havva
	Taş devrinin gerçekçi gelmemesi	1	kurmaca olduğu düşüncesi
	Dönem hakkında bilgi vermeyen	2	

İlk uygarlıklar

Uygarlıkların doğuşu

8

yerleşik hayata geçilmesi, hayvanların evcilleştirilmesi, tarımın başlaması, şehirlerin-devletlerin kurulması, sınıf ayrımı, yazı öncesi dönem, tekerleğin icadı, madenlerin kullanılması, iş bölümü, eşyaların çeşitlenmesi, araçların geliştirilmesi, uzun mesefeler arası ticaret, takas, kalıcı yapıların oluşması,

yazının icadı(Sümer), anallar (Sümer-Asur-Hitit), devlet belgelerinin kayıt altına alınması, diplomatik ilişkiler

Mısır: tıp, astronomi, sayıların oluşumu, hesabın geliştirilmesi, matematik, mumyalama, piramitler, takvim saat,

Anadolu: para, (Lidya), ekonominin ortaya çıkışı

Simyacılar

Dönem hakkında bilgi vermeyen

6

Simyacılar

6

ölümsüzlük iksiri, değersiz metallerin altına dönüştürülmesi, tuz, ilaç yapımı, çeşitli malzemelerin üretimi, bilimin temeli olduğu düşüncesi

İbni Sina- Farabi

Müslüman olup olmadıkları konusunda kafa karışıklığı

Kronolojiye yerleştirememe

Yunan Dönemi

Felsefe-Sorgulama

8

felsefenin ortaya çıkışı, sorgulama, doğanın yapısı, gezegenlerin keşfi, filozoflar, atom kavramı, suyun kaldırma kuvveti, bilimin yasaklanması

Aristoteles, Demokritos, Arşimed,Galileo, Darwin

Dönem hakkında bilgi vermeyen

6

Suyun kaldırma kuvvetinin bulunması

Yunus Emre , Gazali

Müslüman olup olmadıkları konusunda kafa karışıklığı

Kronolojiye yerleştirememe

İslam Dünyası

İslam dünyasında
Altın çağ

2

İslam dünyasının Avrupa ile kıyaslanması, doğunun önde olduğu görüşü, bilime önem verilmesi, dinin bilime teşviki, yöneticilerin ve din adamlarının desteği, siyasi ve ekonomik güç, matematik, astronomi, doğa olaylarının incelenmesi, rasathaneler, önceki dönemlere kıyasla daha büyük gelişmeler sağlanması, somut çalışmaların olmadığı düşüncesi, rehavet, ekonomik doygunluk, mevki ve mülk arzusu, duraklama süreci

İbni Sina, Farabi, Harezmi

Dönem hakkında
duyum sahibi olan

4

Bilimsel çalışmalar olduğuna inanç, dönemi tasvir edememe, tarih süreci içine yerleştirememe, İslam dünyasında bilimi merak etme

İbni Sina, Gazali, Mimar Sinan

Dönem hakkında
bilgi vermeyen

8

İbni Sina'nın kitaplarının yabancı ülkelerde okutulduğunun bilinmesi, icat ve gelişmişlik olmadığı düşüncesi

Avrupa

Karanlık çağ-
Aydınlanma

7

Avrupa'da karanlık dönem, sefalet, farklı görüşlerin kabul görmemesi, bilimin gizli çalışması, Galileo'nun Dünya'nın yuvarlak olduğunu söylemesi, din bilim çatışması, yönetimde din baskısı, Galileo'nun ve kiliseden farklı görüşlerde insanların asılması, Galileo gibi cesaretli insanların artması, sorgulamanın başlaması, farklı fikirlerin çoğalması, coğrafi keşifler kiliseye güvenin yitirilmesi, bilimin gelişiminin hızlanması, Rönesans reform hareketleri, Fransız ihtilali, sanayi devrimi, fabrikaların çoğalması, teknolojinin ilerlemesi günümüz-bilim çağı

İlkel yaşamdan
teknolojiye

5

Kerpiç evlerin yapılması, göçebe yaşamdan yerleşik hayata geçilmesi, ulaşım da hayvanların kullanılması, bilimsel uğraşlar, Newton'un başarılı olması, yer çekiminin bulunması, orta ölçekte binaların oluşmaya başlaması, ticaretin gelişmesi, elektriğin icadı, evrim teorisi, genetik bilimleri, teknolojinin gelişmesi

Tesla, Edison, Darwin, Mendel, Einstein

Dönem hakkında
bilgi vermeyen

2

Tarih öncesi dönem. Katılımcılardan 12 (9+2+1) kişi insanlığın başlangıcını Taş devrini tasvir eder şekilde yapmışlardır. Ancak 2 katılımcının zihninde Hz. Adem-Havva görüşü ile Taş devri görüşü arasında bir tutarsızlık olduğu

görülmektedir. Derya bu durumun disiplinler arası uyumsuzlıktan kaynaklandığını biyoloji, din kültürü ve tarih derslerindeki anlatımların birbiriyle tutarlı olmadığını açıkça ifade etmiştir. Deniz ise aksi bir görüşü ya da dayanağı olmamasına karşın Taş devri görüşünün kendisine mantıklı gelmediğini söylemiştir. 2 katılımcı ise bu döneme ait bilgi vermemiştir. Burcu doğrudan ilkçağ tasvirlerine daha yakın bir anlatımla insanlığın başladığı dönemi tanımlarken, Beren ilgi alanı doğrultusunda sadece Simyacılardan bahsetmiştir.

Tablo 5

Tarih Öncesi Dönem

Kodlar	Katılımcı görüşü
Konuşmanın öğrenilmesi Delici kesici aletler	Yani bulgulardan insanlar konuşmayı bilmiyordu falan deniyor, sonra konuşmayı öğrendiler. Avlanmayı öğrendiler, keskin aletler icat ettiler. (Esma1)
Taş devri N(9) Avcı-toplayıcılık Mağaralarda yaşam Su kenarlarında yaşam	Aç kalmamak için avlanıyorlardı. Sonra korunmak için güvenli bir yer arıyorlardı, genelde su kenarları, mağaralar o tarz yerlerde yaşıyorlardı.(Buket 1)
Göçebelik Ateşin bulunması Giyinme anlayışının oluşması	İnsanlar biraz daha göçebe yaşantı sürüyorlar, böyle gözümlün önüne neler geliyor biliyor musun? Bir yerde ateş yakmaya çalışan adamlar var ama kıyafetleri böyle şey olur ya. Aslında çıplaktırlar ama şey takarlar... Kürk gibi hayvan derilerinden kıyafetler.(Kayra1)
Adem ve Havva" ile "Taş devri görüşü arasında N(2) Disiplinler arası uyumsuzluk Biyoloji:Evrim Tarih :İlk uygarlıklar Din kültürü: Adem ve Havva	İlk insan deyince, hep böyle saçlı sakallı, yarı çıplak. Aslında biraz şey değil mi, geliyor. Ortaokulda gördüğümüz dersleri düşünüyorum. Tarih gördük Din gördük Biyoloji gördük. 3'ü de birbiriyle aslında bir noktada bağdaşiyor. Ama farklı yorumlar getirmişler. Mesela biyolojide biz dünyanın oluşumunda insanların varlığına değindiğimizde Big Bang evrim teorisi bunlar geliyor. Din kültüründe Hz. Adem'den bahsediyoruz ilk insandan. Ne dedim başka. Tarih dediğimizde de bu yazının ilk icadı, ilk insanlar tekerliği kim bulmuş ondan bahsediliyor. 3'ünü nasıl bağdaştırabiliriz diye aslında zihnimde de bir soru var tabi düşünüyorum ara ara. (Derya1)
Taş devrinin gerçekçi gelmemesi N(1) Kurmaca olduğu düşüncesi	Eski insanlar... Doğruyu söylemek gerekirse bana biraz saçma geliyor. Uydurma gibi geliyor eski insanlar oluyor ya, maden devri taş devri... İnanmıyorum(Deniz1)

İlk uygarlıklar. Katılımcıların dönemi tasvir güçleri değişmekle birlikte 8 öğretmen adayının yerleşik hayata geçiş, köylerin-şehirlerin oluşması, ticaretin başlaması, sınıf ayrımı, iş bölümü gibi betimlemelerinden zihinlerinde ilk uygarlıklara dair bir tasavvur olduğu anlaşılmaktadır. 6 katılımcı ise dönemle alakalı hiçbir bilgi vermemiştir. Bilgi eksikliği ya da yerleşik hayata geçiş ve şehirlerin oluşumunun çok daha geç dönemlerde olduğu düşüncesi katılımcıların bilgi vermeme sebepleridir. Bilimsel gelişmelerde Mısırlara ait piramitler, mumyalama, tıp, saat-takvim, astronomi, hesabın ve matematiğin gelişmesi bilgiler verilirken, yazının icadı hariç Mezopotamya'da bilimle ilgili hiçbir bilgi verilmemiştir.

Tablo 6

İlk Uygarlıklar

Kodlar	Katılımcı görüşü
Yerleşik hayata geçilmesi Hayvanların evcilleştirilmesi	Yerleşik hayata geçiyorlar. İşte hayvanları evcilleştiriyorlar.(İlkay1)
Tekerleğin icadı Tarımın başlaması Yazı öncesi dönem	Tekerlek bulundu... Tarla ekip biçiyorlar. O şekilde yaşamlarını devam ettiriyorlar. Duvarlara resim yapmaya başlıyorlar.(Burcu 1)
İş bölümü	...belirli bir yaşam standardı kazandıktan sonra yani insanların artık belirli bir işleri, yaşam düzenleri, yaşama biçimleri oluşturduktan sonra...(Esm1)
Şehirlerin-devletlerin kurulması Sınıf ayrımı Eşyaların çeşitlenmesi	Sonra şehirleştiler. Artık siyasi alt üst sınıflamalar, insan sayısı arttığı için haliyle bunlar oluşuyor. Tamam şehirleri kurdular. Artık yapıtlar daha modernleşti. Takı-Tuku bile başladı. Böyle altın bilezikler olur ya, böyle müzelerde görürüz. Tamam onları da yaptılar. Başka? Artık kapacak. (Elvin1)
Madenlerin kullanımı Araçların geliştirilmesi	Maden buldular. Bu madeni bir şey de kullanmak istediler. Onu kullanmak için bir araç geliştirdiler. Sonradan buldukları maden daha sert maden; atıyorum daha gelişmiş bir alet gerekiyor bunun için. (Esm1)
Uzun mesafeler arası ticaret Kalıcı yapıların oluşturulması Takas	Artık ticarete başlayacaklar, kervansaraylarda konaklayacaklar diye düşünüyorum böyle develerle. Şuan gözümün önüne gelen çöl gibi bir ortam geliyor. Develerle kervansaraylarla gidilen evler. Hani evler artık biraz daha güzelleşmiş ama hiçbirinin çatısı olmayan evler. Düz evler. Ticaret de para hala olmadığı için takas yoluyla. (Kayra1)

	Yazının icadı (Sümerler)	Sümerler yazıyı buldular çok başlarda(Sibel1).
Mezopotamya	Devlet belgelerinin kayıt altına alınması Anallar(Sümer-Hitit-Asur)Diplomatik ilişkiler	Mesela yazıyı niye icat etmiştir bu adam demiştir bir şeyleri artık kayıt altına almamız lazım. Mesela şey aklıma geldi ülkeler anallar yazıyorlar. Hititler miydi neydi, Hititler değildi, Sümerler miydi? Asurlar mıydı? Birileri ya kim? Bütün milletleri saydım. İşte anallar yazanlar var, yıllık diyelim. Yıllık yazıyorlar mesela kayıt altına alacak ya bir şekilde yazması lazım. Bir şekilde kayıt altında oluyordur. Onları yazıyordur. Devlet adamları özellikle. O devirde ülkenin başında kim varsa, bazı şeyleri not alması gerekiyor. Bazı diplomatik yazışmalar vardır belki. Bu şekilde yazılmıştır.(Neşe1)
Mısır	Tıp Mumyalama Piramitler Bilim ile üst zümrenin ilgilenmesi	Bu Mısırlıların bilim konusunda ileri olduğunu düşünüyorum. Özellikle bu piramitlerin güneşin doğuşunu batışını ayarlamak ya da ne bileyim piramitlerin içyapısı bunlar belki çok üst tabakanın yaptığı şeyler ama toplum olarak da onların ileri olduğunu düşünüyorum. Mesela tıp olarak da mumyalama o zamana göre çok çok ileri teknoloji olduklarını düşünüyorum.(Esmâ1)
	Matematik Sayıların oluşturulması Hesabın gelişmesi Astronomi Takvim-Saat-Zaman	O zaman bi ara matematik ile uğraştılar. Mesela Mısırlılar uzay bilimleri ile uğraştı takvimlerle yaptılar gibi. Zaman kavramın oluşturdular... Belli hesaplamalar yapmaları gerekiyordu bir şeyler için oturdular buldular. Sayılarla... (Sibel1)
Anadolu	Para(Lidyalılar) Ekonominin ortaya çıkışı	Lidyalılarda yaşamış topluluklardan. Onlar da mesela parayı icat etmiş. Bu da bir ihtiyaç. Onlar da birbirleriyle ticarete geçiyorlar ama takas başlıyor önce. Sen bana bunu ver ben sana şunu vereyim. Çünkü ikisinin de ihtiyacı var. Sonra parayla bunu ekonomiye dökmüşler.(Derya1)

Simyacılar. Simyacılar'dan görüşmelerde 6 katılımcı bahsetmiştir. Simyacıların ölümsüzlük iksirini bulmak istedikleri ve değersiz maddeleri altına çevirmeye çalıştıkları 6 kişi tarafından belirtilmiştir. Döneme özel ilgisi olan Beren ise simyacıların ilaç, boya gibi maddelerin üretiminde de yer aldığını söylemiştir. Farabi ve İbni Sina'nın simyacılarından olduğunu söyleyen Berene araştırmacı bu isimlerin milattan önce mi sorusunu yöneltmiştir. Milattan önce olduğunu düşündüğü söyleyen Beren görüşmenin sonlarına doğru Müslümanların bilime katkısı konuşulurken Farabi'nin Müslüman olduğunu hatırlamış ve kafa karışıklığı yaşamıştır. İbni Sina'nın ise Müslüman olup olmadığı konusunda kararsız kalmıştır.

Tablo 7

Simyacilar

Kodlar	Katılımcı görüşü
Ölümsüzlük iksiri Altına dönüştürme	Simyacilar M.Ö'dir diye düşünüyorum. Ölümsüzlük iksiri vardı. Herşeyi altına çevirme vardı.(Tuana1)
Çeşitli malzemelerin üretimi	O ilk simyacilar döneminde işte ne bileyim, renkli bir şeyler, işte rimel gibi kullanmaya, kıyafete, yazı, bir şeyler yapmaya işte tabak eşya gibi şeyleri üretmeye başladılar....(Beren1)
İlaç yapımı	Mesela simyacilar döneminde hani baş ağrısı için, şu otu falan diye de söyleniyor... Daha ilaç tarzında (Beren1)
Tuz	Hani simyada öğrendiklerimiz tuz falan nasıl oluştu onlar olabilir.(Deniz1)
İbni Sina Farabi	İbni Sina, Farabi falan bence ilk. Zaten Simyacı döneminde onlar var diye biliyorum. Hatırladığım kadarıyla.
Müslüman olup olmadıkları konusunda kafa karışıklığı Kronolojiye yerleştirememe	İbni Sina, Farabi falan (milattan) önce diye düşünüyorum. İbni Sina olmayabilir de Farabi falan Müslüman. O yer(kronoloji) konusuna hiç girmeyelim. (Beren1)

Yunan dönemi. Katılımcılardan 8 kişinin dolaylı olarak Yunan döneminden bahsettiği kabul edilse de hiçbir katılımcı doğrudan Yunanlılara atıf yapmamıştır. Tarih sürecini anlatırken filozofların ortaya çıkması, doğanın sorgulanması, merakın başlaması gibi ifadelerin yer aldığı tasvirler bu dönemde kabul edilmiştir. Gezegenlerin incelenmesi, atom düşüncesinin ortaya çıkışı, suyun kaldırma kuvvetinin bulunuşu bu dönemle ilgili söylenen bilimsel gelişmelerdir. Arşimet'in suyun kaldırma kuvvetini bulduğunu söyleyen 3 katılımcı bu bilgiyi herhangi bir dönemsel bağlama yerleştirilmediğinden dönemle ilgili bilgi veriyor kabul edilmemiştir. Dönemle alakalı ilginç bulgulardan biri İlkay'ın Galileo'yu sorgulamanın başladığı dönemde kabul etmesidir. İlkay hem sergi ziyareti öncesi hem sergi ziyareti sonrası Galileo'nun dünyanın yuvarlak olduğunu savunduğu hikâyeyi İslam dünyasından önceye yerleştirmiş, bilimsel düşüncenin önünü açan filozofların arasında yer aldığını söylemiştir. Yine dönemsel olarak yeri karıştırılan bir isim de Darwin olmuştur.

Yunan dönemi ile ilişkilendirilmeyen ancak tarihteki yeri karıştırılan üçüncü bir isim Yunus Emre'dir. Elvin Yunus Emre'nin milattan öncelerde yaşamış olduğu yönünde bir tahminde bulunmuştur. Görüşmenin ilerleyen sürecinde Müslümanların bilime katkısı sorulurken Yunus Emre'nin milattan öncemi sonra mı olduğu konusunda kafa karışıklığı yaşamış, ancak bu kafa karışıklığı sergi ziyareti sonrası ikinci görüşmede bile geçmemiştir. İlkay da benzer bir durumu Gazali için yaşamıştır. Felsefe dersinden hatırladığı Gazali'nin Müslüman olduğundan emin olan İlkay Gazali'nin 300'lerde yaşadığı yönünde tahminde bulunmuştur. Hz. İbrahim dinine mi, yoksa Hz. Muhammed'in dinine mi mensup olduğu konusunda çok zor karar vermiştir. Nihayetinde de 600'lerde yaşadığı konusunda karar kılmıştır.

Tablo 8

Yunan Dönemi

Kodlar	Katılımcı görüşü	
Felsefe-Sorgulama N(7)	Felsefe	Felsefi düşünceler çıkıyor. (Kayra1)
	Sorgulama	Ondan sonra bu sefer doğa ile ilgilenmeye başladılar. Doğanın yapısı mesela, daha çok evreni düşünmeye başladılar. Evrenin nasıl olduğunu; kendilerini sorgulamaya başladılar.... Mesela doğa ile ilgili elementleri atomları bulmaya başladılar. Dünyayı gezegenleri keşfetmeye başladılar diye düşünüyorum. (Ecrin1)
	Doğanın yapısı	
	Gezegenlerin keşfi	
	Merak	Suyun üzerinde duruyor ama herkes bunu araştırmaz. Hani "tamam işte duyorsa duruyordur" falan der. Ama bazıları çıkıp işte niye böyle oluyor, neyden kaynaklanıyor diye araştırmaya başladıkları için (Burcu1).
	Suyun kaldırma kuvveti	
	Aristoteles	
	Filozoflar	Daha çok felsefi olarak bir bilim anlayışı vardır o zamanlar. Hep bu filozoflar falan şeyler yapmış... Aristo muydu bir tanesi o adam geldi şimdi aklıma (Ecrin1)
	Atom	
	Demokrtios	Atom bölünemez diye bir kavram atıyor ya Demokritos. Mesela atıyorum bu parçanın küçüğü oluyor küçüğü oluyor küçülebilir. (Esmâ1)
Arşimet	Resimlerde kitaplarda gördüğümüz kadarıyla üstündeki kıyafetler hani, Arşimet deyince hep bir Roma şeysi geliyor aklıma. Hani demiştim ya bu tapınak kileseler... (Derya1)	

	Galileo*	Galileo dünyanın yuvarlak olduğunu söylüyor İslamiyetten öncede... Galileo zamanında bilim olarak bir şey yok. Sadece düşünen insanlar var.(İlkay1)
	Darwin*	Darwin de belki Demokritos kadar eskidir. Çünkü farklı derslerde göre şey yapmıştık ya biyolojide din kültürüne göre. Biyoloji de mesela en eski bunu görmüştük.(Derya1)
	Bilimin yasaklanması	Şey ne zamandı onlardan sonra 300'lerden sonra bu Hristiyanlığın olduğu zamanlarda yasaklanıyordu bilim.(Buket1)
Dönem hakkında bilgi vermeyen N(6)	Yunus Emre	(Arşimet) Eureka Eureka buldum buldum demiş, bulmuş. Ne zaman bulmuş bilmiyorum (Elvin1). Bir defa milattan önce burada en eski isim Yunus Emredir (Elvin1)
	Gazali	Araştırmacı-İslamiyetin geliş tarihini biliyor musun? İ-İslamiyet Adem'den olarak mı, yoksa insanlar Hz. İbrahimden sonra mı? Araştırmacı-Sana soruyorum. Gazali bizden dedin ya. İ- Hz. İbrahim olabilir. Hz. İbrahim dönemidir.... Peygamber efendimizden önce. Öncedir. Yo sonra. Gazali oralarda yaşamaz. Sonradır sonra (İlkay1)

İslam dünyası. İslam dünyasından bilim tarihinin bir dönemi olarak yalnızca 2 katılımcı bahsetmiştir. İslam dünyasından bir dönem olarak bahseden katılımcılardan Neşe İslam dünyasını anlatmaya başlarken “En sevdiğim dönemler. Niye? Çünkü Avrupa'dan iyiyiz.” şeklinde başlamıştır. Esmâ ise ilk uygarlıklar ve Yunan döneminden sonra sürece Avrupa'da Karanlık Çağ ve Aydınlanma'yı anlatarak devam etmiş, daha sonra ise “bu dönemde de doğunun bilimde daha ileri olduğunu düşünüyorum” diyerek İslam dünyasının yükselişinden ve gerileyişinden bahsetmiştir. İslam dünyasında rasathanelerin kurulumu, matematik, doğa olaylarının incelenmesi, bilime din ve yöneticiler tarafından destek verilmesi bilimsel gelişmelerle ilgili verilen bilgilerdir. Ekonomik ve siyasi gücün getirdiği rahvet, mevki hırsı ve bilimsel çalışmaların bırakılması ise gerilemenin sebebi olarak söylenmiştir. Katılımcılar İslam dünyasında tıp ve astronomi alanında çalışmalar olduğunu belirtmişlerdir. Ancak daha net örnekler istendiğinde örnek

verememişlerdir. Katılımcılardan Neşe “Neler yapılmıştır öyle icat falan yapmamış bunlar herhalde ya aklıma gelmiyor o yüzden.” cevabını vermiştir.

Dönemle alakalı bilgi vermese de böyle bir dönemin varlığından haberdar olduğunu ama pek bilgileri olmadığı belirten 4 katılımcı olmuştur. Bu katılımcılarda daha çok İslam dünyasında bilimsel açıdan gelişmiş bir dönem olduğuna dair inanç ve merak söz konusudur. Ancak bu dönem zihinlerinde canlandırmakta zorlanmaktadırlar.

8 katılımcı İslam dünyasında bilim ile ilgili bilgi vermemiştir. Bu katılımcılardan 4’ü İslam dünyası ile ilgili çağrışım yapacak ifadeler kullansalar dahi zihinlerinde İslam dünyasında bilim ile alakalı hiçbir şey gelmemiştir. Örneğin Derya 600’lü yıllarda İslamiyet’in geldiğini söylemiş, ancak İslam dünyasında bilimden bahsetmek yerine Mekke’deki Mecusilerin Ay ve Güneşi gözlemlemiş olabileceğini ifade etmiştir. Beren ise bu dönemde Malazgirt gibi savaşların olduğunu bu yüzden bilimsel gelişmeler olamayacağını düşündüğünü belirtmiştir. Türkler üç katılımcı tarafından savaşlarla ilişkilendirilmiştir. Rana tarafından İbni Sina’nın sağlık alanında kitaplarının olduğunun bilinmesi de dönemsel bir bağlamla ilişkilendirilmediği için dönemle ilgili bilgi verilmediği yönünde değerlendirilmiştir. Ayrıca İbni Sina’nın yaşadığı zamanı gelişmemiş olarak nitelendirmiştir.

Tablo 9

İslam Dünyası

Kodlar	Katılımcı görüşü
İslam dünyasının Avrupa ile kıyaslanması Doğunun önde olduğu görüşü Astronomi Matematik Rasathaneler Doğa olaylarının incelenmesi	Ortaçağda şöyle bir durum var. En sevdiğim dönemler. Niye? Çünkü Avrupa’dan iyiyiz. Çünkü doğu batı kıyaslanacaksa doğunun uçtuğu zamanlar. O yüzden seviyorum. Ne yapıyor bizim adamları durmuyor hepsi bir şeyler yapıyor. Kitaplar yazıyor, astronomi, matematik, şu anda yaşadığımız dünya için çok önemli şeyler. Sonuçta onları o şartlarda tespit ediyorlar. Rasathaneler kurmuşlar mesela. Doğa olaylarını incelemişler, gökyüzünü incelemişler.(Neşe1)
Dinin bilime teşviki Din adamlarının ve yöneticilerin desteği	Bizim hem medeniyet olarak hem din olarak bilime önem verildiğini düşünüyorum. Bu yüzden insanların “Sen ne diyorsun bu şıktır” böyle demek yerine bunu araştırdıklarını düşünüyorum. Hem medeniyetimiz olarak hem de dinimiz olarak bilime önem veriliyor. Yöneticilerin bunda etkisi büyük din adamlarının da aynı

		şekilde. Bilimsel bir çalışma olduğu zaman buna ortam hazırlamak buna olanak sağlama. (Esm1)
	Siyasi ve ekonomik güç	Sonra bir de mesela şey önemli yani ortam önemli devletinin güçlü olması önemli, bir sermayesinin olması önemli bu şartlar sağlanmışsa illaki her devirde de birileri çıkıp bir şeyler yapıyorlar(Neşe1)
	Önceki dönemlere kıyasla daha büyük gelişmeler sağlanması	İslamiyet'e kadar da çok fazla şey olduğunu sanmıyorum. Asıl gelişim İslamiyet'ten sonra... Öyle icat falan yapmamış bunlar herhalde ya aklıma gelmiyor o yüzden. Hani diyemiyoruz şunu icat etmiş diye ama matematik adına dediğim gibi astronomi adına bir çok şey yapılmıştır. Sonuç olarak bilim ve fen önemli. (Neşe1)
	Somut çalışmaların olmadığı düşüncesi	
	Bilime önem verilmesi	
	Rehavet	Baharat Yolu, İpek Yolu keşfediliyor. Bu yoldan insanlar geçiyor ve bu yolun bir getirisi var. Ücret olarak ücret verilip geçiliyor. Ekonomik bir getirisi var. Bu insanlar başka bir şey keşfetmeye gereği duymuyorlar bu yüzden.(Esm1)
	Ekonomik doygunluk	
	Mevki ve mülk arzusu	İlgi ihtiyaçları ekonomik oluyor ya da mevki oluyor ya da din olgusunda baskı oluyor. Bu süreçte de doğunun duraklama sürecinde de batıda mücadeleler olduğunu düşünüyorum. (Esm1)
	Duraklama süreci	
Dönem hakkında duyum sahibi olan N(4)	İbni Sina	İbni Sina çok şey yaptı matematikle bile alakası var diye düşünüyorum. Sağlık alanında, İbni sina mesir macunu falan oradan düşünüyorum... Yani (zihnimde) çok canlanmıyor ama (Kayra1)
	Dönemi tasvir edememe	(Gazali dönemi) ...hakkında çok bir fikrim yok da. Aslında biz inanç olarak da akla bilime meraka, insan düşünen bir varlık diyoruz... onun üzerine araştırmalar öyle bilim olmuştur diyorum. (İlkay1)
	Gelişmiş bir dönem olduğuna inanç	İbni Sina nerede bilmiyorum, Mimar Sinan nerede bilmiyorum. Onlar Mimar Sinan daha es.. yoo o kadar da değil (kafasında düşünceleri toparlayamadığından kelimeleri yarım bırakarak konuşuyor) ...Bizim milletimizden bilim nasıl geçmiş onu da merak ettim şu anda.(Ecrin1)
	Tarih süreci içine yerleştiremememe	
	İslam dünyasında bilimi merak etme	
Dönem Hakkında Bilgi Vermeyen (8)	İbni Sina'nın kitaplarının yabancı ülkelerde okutulması	Nasıl bir dönem yani icat falan yok galiba. Yok demeyeyim de (İbni Sina) çok gelişmiş bir dönemde yaşamamış sağlık kitapları yabancı ülkelerde görülse de... (Rana1)
	İcat ve gelişmişlik olmadığı düşüncesi	
	Savaşlar nedeniyle bilimsel gelişmelerin olmayacağı görüşü	Savaşlar vardı arada. Benim aklımda 1071 Malazgirit kalmış.... Aslında belli bir dönem hepsi boş olduğu için de çok da gelişme kaydedemedi. Hani ülkede sonuçta savaş varsa, dışarı da olsa bile gelişmeler hani çok fazla faydalanılmıyor.(Beren1)

Türklerin savaşıla
ilişkilendirilmesi

Peygamber efendimizin doğumu 571. İnsanlar bir şeylere inanma çabasındalar. Bir şey öğretiyorlar yine. İnsanlığı faydalı olmaya çalışıyorlar. Hayatlarını sürdürüyorlar. Savaşlar falan var... Türkler çıkıyor. 1071 Malazgirt. Yerleştiler, insanların yaşam tarzı çadırdan ev olmuş olabilir. Gelişti o şekilde gelenek göreneklerimiz (Deniz1).

Mecusilerin güneş-ay gözlemi

500-600 deyince yine din kültürüne bağladım Mekke dönemi. O dönemde de yine o zamanlarda insanlar gökyüzünde ilgi duymuşlar, güneşe tapanlar da varmış o dönemde, ateşe tapanlar varmış. Belki dinleriyle bağdaştırdılar bunu. Güneş ve ay onlara çok büyük ve ulaşamayacakları kadar uzakta oldukları için merak etmişlerdir. O yüzden onlar geldi aklıma. 1000'li yıllar bu sefer 1071 Malazgirt. Hep tarih canlanıyor aklımda savaşlar. (Derya1).

Avrupa. Avrupa'da bilimin gelişmesiyle ilgili iki tür anlatım olduğu görülmektedir. Katılımcılardan 7 kişi Avrupa'da bilimin gelişimini Karanlık çağ-Aydınlanma üzerinden anlatmıştır. Bu anlatıma göre Avrupa kilise baskısı ve sefaletin hüküm sürdüğü karanlık bir dönem yaşarken, İncilin tercümesi, coğrafi keşifler, Galileo'nun dünyanın yuvarlak olduğunu söylemesi gibi etkenlerle Rönesans-Reform sürecine girmiştir. Galileo gibi cesur insanların artmasıyla beraber bilimsel çalışmalar artmıştır. Akabinde Fransız İhtilali, Sanayi Devrimi gibi gelişmelerle beraber günümüz bilimene ilerlemiştir.

İslam dünyası ve Yunan dünyası hakkında pek ya da hiç bilgi vermeyen 5 katılımcı ise İlkel yaşamdan Teknolojiye doğru ilerleyen bir anlatım tarzı kullanmışlardır. Sosyo-politik olaylara değinmeksizin önceki dönemleri ya daha ilkel olarak tanımlamış ya da önceki dönemler hakkında bilgilerinin olmadığını söylemişlerdir. Newton'un yer çekimini bulması, elektriğin icadı gibi gelişmelerle bilimin ilerlediğini ve günümüzdeki gelişmiş döneme geldiğini ifade etmişlerdir. Tuana ve Burcu önceki dönemleri diğer katılımcılara göre ilkel tanımlarken, Sibel, Elvin ve Deniz önceki dönemler hakkında pek bilgilerinin olmadığını ifade etmişlerdir.

Beren ve Kayra ise günümüz bilim ve teknolojisinin batı dünyasında gelişmiş olduğunu söylemelerine karşın sürece dair hiçbir bilgi vermemişlerdir. İki de görüşme sırasında bilim tarihi hakkında ilgi alanları doğrultusunda konuşmuş, ağırlıklı olarak Beren simyacılarından Kayra ilk uygarlıklardan bahsetmiştir.

Tablo 10

Avrupa

Kodlar	Katılımcı görüşü
Avrupa'da karanlık dönem Sefalet Kilisenin kendi çıkarları için toplumu kandırması İncil'in tercümesinin yapılması	Ben Avrupa'da hep karanlık olarak düşünüyorum... Din adamları kendi çıkarları için incili yanlış yorumluyorlardı. Toplam zaten okuma yazma bilmiyor. Bu insanlar(Martin Luther- İncil) çeviri yapmasaydı, toplumu uyanışa çağırmasaydı toplum zaten belli bir miskinliğe oturmuş bir toplum. Zaten aç o zaman Avrupa toplumu, klasikleri falan okuyoruz. Sefillik falan var. (Esm1)
Yöneticilerin bilime desteği Coğrafi keşifler	İnsanlar aslında şey de olsa, öldürülme tehdidi de olsa bir şeyler yapmaya çalıştıklarını ya da o dönemde gelen tek tük yöneticilerin bilime önem verdiğini düşünüyorum. Mesela Amerikanın keşfi..(Esm1)
Bilimin gizli çalışılması Farklı görüşlerin kabul görmemesi Galileo'nun Dünya'nın yuvarlak olduğunu söylemesi Din bilim çatışması Yönetimde din baskısı Galileo'nun ve kiliseden farklı görüşlerde insanların asılması	O zaman gizli gizli yavaş yavaş... İlk aklıma o geliyor. Çünkü insanlar asılmış, o zaman kabul etmemiş insanlar karşı çıkmış yani. Galileo'ydu galiba asılan. Dünya yuvarlaktır dediği için asılmıştı galiba işte kabul etmedi insanlar, değişik düşünceler geldi. Nasıl diyeyim. Nereden çıktı Dünya'nın yuvarlak olduğu gibisinden, o zamanın din adamları da karşı çıkmış onlara. Bilim ve din zaten çatışmış ya galiba onun için. Galiba devlet adamları da, o zaman devletin başında kim varsa, çatışmalarda karışıklıklar da bunları astırmış. Bir de o zaman din de çok ortada ya. Ortada dediğim din de çok insanları yönetiyor. Daha baskın. (Rana1)
Yöneticilerin desteği Coğrafi keşifler	İnsanlar aslında şey de olsa, öldürülme tehdidi de olsa bir şeyler yapmaya çalıştıklarını ya da o dönemde gelen tek tük yöneticilerin bilime önem verdiğini düşünüyorum. Mesela Amerikanın keşfi..(Esm1)
Galileo'dan sonra cesaretli insanların artması Sorgulamanın başlaması Farklı fikirlerin çoğalması	"Ondan sonra su sefer Galileo gibi cesaretli diğer insanlar da onlar da sorgulamaya başladılar. Bu baskıcı dünya şeyden kurtulmak için o zamanın zihniyetinden... Onlar da işte kendilerini şey yapmaya başladılar, daha değişik fikirler ortaya koymaya başladılar..." (Ecrin1)
Kiliseye güvenin yitirilmesi Bilimin gelişiminin hızlanması	"Gerçekten kilisenin gücünün olmadığını yani yalan söylediğini anladılar o konuda. Sonra bilim işte o şeyden sonra daha çok gelişmeye başladı. " (Buket1)
Rönesans reform hareketleri Fransız İhtilali	Rönesans Reform hareketlerinden çok sonra insanlar modern bilim işte günümüz. Fransız ihtilalinden de sonra....1800'lü yıllardan sonra son dönem. (Derya1)

Karanlık çağ-Aydınlanma N(7)

	Sanayi devrimi Fabrikaların çoğalması Teknolojinin ilerlemesi Günümüz-Bilim çağı	Sanayi devrimi olduktan sonra, mesela 1900'lü yıllar sanayi alanında çok gelişmeler oldu... Her yerlere fabrikalar açtık. Sonrasında ne oldu biraz daha biraz daha ilerledik 2000li yıllar başladı. Artık teknoloji de çok fazla bir düzeyde ilerleme oldu. Tamamen bilim yılındayız.(Neşe1)
İlkel yaşamdan teknolojiye N(5)	Kerpiç evlerin yapılması	1100'lerde de çadırlar vardır hala. Ondan sonra yavaş yavaş harç karmayı o kerpiçten ona su katıp ona çamur su o hale getirmeyi. Ondan sonra o tuğladan önce o şeylerin adını tam bilmiyorum da kahverengi yapılı işte, o kerpiç ev dediğimizde arasına sürüp arasına, ...taş tarzı, onları üst üste koyup kendilerine bir alan oluşturmaya başlamışlardır diye düşünüyorum (Burcu1)
	Göçebe yaşamdan yerleşik hayata geçilmesi	1400-1500 yılları canlandı... Küçük yerleşkeler falan oluşmuştur artık. Evler falan göçebe değil de daha yerleşik hayata geçilmiştir. Ulaşım çok sıkıntılıdır herhalde. Hayvanlar atlarla falan o şekilde yapıyorlardır. O kadar da olmayabilir sanırım. Ticaret falan çok başlamamıştır. (Tuana1)
	Ulaşımda hayvanların kullanılması	
	Bilimsel uğraşlar Newton'un başarılı olması	Hani yine insanlar bir şeylerle uğraşıyorlardır. Newton'a yakın bir şeyler üretmeye çalışıyorlardır. Ama kimse başaramıyordur. Newton araştırmıştır. Herkes uğraşıyordur hani tek Newton uğraşmıyordur. Newton farklı bir kişilik olduğu için belki bulmuştur. (Deniz1)
	Orta ölçekte binaların oluşmaya başlaması	Tesla elektrikle ilgili... Belki orta yapıda binalar çıkmaya başlamıştır. Gecekondu değil de biraz daha orta seviye binalar. Ufak tefek ticari şeyler başlamıştır. Ama elektrik nasıl kullanmıştır hiç aklıma gelmiyor. Çünkü ampul falan daha sonraki şeyler. Edison bir de elektrikle uğraşmıştır. (Tuana1)
	Ticaretin gelişmesi	
	Elektriğin icadı	
	Tesla	
	Edison	
	Darwin Evrin teorisi Mendel Genetik Einstein	Evrin teorisi. ...şu kulağımızda ufak bir çıkıntı vardı. Onun mesela maymun kulağı ile yanyana koyup işte Darwin'in bilmem nesi falan yazmışlardı. Mendel, Genetik biyolojinin babası, Einstein=E=mc ² (Elvin1)
Teknoloji	İşte televizyonlar, telefonlar...(Sibel1)	

Bilimin gelişme sebepleri. Sorularda sorulmamış olmasına karşın görüşmeler sırasında katılımcıların en çok değindiği konulardan biri bilimin

gelişmesini sağlayan etmenlerdir. Öğretmen adayları tarafından bilimin gelişmesinin başlıca sebepleri ihtiyaç, rahatlık-lüks arzusu ve merak olarak görülmektedir.

Tablo 11

Bilimin Gelişme Sebepleri

Kodlar	Frekans	Katılımcı görüşü örneği
İhtiyaç	8	İlk önce zaten ihtiyaç. Önce ben var olmalıyım ki ben var edeyim. Önce karınlarını doyuruyorlar sonra doyduk tamam ama rahat değil. Rahat edeceğim bir şeyler. Ee rahat da oldum. İnsan tüm bunları yaptıkça bunları yaparken farklı bireyler dikkatini çekmiş oluyor o esnada. Onunla da ilgileneyim derken küçük küçük meraklar...(İlkay1)
Rahatlık/Lüks/Kalite	5	
Merak/Sorgulama	4	
Fikir alışverişleri	2	İnsanlar bunu da şöyle yapalım şeklinde düşünmeye başladılar ya da beraber yaşamaya başlayınca fikir alışverişleri bilimi ilerletti.(Esma1)
Fikir ayrılıkları	1	Fikir çatışmaları olursa biri bir taraftan kazarken diğeri diğer taraftan kazar ve daha çok şeyi çıkar belki ortaya.(Kayra1)
Tesadüf	1	Bir çoğu tesadüfen bulunmuştur.(Neşe1)
Eser bırakma arzusu	1	Sonra eser bırakmak istemiş olabilirler... Yeni nesiller için bir şey yapmış olabilirler.(Deniz1)
Yaşama anlam yükleme	1	Ben bunu burada nasıl yapabilirim diyor ve bir şekilde hayatını bir amaca bağlıyor.(Derya1)

Bilimin bilinçli olarak yapıldığı dönem. Öğretmen adaylarına bilimin tanımı sorulmaksızın onlardan bilimin ne zaman bilinçli bir eylem olarak yapıldığı konusunda görüşleri istenmiştir. Bu tema için soru görüşmenin akışına göre; “bilim kavramı ne zaman ortaya çıkmıştır”, “insanlar ne zaman yaptığımız işin adı bilimdir demeye başlamıştır” gibi sorularla sorulmuştur. Alınan cevaplar netlik barındırmamakla beraber, Galileo dönemi, Marie Curie dönemi vb. gibi tanımlanmıştır. Bu cevaplar simyacılar, felsefe, 16.yy'den sonra, Rönesans-Reform olmak üzere kategorilendirilmiştir. Simyacıların yaptıkları çalışmalar günümüzde bilim olarak tanımlanmasa da o dönemde insanların bu faaliyetleri bilim olarak gördükleri düşünülmektedir.

Tablo 12

Bilimin Bilinçli Olarak Yapıldığı Dönem

Kategoriler	Kodlar	Kişi Sayısı	Katılımcı görüşü örneği
Simyacılar	Simyacılar	4	Bence bilim yapıyoruz demişlerdir. Mesela simyacılar aklıma geldi şimdi. Onlarda sonuç olarak kimyanın temellerini atmışlardır ve amaçları ölümsüzlüğü bulmak falan olmuş (Neşe1).
Felsefe	Merak Galileo dönemi*	2	Bence bilim kavramı zamanlama olarak bilemem tarihlerde aklımda çok tutamam ama insanların artık belirli bir yaşam biçimi oluşturduktan sonra merakıyla başladı. Ya biz bunu yapıyoruz Ama bunda ne var Neden bu bu şekilde sonuç veriyor bize diye araştırmaya başladığı zaman başladı. (Esmâ1)
16.yy'den sonra	1500-1800 Arşimet-Newton arasında*	3	Bence yine yakın zamanda...1800- 1500 o civarlar olabilir. 1000'den sonrası yani. Eskilerden bilim yapıyoruz dese kim inanır. O da var. Bilim gelişirken böyle bir şey olduğunu biliyorlar mıdır ki? (Deniz1)
Rönesans-Reform	Rönesans Marie Curie dönemi Galileo dönemi	3	Bu Rönesans dönemi mi acaba? Fransız ihtilalinin de o aralar olduğunu düşünüyorum o aralar bilim kavramı çıkmıştı (Rana1)

Not: İlkay Galileo'yu Felsefe döneminde kabul etmektedir. Tuana ve Burcu Arşimet'in 1500'lerde yaşadığı yönünde tahminde bulunmuştur.

Modern bilim. Modern bilim teması altında katılımcılara “modern bilim nedir ve ne zaman başlamıştır?” soruları yöneltilmiştir. Modern bilimin ne olduğu konusunda katılımcıların zihninde net tanımlar olmadığı görülmektedir. Katılımcıların cevapları arasında “merakın daha teknolojik bir şekilde incelenmesi”, “teknolojiyi- bilgilerimizi elektronik eşyalara geçirmeye başladıktan sonra” “internet hızlanmaya başladığından beri. Nanoteknoloji” gibi ifadelerin yer aldığı cevaplar teknoloji kategorisi altında toplanmıştır. Bu cevaplar arasında modern bilimin ne zaman başladığıyla ilgili iki görüş mevcuttur. Sanayi devrimi sonrası başladığı ya da 1950'ler sonrası-günümüz bilimi olduğu yönünde tarihlendirmeler yapılmıştır.

Katılımcılardan 3 kişi modern bilimi daha çok gelenek değişimine yakın tanımlamışlardır. Deniz “Gelenekselin dışına çıkıp yeni bir şey oluşturmak olabilir.”

Şeklinde bir tanım yaparken Derya “moda” benzetmesi ile izah etmeye çalışmıştır. Neşe ise fizik derslerinde Newton dönemini klasik fizik, Einstein dönemini ise modern fizik olarak işlediklerini söylemiştir.

Tablo 13

Modern Bilim

Kategori	Kişi sayısı	Kategori
<i>Modern bilim nedir?</i>		<i>Ne zaman başlamıştır?</i>
Teknoloji	9	1950’ler sonrası-Günümüz
	1	Sanayi devrimi sonrası
Gelenek değişimi	1	Newton fiziğinden Einstein fiziğine geçiş
	1	Fransız İhtilali- Rönesans/Reform sonrası
	1	1000-1500 arası meydana gelen bir anlayış değişikliği

İslam dünyasının bilime katkıları. Katılımcılara görüşmenin soruna doğru Türk-İslam dünyasının bilime katkısı olmuş mudur, katkıları nedir soruları yöneltildiğinde, katılımcıların zihninde çağrışımlar olmuştur. Katılımcılarda İslam dünyasının bilime çok katkısı olduğu yönünde bir inanç görülmektedir. “Çok katkımız oldu bence(Rana1)”, “Türklerin o kadar çok şey yaptığı ortadaki en azından temelini atmışlardır diye düşünüyorum(Kayra1)”, “Gerçekten bilmiyorum bak ve öğrenmek çok isterim(Elvin1)” benzeri ifadeler katılımcılar tarafından kullanılmıştır. Dönemle ilgili çok bilgisinin olmadığını 10 katılımcı tarafından dile getirmiştir. “Bilim biz ne yapmış olabiliriz ki? Yok aklımda bir şey. (Deniz1)” “Olmuş ama benim aklıma gelmiyor.(Burcu1)” şeklinde ifadelerde görülmektedir. Beren’in “Aklıma gelmiyor Türkler böyle bilimden ziyade daha ticaret falan o tarz şeylerle uğraştıkları için” sözleri Türklerin bilimle çok ilgilenmediğini düşündüğünü göstermektedir.

İslam dünyasının katkıları hakkında katılımcıların daha çok tahmin yürüttüğü görülmektedir. Kayra’nın “Yani bildiğimden değil tahmin yürütüyorum. Astronomi fizikle ilgili sürekli ilgileniyorlar.” Ecrin’in “Türklerin daha çok sağlık yönünde olmuş gibi. Aklımda öyle kalmış” sözleri katılımcıların sözlerinden emin olmadığı göstermektedir. Katılımcılardan Buket daha önceden Youtube üzerinde “Altın Çağ” isimli bir videoya denk geldiğini hatırlamış ve orada karanlık kutu deneyi ile fotoğraf makinesinin temelini atılması, ameliyat aletleri gibi gelişmelerin İslam dünyasında gerçekleştiğini öğrendiğini söylemiştir. Tuana Türklerin katkıları hakkında konu

açılınca “Türklerden M.Ö diye düşünüyorum Hz. İsa gelmeden önce. Çok mu saçma oldu?” şeklinde giriş yapmıştır. Daha sonra Farabi’yi hatırlayarak 1000’li yıllardan önce olabileceğini söylemiştir.

Tablo 14

İslam Dünyasının Bilime Katkıları

Kategoriler	Kişi sayısı	Kodlar
Tıp/sağlık	5	Tıp /sağlık, İbni Sina’nın kitabının okutulması, çiçek aşısı, tedavi teknikleri, ameliyat aletleri
Astronomi	5	Astronomi, takvim, rasathane
Matematik	4	Matematik, Farabi, Harezmi
Fizik	2	Fizik, evrenin oluşumu
Mimari	1	Mimarsinan
Coğrafya	1	Seyahatname, Evliyaçelebi
Yer bilimleri	1	Yer bilimleri
Optik	1	Karanlık kutu
Konu hakkında pek bilgisi olmadığını dile getiren	10	

Katılımcılar İslam dünyasının bilime katkıları hakkında yeterli bilgiye sahip olmamalarının sebeplerini derslerde daha çok batılıların işlenmesi, formül isimlerinin yabancıların isimleri olması, batılıların daha çok katkı yapmış olabileceği ihtimali, batılıların çalışmalarının daha somut olabileceği, Müslümanların çalışmalarının batılıların isimleriyle anılması, eğitimcilerin İslam dünyasının bilime katkıları hakkında bilgisi olmamalarına bağlamışlardır.

Tablo 15

İslam Dünyasının Bilime Katkıları Neden Bilinmiyor?

Kategori	Kod	Katılımcı Görüşü
Eğitimden kaynaklı sebepler	Kanun isimleri	Mesela kimyada baktığımızda birinci dönem Rutherford’u Dalton’u kullandık. Matematikte Pisagor’un bağıntısı sürekli onu söylüyoruz. Daha üç dört hafta önce Arhenius

		denkleminde bahsettik. Daha çok derslerde kullanıldığından onlar geliyor aklıma. (Burcu1)
	Derslerde öğretilmemesi	Öğretilmemiş yani. Bir şekilde karşımıza gelmemiş. Bir fizik dersine girdiğimde illa ki bir yerden duyarsın Newton'un adını. Ama gelip de sana Farabi demezler.(Elvin1)
	Eğitmcilerin yetersizliği	Yani bir konferansta bir konuşmacının ağzından Stephen Hawking duyarsın, ama bir Yunus Emre'yi duymazsın...Bilmiyoruz işte çünkü.(Elvin1)
	Ders kitapları	Ders kitaplarında derine inmediğimiz zaman medeniyetin batıda olduğu hep ileri sürüldü.(Esmâ1)
	Kaynaklar	Bu bilgileri nerden alıyorsun diye sormuştun orada dedim ya ders kitapları belgeseller ve youtube videoları. Burada demekki bunlar ön plana çıkmış demekki. Galileo Newton Einstein... (Derya1)
Batıdan kaynaklı sebepler	Daha çok katkıları olabileceği düşüncesi	Onlar(Batılılar) daha mı çok bilime katkı yapmışlardır?(Ecrin1)
		Tarih boyunca, batılılardır ya. Batılılardır yani mutlaka onlardır.(Sibel1)
	Daha somut çalışmaları olduğu düşüncesi	Kendi kültürümüzü mü unutuyoruz? Ya da onların(batılıların) yaptıkları şey daha mı somut?(İlkay1)
	İslam kaynaklarının intihali	Türk insanları da bulmuş ama batı üstüne yatmış ben öyle duymuştum. (Rana1)
		Türkleri Müslümanları ortaya çıkarmamak için olduğunu düşünüyorum.(Burcu1)
Türk halkından kaynaklı sebepler	Araştırmaların eksik olması	Mesela atıyorum bu icat edildi. Bunu en son kim icat etti diye bakıyoruz. Bunun daha ilkelini ve kimin icat ettiğini araştırmıyoruz. Bu da merak etmemizden kaynaklanıyor.(Esmâ1)
	Geçmişe sahip çıkılmaması	Maalesef ki biz savunmuyoruz. Biz yapmış olsak bile bunun arkasında durmuyormuşuz gibi geldi bana.(Neşe1)
	Batıyı takip etme	Amerika, İngiltere gibi devletlerde olduğu için onlarda pek İslam'a bakmadıkları için, bir de dönem onların dönemi olduğu için, biz biraz daha onlar ne yaparsa onun eğiliminde olduğumuz için, onların insanlarını mı öne alıyoruz?(İlkay1)

Bilim insanları ve buluşlar. Bu tema altında FBÖ adaylarının “Akıllarına ilk gelen bilim insanları” “En çok etkilendikleri bilim insanı” ve “En çok etkilendikleri buluş” sorulmuştur.

FBÖ adaylarının akıllarına ilk gelen bilim insanları. Katılımcılardan bilim tarihi sürecini anlatmaya başlamadan önce akıllarına gelen bilim insanlarının isimlerini sıralamaları istenmiştir. Katılımcılar 33 farklı bilim insanı söylemişlerdir. Bu bilim insanlarından 7 tanesi Türk-İslam dünyasına mensuptur. Bu oran %21'e denk gelmektedir. Ancak söylenme sıklığı göz önünde bulundurulduğunda Türk-İslam dünyasından söylenen isimler çok az katılımcı tarafından dile getirildiğinden tekrar edilen 102 isimden 15'i İslam dünyasından olmuştur. Bu oran %14,7'ye denk gelmektedir. En çok tekrar edilen ilk üç isim Einstein, Newton ve Edison olmuştur. Tablo ikinci alt problemde ikinci görüşme sonuçlarıyla birlikte verilmiştir.

FBÖ adaylarının en çok etkilendikleri bilim insanları. FBÖ adaylarını hangi bilim insanları nasıl etkilemiştir? Gençlere kendi kültürlerinden rol model kazandırılabilmiş midir? Bu konular merak edildiğinden katılımcılara en çok etkilendikleri bilim insanları ve nedenleri sorulmuştur. 14 katılımcıdan toplanan verilerde katılımcıları en çok etkileyen bilim insanları Einstein(5), Newton(3), Mendel (2), Tesla(1), Edison(1), Stephen Hawking(1), Grahambell(1) olarak belirtilmiştir.

En çok söylenen bilim insanı Einstein olmuştur. Einstein'ın yaşam öyküsü; başarısız bir öğrenciyken dahi olması, bilimsel çalışmaları ve zekası en çok dikkat çekmesini sağlayan etkenler olmuştur. İkinci sırada Newton başına elma düşmesi ile yer çekimini keşfetme hikâyesi ile yer almıştır. Katılımcılar yerin çekiminin olduğunu yada yer çekiminin çok önemli olduğunu Newton'u tanıyana kadar fark etmediklerini, onun düşünce tarzının farklı olduğunu söylemişlerdir. Tesla'nın dehası ve hümanizmi, Edison'un azmi ile defalarca deney yaparak ampülü keşfi, Grahambell'in romantizmi; sevgilisinin baş harfleri ALO diye söyletmesi katılımcıların söyledikleri diğer isimler ve sebepleridir. Bir katılımcı ise Mendel'den etkileniş sebebini kendi hayatı ile ilişkilendirmiştir. Küçükken ailesi kahverengi gözlere sahipken neden renkli gözlü olduğunu merak etmesi ve Mendel sayesinde sebebini öğrenmesi onun etkilenme sebebidir.

Tablo 16

En Çok Etkileyen Bilim İnsanı

<i>En Çok Etkileyen Bilim İnsanı</i>	Katılımcı Görüşleri
--------------------------------------	---------------------

Einstein	5	Yaşam Öyküsü	Ben hep insanların gerçekte özünde olduğundan farklı bir insan olduğuna inanırım. Einstein da öyle zaten. Öğretmeni başta geri zekâlı olduğunu düşünüyor, annesi onu okumaya teşvik ediyor. Çılgın biraz da.(İlkay1)
		Zekâsı	Einstein olabilir. Çok karmaşık geliyor, bir sürü kanunları teorileri... Onu düşünmeye çalıştığımda bana biraz ağır geliyor.(Derya1)
Newton	3	Düşünce tarzı	TEDx onun videoları var ya. Onun videolarını izliyordum...Bilim insanlarından, dünyayı değiştiren ilk kişi Hz Muhammed ise dünyayı en çok etkileyen ve değiştiren ikinci kişi Newton demişti. Ben bunda gerçekten Newton her yerde geçiyor kafasına elma düşmüş yer çekimini bulmuş. Her yerde geçiyor ama bu kadar önemli olduğunu hiç düşünmemiştim. (Neşe1)
Tesla	1	Dehası ve hümanizmi	Daha sonra bir yerde bir makale okumuştum. (Tesla'nın) gizlenmiş şeyleri, araştırmaları varmış. Hani insanlar daha çok para kazansın diye; bütün insanlığa hizmet edecek şeyler varken gizlenmiş, saklanmış çalışmaları varmış. (Buket1)
Mendel	2	Katılımcının kendi ile ilişkilendirmesi	Anneminki, babamın (gözleri) kahverengi niye benim ki mavi. Küçükken, beni acaba evlatlık falan mı aldılar böyle düşünüyordum(gülüyor). Sonra bu konuyu öğrendikçe böyle bir şeyin olabileceğini (öğrendim); işte çekinik genler toplanmış benimki mavi olmuş. Bu olayı bulmuş olması bence çok hoş bir şey.(Burcu1)
Graham Bell	1	Romantizmi	Graham Bell olabilir ya. Çünkü bu ALO olayı sevgilisinin isminin kısaltmasıymış. Bundan etkilenmişim. Dedim adam herkese sevgilisini ismini sayıklatıyor. (Rana1)
Edison	1	Azmi	1000 küsur deney yapmış o ampulün içindeki ince şey hemen kırıldığı için. Onu bulurken çok fazla deney yaptığını duyunca... Ben olsam kesin bırakırdım. O azmi beni etkiledi.
Stephen Hawking	1	Katılımcının daha yakından tanıyor olması	Stephen Hawking'in hayatını anlattım sunum olarak. Hem de o dönemde "Theory of Everything" filmi çıkmıştı. O zamanda böyle ilgimi biraz daha çekmişti. (Tuana1)

FBÖ adaylarının en çok etkilendikleri buluşlar. FBÖ adaylarını hangi buluş/icat/teori etkilemiştir? Türk-İslam dünyasında yer alan bir gelişme onları etkileyebilmiş midir? Bu konular merak edildiğinden katılımcılara en çok etkilendikleri buluşlar ve nedenleri sorulmuştur. 14 katılımcıdan toplanan verilerde katılımcıları en çok etkileyen buluşlar Cep telefonu(3), Elektrik(2), Bilgisayar (1), İnternet(1), Ampul(1), Kalıtım(1), Uzay mekiği(1), Bulaşık makinesi(1), Büyük patlama(1) olarak belirtilmiştir. Bir katılımcı aklına bir şey gelmediğini ifade etmiştir.

Buluşların söylenmesindeki sebep genel olarak günlük hayattaki kullanım ile ilişkilendirilmesi ya da buluşun kolay anlaşılmayan yapısıdır. En çok etkilenilen buluşlara örnekler tabloda verilmiştir.

Tablo 17

En Çok Etkileyen Buluş

<i>En Çok Etkileyen Buluş</i>		<i>Katılımcı Görüşlerine Örnekler</i>
Cep telefonu	3	Telefon yani tabi ki... Çünkü en çok hani kullandığım araç. Genel olarak da öyle çok da iş görüyor.(Beren1)
Elektrik	2	Hani diyorum elektrik olmasaydı biz ne yapardık. Hani tamam yiyecekleri falan geçiyorum onlar zaten, evin ışığı yok, hiç bir şey yapamıyorsun. Elin kolun bağlanıyor.(Kayra1)
İnternet	1	İnternet olayı olabilir yani. Çünkü çok geniş bir şey... artık her şey internetle olmaya başladı. Bir film için bir bilet alırken ya da ne bileyim okula kaydı bile internetten yaptım, gelmedik buralara. (Neşe1)
Bilgisayar	1	Bilgisayar beni çok şey zorluyor yani anlayamıyorum bilgisayar nasıl yapılmış.(Ecrin1)
Bulaşık makinesi	1	Bulaşık makinesi, Daha ne olsun? Ama gerçekten daha geçen gün yerleştiriyorum... Ya diyorum Allah'ım sana şükürler olsun şunu bulan kadından mı adamdan mı? Etkiliyor beni. Yılın icadı.(Rana1)
Big Bang	1	Ne olabilir ki, Big Bang olabilir. Büyük patlama. Merak ediyorum nasıl bir şey olduğunu nasıl olabilir? Nasıl keşfettiler. Nasıl bulundu bunun animasyonu.(Deniz1)

Bilim tarihi algısının duygusal yansımaları. Katılımcıların İslam dünyasını tanınmaması yüzünden hissettikleri duygular olumsuz bir tablo çizmektedir. Katılımcılardan elde edilen kodlar bir araya getirildiğinde İslam dünyasının tanınmamasının bireylerde hissettirdiği duygular, toplumun kendi değerlerine yabancılaşma hissetmesi, kendini başarısız olarak etiketleyip kendini hor görmesi, yabancıları övmesi, aşağılanma duygusuna kapılması ve özgüvenin kırılması şeklindedir. FBÖ adayları İslam bilim tarihindeki alimlerin tanınmamasını hem onlara haksızlık olarak görmekte hem de onların buluşlarının batılı bilim insanları tarafından yapılmış gösterilmesini adaletsiz bulmaktadır. Hem yoksunluk hissini kalkması hem adalet arayışı için İslam bilim tarihinin öğrenilmesi arzu edilmektedir. İslam dünyasında yapılan çalışmaların kulaktan dolma bilinmesinin yeterli gelmediği, İleri de meslek hayatında da İslam bilim tarihi bilgisi kullanılacağı için öğrenmenin gerekli olduğu ifade edilmiştir.

Buna karşın bilim insanlarının daha çok batılı olmasının rahatsızlık vermediği çünkü bilimin evrensel bir değer olduğu görüşü de mevcuttur.

Tablo 18

Bilim Tarihi Algısının Duygusal Yansımaları

Kodlar	Katılımcı görüşü
Kendi değerlerine yabancılaşma hissi	Yabancı hissi oluşturuyor. Kendi ülkemde kendi insanlarıma yabancı hissi oluşturuyor. Böyle düşünüyorum (Rana1).
Özgüven kırılması	Hani bu küçükken de şey olur mesela, çevremden de hep duyduğum. Her şeyi yabancılar yapıyor, bizimkiler hiçbir şey yapmıyor. Bu şekilde denildiği için hani insanların özgüvenini kırıyorlar belki. Bir şey yapacakken bile yapamayacak duruma getiriyorlar. Ama yabancılar da şuan okullarda en ufak bir şey bile yapsalar aman ne güzel yaptın diye onları destekler vaziyettedir. Bu yüzden onlar geliştiriyor. Bu yüzden biz de o aşağılama var (Burcu1).
Aşağılanma duygusu	
Kendini milletini hor görme	
Yabancıları övme	
Üzüntü	Çok kötü hissettirdi şuan. Yabancılarınkini biliyorum niye kendiminkileri bilmiyorum?
Kanıksama	Bu zamana kadar hiç bunu sorgulamamıştım. Şimdi sorgulama fırsatım oldu ve bayağı kötü hissettiriyor. (Ecrin1)
Yoksunluk hissi	Bir adam söyleşi yapıyor. Ve bizim neden sürekli bir şeyleri yapamamızdan, neden hep geri kaldığımızdan hep bunlardan bahsetti 20 dakika boyunca. Videoyu kapattım ve dedim ki yaa biz ne durumdayız ya hiç mi bir şey yapmamışız hiç mi bir şeyimiz yok. Nasıl bizi yerden yere vurdu ama nasıl şöyle yaptı böyle yaptı. Çok moralim bozulmuştu... Tamam şimdi haklı olduğu noktalar var ama biz de bir şeyler yapmışızdır canım. Keşke biliyor olsaydım. O an böyle çatır çatır o da bunu yaptı bu da bunu yaptı (demek istedim). Tamam öz eleştiri yapıyoruz iyi hoş güzelde, dedim ya şey istedim. Keşke bilseydim, deseysen ki bu adam bunu yaptı, bu Türk bunu yaptı falan diye. Ama diyemedim. Umarım bu çalışmanın sonunda onu diyebilecek kapasiteye gelirim. Yani şuan istiyorum onu bize kat tamam mı? (Elvin1)
Savunma psikolojisi	
Öğrenmek arzusu	
Duyum ile tatmin olmama	Sen bir şeyler yaptığını söylüyorsun bunun ama ne yaptığını nasıl yaptığını o dönemi söyleyemiyorsan aslında çok da bir önemi yok. Olmadı yani gözümde.(ilkay1)
Haksızlık duygusu	Biz neden yapmayalım. Biz kimiz gibi küçümsemeler aslında sadece kendimizi değil bu bizim geçmişimizi küçümsediğimiz anlamına gelir. Bu çok yanlış çünkü biz geçmişimizin neler yaptığını bilmiyoruz ya da farkında değiliz. Onları aslında kemikleri sızlıyordur atalarımızın(ilkay1).
Adaletsizlik duygusu	Bu beni üzen bir durum açıkçası. Çünkü sonuç olarak bulmuş olduğum şeyleri de destekleyemediğimizi düşünüyorum. konun arkasında durulamadığımızı ama yapmış olduğumuz şeylerin varlığını ben biliyorum. Varlığına inanıyorum. Batı dünyasının da tabii ki çok katkısı olmuş. Şimdi adamlara yapmadı diyemeyiz ama bizim bilim adamlarına göre daha bir adları geçmiş adları onun yazıyor. Belki de biz bulduk. Ama onun adı yazıyor (Neşe1).
Hümanist yaklaşım	(Batılılar) Onlar sadece kendileri için yapmıyorlar ki herkes için yapıyorlar, hepimiz için benim için değişen bir şey olmazdı. Onu yapıyorsa benim için

	de yapıyordur. Kendi milleti içinde yapıyordur. Afrikalı için de yapıyordur. Evrenseldir yani (Deniz1).
Mesleki hayatta gereklilik ihtiyacı	Sonuçta biz de öğretmen adayız. Hani bir nesile daha aktarıp önceden nereden geldik, yine merak eden kişilere öğrencilere daha rahat anlatabilmek gerek. Aktarmak gerek. O yüzden önemli (Tuana1).

FBÖ öğretmen adaylarının bilim tarihine yönelik bilgi edindikleri kaynaklar. FBÖ öğrencilerinin üniversiteye kadar edindikleri bilim tarihine yönelik bilgi birikimlerini hangi kaynaklardan edildğine dair bulgular, hem katılımcılara doğrudan sorularak hem de tüm görüşmelerin dökümlerinin içinden elde edilen kodlardan çıkarılmıştır. Elde edilen kodlar gruplandığında öğrencilerin üniversite öncesi formal ve informal kaynaklardan bilgi edindikleri görülmektedir. Formal alanda bilim tarihine yönelik birikim farklı derslerden elde edilmiştir. Katılımcıların görüşme sırasında bahsettiği dersler fizik, kimya, biyoloji, sosyal bilimler, tarih, felsefe, din kültürü ve matematik dersleri olmuştur. Öğretmenlerin ders içerisinde anlatımları, sınav soruları; video-görsel gibi materyal kullanımları, ders kitaplarının içindeki karikatürler ve “bunları biliyor musunuz?” bölümleri öğrencilerin akıllarında bilim tarihi ilgili bilgilerin kalmalarını sağlamıştır. İnfomal alanda başlıca bilgi edinme kaynağı internettir. Katılımcıların interneti kullanırken denk geldiği bilgiler, kendi merakları ya da okul ödevleri ile yaptıkları bireysel araştırmalar onların internetten bilgi edinme yollarındandır. Ayrıca Youtube ve TEDx videoları katılımcılar tarafından birkaç kez dile getirilmiştir. Filmler, belgeseller, kitaplar ve müze/tarihi alan gezileri belirtilen diğer informal kaynaklardır.

Tablo 19

Kaynaklar

Kategori	Kodlar	Katılımcı görüşü
<i>Formal</i>	Öğretmenler	Öğretmenlerimin anlattıklarından olabilir. ...bilim insanları hocalarımızın söylediği çoğu şey sınavlarda falan soruyorlardı. Yani konuyu anlatırken bunu şu adam bulmuştu?(Deniz1)
	Ders anlatımları	
	Sınav soruları	
	Materyal kullanımı	Hep tekerleğin oluşumu geliyor aklıma. Taştan köşeli sonra yuvarlanıyor. O çok aklımda kaldı. Çünkü fotoğraflarda öğretmenimiz göstermişti. (Esmal)
	Görsel	
	Video	

Boş derslerimiz olduğunda hocalar onları açardı. Stephen Hawking yaşam öyküsü yaptıkları falan öyle, Einstein izafiyet teorisi vardı onları izlemiştik.(Deniz1)

Dersler

Fizik	Çünkü ben ders çalışırken şey klasik fizikçiler... Özellikle 12. sınıfta bu konu hakkında çok geniş bir ünite vardı.(Neşe1)
Kimya	Bu 9. sınıfta Kimya'da hayatımızda kimyacıları görürken...(Elvin1)
Biyoloji	Ben biyolojide kalıtımı çok severim en sevdiğim konulardan biri kalıttır. Orada bu bezelyelerin yapraklarıyla, çalışma yapan vardı.(Burcu1)
Sosyal Bilimler	Ben şeyi çok sosyal dersleri çok severdim ortaokulda. Bu Urartular, Lidyalılar falan o konuyu çok severdim.(Kayra1)
Felsefe	Aristo benim aklıma felsefeden geldi açıkçası. (Buket1)
Tarih	Tarih dersinde mesela şöyle anlatıyordu reformdan sonra bilim ortaya çıktı. (Rana1)
Din Kültürü	Din kültüründe Hz. Adem'den bahsediyoruz ilk insandan..(Derya1)
Matematik	(Farabi) o da yine matematik ders kitabının yanında vardı.(Tuana1)

Ders Kitapları

Bunları biliyor musunuz?	Ders kitaplarından genelde. Hatta ders kitaplarının kenarlarında bunları biliyor muydunuz? Küçük küçük kesitler olur ya oralarda yine ilgimi çektiği için okuduğumdan hatırlıyorum ya da karikatürlerden mesela onlar çok akılda kalıyor görsel olduğu için.(Tuana1)
Karikatürler	

İnformal

İnternet

Denk gelme	Daha sonra internetten de dolaşırken onlara ait bir söz ondan küçük bir kesit okudukça öyle.(İlkay1)
Bireysel araştırma	Bir köşe yazısı okuyorum ya da bir şey dikkatimi çekiyor. Daha sonra onu internetten açıyorum. İbni Sina ile ilgili bir şey okudum ona internetten bakıyorum.(Esma1)

Youtube	(Penisilin) ...buradan geldiğini öğrenince çok ilgimi çekmişti mesela YouTube'da. (Derya1)
TEDx	TEDx'in çok güzel videoları vardı onlardan birkaç tane izlemiştim... Mesela şey diyordu bilim insanlarından... (Neşe1)
Filmler	Stephen Hawking, ona bakmışım ne çalışmış ne olmuş filminden sonra bakmışım.(Tuana1)
Tarihi alan gezileri/Müzeler	Ben geçen yaz Denizli'ye gittim Denizli'de hala bu yer altı şeylerini kazıyorlar... Yeni yerler keşfedilen kazı alanları var ve oradan eski dönemlere ait...(Kayra1)
Belgesel	Bir belgesel izlediğimi hatırlıyorum medeniyetin doğuda başladı ile ilgili.... TRT belgeseli izliyoruz her zaman. Orada vardı. (Esmâ1)
Kitaplar	Ben mesela küçükken bir set vardı. Bütün bilim adamları, bir 40-50 tanesini resimle falan hikâyeye dönüştürmüşler onları, onlardan okuyordum. Çok akılda kalan aslında olmadı ama onları severek okuyordum. (Beren1)

2. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar; FBÖ Adaylarının Bilimin Sultanları Sergisi Ziyareti Sonrası Bilim Tarihine Yönelik Bilgi, Duygu Ve Düşüncelerindeki Değişiklikler Nelerdir?

Sergi ziyaretinden 7 ay sonra katılımcılarla ikinci görüşmeler yapılmaya başlanmıştır. 7 aylık süreç bir günlük uygulama için oldukça uzun bir zaman dilimi olduğundan, diğer değişkenlerden mümkün olduğunca bağımsız tutabilmek adına ikinci alt problemde katılımcıların algısında sergiye bağlı değişimler üzerine odaklanılmıştır.

İkinci alt problemin bulgularında sergi ziyareti sonrası FBÖ adaylarının zihninde "*Bilim Tarihi Sürecine Dair Değişimler*" ve "*Bilim İnsanları ve Buluşlara Dair Değişimler*" temaları altında sunulmuştur. Sergiye dair hatırlananlar ve sergiye dair yorumlar "*Bilimin Sultanları*" teması altında sunulmuştur.

Sergi ziyareti sonrası FBÖ adaylarının zihninde bilim tarihi sürecine dair değişimler. Bu temanın altında "*Bilimin gelişim sürecine dair değişimler*", "*Bilimin gelişim sebeplerine dair değişimler*", "*bilimin bilinçli olarak yapıldığı döneme dair değişimler*" "*İslam Dünyasının Bilime Katkıları*" alt temalarda incelenmiştir.

Bilimin gelişim sürecine dair değişimler. İslam bilim tarihi konulu bir sergi olan Bilimin Sultanları katılımcıların bilimin gelişim sürecine dair görüşlerinde başta İslam Dünyası olmak üzere Tarih Öncesi Dönem ve Avrupa dönemine ilişkin değişikliklere sebep olmuştur. Değişim tablosu Tablo 17’de yer almaktadır.

Tablo 20

Bilimin Gelişim Sürecine Dair Değişimler

Kategori	Değişim frekansı	Sergi ziyareti öncesi	Sergi ziyareti sonrası
Tarih öncesi dönem	1	Taş devrinin gerçekçi gelmemesi	Taş devrinin gerçekçi gelmeye başlaması
		Tarih sürecini Avrupa üzerinden okuma	Tarih sürecini İslam dünyası üzerinden okuma
		İslam dünyasına yönelik yetersiz bilgi	İslam dünyasına yönelik bilgi birikiminin artması
İslam dünyası	8	Tarih sürecine yerleştirememe	Tarih sürecine yerleştirme
		Dönemi tasvir edememe	Döneme dair tasvirlerin güçlenmesi
		Kronolojik hatalar	Kronolojide iyileşme
		Somut çalışmalar olmadığı düşüncesi	Somut çalışmaların olduğu görüşü
		Gelişmiş bir dönem olduğuna inanç	Gelişmiş bir dönem olduğu inancının bilgiye dönüşmesi
		Gelişmemiş bir dönem olduğu düşüncesi	Gelişmiş bir dönem olduğu düşüncesi
Avrupa	1	Bilimsel patlama yaşandığı düşüncesi	Bilimin farklı milletlerde ilerlediği düşüncesi
Bilimin gelişim sebepleri	2	Bilimin sadece ihtiyaçtan geliştiği düşüncesi	Bilimin hayatı kolaylaştırma/lüks için gelişebileceği düşüncesi
		Bilimin ihtiyaç sebebiyle kolayca geliştiği	Bilimin sistematik çalışmaya geliştirilebileceği

Tarih öncesi dönem. Bilimin Sultanları sergisinin içeriği sadece İslam dünyasında bilim ile ilgili olsa da beklenmeyen bir şekilde katılımcılardan Deniz'in tarih öncesi dönemle ilgili düşüncelerini etkilemiştir. Deniz, yedi ay sonra görüşmeye geldiğinde selamlaştıktan hemen sonra daha ses kaydı açılmadan tarih öncesi dönemde taş devri anlatılarının kendisine sergiden önce mantıksız geldiğini, fakat sergi ile fikirlerinin değiştiğini söylemiştir. Sergideki buluşları gördüğünde bilimin kademe kademe ilerlediğini fark ettiğini ve artık ilkel yaşama dair anlatıların kendisine mantıklı gelmeye başladığını belirtmiştir. Bu sırada ses kaydı açılmıştır ve Deniz'in sözlerinin bir kısmı kayıt altına alınmıştır.

Tablo 21

Tarih Öncesi Döneme Dair Değişimler

Değişim kodu	Sergi ziyareti öncesi katılımcı görüşü	Sergi ziyareti sonrası katılımcı görüşü
Taş devrinin gerçekçi gelmeye başlaması	Eski insanlar... Doğruyu söylemek gerekirse bana biraz saçma geliyor. Uydurma gibi geliyor eski insanlar oluyor ya, maden devri taş devri... İnanmıyorum(Deniz1)	D-Sonra geziye gittiğim zaman mantıklı gelmeye başladı. Bu devirlerin olduğuna inanıyorum artık. Mağara falan o şeyler saçma geliyordu bana. Araştırmacı-Hâlbuki sadece daha sonraki döneme yönelik bir geziydi. D-Evet ama mantıklı gelmeye başlayınca öyle, onları görünce ilk aletleri, gelişmeleri görünce Abdest alma aleti falan vardı. Mantıklı gelmeye başladı yani yapılabilmemiş.(Deniz2)

İlk uygarlıklar. İlk uygarlıklar dönemine dair sergiyle ilişkin herhangi bir değişim fark edilmemiştir.

Yunan dönemi. İlk görüşmelerde bu dönemden felsefe-sorgulama dönemi olarak bahsedilse de açık olarak "Yunan" ifadesi kullanılmamıştır. İkinci görüşmelerde Deniz, Esmâ ve Neşe Yunanlardan açıkça bahseden katılımcılar olmuştur. Ancak bu değişimin sergiyle bağlantılı olma ihtimali çok düşük görülmüştür.

İslam dünyası. İlk görüşmelerde yalnızca 2 katılımcı Esmâ ve Neşe İslam dünyasından bilimin bir parçası olarak bahsederken, ikinci görüşmelerde 7 katılımcı

daha İslam dünyasından bilim tarihi akışı içinde bahsetmiştir. Esmâ ve Neşe dönemiyle alakalı daha çok sosyo-politik bilgiye sahip oldukları için daha dönemsel bir anlatıma sahiplerdir. Sergi ile öğrenen katılımcılar ise belirli tarihler aralığında İslam dünyasının yer aldığını belirtmiş ve bu aralıkta sergide yer alan bilimsel gelişmelerin yapıldığını söylemişlerdir.

Sibel ve Burcu geziye gittikleri gün ve İslam dünyasında bilim hakkında bilgi vermesine karşın tarih anlatımının içinde İslam dünyasına yer vermemiş ilk uygarlıklardan sonra yine aniden 1900'li yıllara sıçrama yapmışlardır. Araştırmacının sorusu  zerine İslam dünyasını tarih sürecine yerleştirmişlerdir. İlk görüşmelerde de sık sık unutkanlıklarından bahseden Ecrin ve Beren serginin etkileyici ve güzel olduğunu söylemelerine karşın sergiye dair çok az Şey hatırladıklarını belirtmişlerdir ve tarih süreci içeresinde İslam dünyasına yer verememişlerdir. Katılımcılardan Sibel'e öğrendiği bilgileri neden tarih sürecine yerleştiremediği sorulmuştur. Sibel "Galiba hani Őimdiye kadar öğrendiklerim orada yerli yerinde. Onları da tam olarak zaman olarak bilmiyorum da. Onlar zaten varlar yani. Ama bu yeni öğrendiklerimi de onların içine katmamışım." cevabını vermiştir. Ecrin ise hatırlamayışını unutkanlığına bağlarken "Eminim başkaları unutmamıştı.  nk  kolay kolay unutulabilecek bir sergi değildi.  nk  çok eğlenceliydi bence" ifadelerini kullanmıştır.

Sergi ziyareti ile yaşanan değişimler tarih sürecini İslam dünyası üzerinden okuma, İslam dünyası hakkında daha detaylı bilgiye sahip olma, tarih sürecine yerleştirme, kronoloji bilgisi, kronolojinin iyileşmesi, gelişmiş bir dönem olduğu inancının bilgiye dönüşmesi, gelişmiş bir dönem olmadığı düşüncesinin yıkılması olarak görülmektedir.

Tablo 22

İslam Dünyasına Dair Değişimler

Değişim kodu	Sergi ziyareti öncesi katılımcı görüşü	Sergi ziyareti sonrası katılımcı görüşü	Tarih süreci kodu
Tarih sürecini İslam dünyası üzerinden okuma,	Mesela tıp olarak da mummyalama o zamana göre çok çok ileri teknoloji olduklarını d�ş�nuyorum... Benim aklıma hep Şey geliyor özellikle Avrupa açısından. Din o zaman daha ön planda	Yunan mitolojisine göre toprak su onlar hep bir tanrı ismi vermişler. O sıralarda da o vardır diye d�ş�nuyorum... İlerletiyorum. Bu hani ilim olarak da doğu İslam'ın gelmesi inaniş itibariyle	İslamiyet'in gelmesi ve ilk emir "oku" ile beraber bilimsel çalışmaların başlaması

	olduğu için din adamlarının... (Esm1)		okumanın ilk emir olduğunu varsayarak araştırmalarda başlamış olabilir (Esm2).	
İslam dünyasına yönelik bilgi birikiminin artması			Mesela yine doğu tarafına bakacak olursak yine İslam coğrafyasına mesela söyleyebildiğim bir Farabi, Harezmi, işte sonra İbni Sina'dan bahsedebilirdim. Ama şimdi ismini hatırlamadığım ama bir sürü daha bilim insanı olduğunu gördüm. Bunun haricinde sadece şey diyordum, tıp alanında, astronomi, matematik alanında geliştirdik. Ama bunun yanında zamanın teknolojisinde çok şey yaptığımızı gördüm. Robotlar vardı, basit makinelerden yapılan çalışmalar vardı. Yine uçmak da bir mekanik yani onları da ekleyebilirim.(Neşe2)	Farabi Harezmi İbni Sina Birçok bilim insanı olduğunu farkedilmesi Tıp Astronomi Matematik Teknoloji Robot Basit makineler Mekanik
Somut çalışmaların olduğu görüşü	İslamiyet'e kadar da çok fazla şey olduğunu sanmıyorum. Asıl gelişim İslamiyet'ten sonra... Öyle icat falan yapmamış bunlar herhalde ya aklıma gelmiyor o yüzden. Hani diyemiyoruz şunu icat etmiş diye ama matematik adına dediğim gibi astronomi adına bir çok şey yapılmıştır. Sonuç olarak bilim ve fen önemli. (Neşe1)			
Tarih sürecine yerleştirme	-İlk görüşmede dünyasından bahsedilmemiştir.-	İslam	(Einstein'dan) önce kesin şeyler vardır. İbni Sina'nın zamanı, Hazerfen Ahmed Çelebi zamanı (Tuana2)	Hazerfen Ahmed Çelebi
Dönemi tasvir edebilme	-İlk görüşmede dünyasından bahsedilmemiştir.-	İslam	O ara o karanlık çağ dedikleri Hristiyanlardaki bizim için aslında tam tersi altın çağ oluyor. Çünkü o arada bizim kendi bilim insanlarımız, hata bilimin sultanlarında gördüğümüz insanlar şey yapıyordu icatlar olsun buluşlar olsun yenilikler olsun gelişmeleri fazlaydı bizim için.(Buket2)	İslam dünyasının Altınçağ'ını yaşaması, Avrupa'dan önde olması Yenilik ve icatlar
Kronolojik bilgi	-İlk görüşmede dünyasından bahsedilmemiştir.-	İslam	İlk girdiğimizde galiba taraftaydı böyle kocaman bir tarih şeridi gibi yapmışlardı orada 600'lerde başlıyordu herhalde 600'lerden 1700'lere kadar geliyordu (Burcu2)	600-1700 arası

Kronolojide iyileşme	Ali kuşçu, Biruni Gazali; Bunlar 700-800 (Kayra1)	Tarihleri yanlış söylemişim sanki 700-800 yılları söylemişim ama 1400 zamanları falan da vardı sergide. O dönemler de sürekli bir buluş içindeler.(Kayra2)	bilimsel çalışmaların sürekli devam etmesi
Gelişmiş bir dönem olduğu inancının bilgiye dönüşmeye	Çok bir fikrim yok da onun aslında biz inanç olarak da akla bilime meraka,insan düşünen bir varlık diyoruz. İnsana biraz daha saygılı olduğu için mi ya da öyle baktığımız için biraz daha açık baktığımız için orada insanlar evet bu böyle ama neden bunu demiş, neden bunu dedi. Bu sefer insanlar onu sorgulamaya başlıyoruz. Onu sorguladıktan bunu reddetmek için bir kanıt ihtiyacımız var sonra onun üzerine araştırmalar öyle bilim olmuştur diyorum (ilkay1).	Şöyle bir kere ilk robot yapan biziz. (gülüyor) ya robotu yapıyoruz. Hani uçma çabaları ve uçaklar da bundan dolayı geliştiriliyor. Daha sonra mesela o insanların felsefe bir bilim olmasa bile İbni Sina'nın Ömer Hayyam'ın hem matematik ve tıp kitapları var onların ve bu kitapların çoğu yurt dışında okutulan kitaplar(İlkay2).	Felsefe, Ömer Hayyam İbni Sina Matematik Tıp Kitapların yurt dışında okutulması
Gelişmemiş bir dönem olduğu düşüncesinin yıkılması	Nasıl bir dönem yani icat falan yok galiba. Yok demeyeyim de (İbni Sina) çok gelişmiş bir dönemde yaşamamış sağlık kitapları yabancı ülkelerde görülse de... (Rana1)	Hele o dış aletlerini görünce hele hepten değişti. O dış aletleri vardı ya orada. Onlar çok etkileyiciydi. Demek ki dedim hani günümüze çok yakın. O kadar da çağ dışı bırakmamak gerek... Robot var ya daha ne olsun? (Rana2)	Cerrahi aletler Gelişmiş bir dönem

Sergi ziyareti öncesi ve sonrası katılımcılardan toplanan bilimin tarihi süreci kodları kıyaslandığında ilk görüşmelere kıyasla İslam dünyasında bilimle alakalı çok daha fazla kod görülmektedir. Ayrıca bu kodlar ilk görüşmelerdeki gibi yalnızca Esmâ ve Neşe'den toplanmamış, diğer katılımcılardan elde edilmiş aynı kodlar farklı katılımcılar tarafından tekrar edilmiştir.

Tablo 23

Sergi Ziyareti Öncesi ve Sonrası İslam Dünyasında Bilimin Gelişimi

Sergi ziyareti öncesi bilimin gelişim süreci kodları	Sergi ziyareti sonrası bilimin gelişim süreci kodları
İslam dünyasının Avrupa ile kıyaslanması Doğunun önde olduğu görüşü	İslamiyet'in gelmesi ve ilk emir "oku" ile beraber bilimsel çalışmaların başlaması

Astronomi	600-1700 arası bilimsel çalışmaların sürekli devam etmesi
Matematik	
Rasathaneler	İslam dünyasının Altınçağ'ını yaşaması, Avrupa'dan önde olması
Doğa olaylarının incelenmesi	Dinin bilime teşviki
Dinin bilime teşviki	Bilime önem verilmesi
Din adamlarının ve yöneticilerin desteği	Mekanik
Siyasi ve ekonomik güç	Mühendislik
Önceki dönemlere kıyasla daha büyük gelişmeler sağlanması	Robot
Somut çalışmaların olmadığı düşüncesi	Basit makineler
Bilime önem verilmesi	Teknoloji
Rehavet	Tıp- sağlık-ilaç-
Ekonomik doygunluk	Eczacılık
Mevki ve mülk arzusu	Uçuş
Duraklama süreci	Matematik
İbni Sina	Astronomi alanında çalışmalar
İbni Sina'nın kitaplarının yabancı ülkelerde okutulması	Gök cisimlerinin incelenmesi, Dünya'nın şekli, ve hareketlerinin araştırılması Beytül Hikme gibi mekanlarda toplanılması, fikirlerin tartışılması İbni Sina'nın, Ömer Hayyım'ın kitaplarının yabancı ülkelerde okutulması Müslümanların günümüz biliminin temelini atması
	Harezmi
	Biruni
	Cezeri
	Ali Kuşçu
	İbni Sina
	Evliya Çelebi
	Hazerfen
	Rehavet

Müslümanların geri kalması

Batının öne geçmesi

İslam dünyasının batıya öykünmesi

Avrupa. Katılımcılardan Derya ilk görüşmelerde Avrupa’da bilimsel bir patlamanın yaşadığını söylerken, ikinci görüşmelerde İslam dünyası ve Avrupa’yı oldukça denk tutmaya başladığı fark edilmiştir. Derya’nın görüşme içindeki ifadeleri şöyledir; “Nasıl Pisagor, Galileo diyorsa ‘Dünyanın şekli yuvarlaktır, Dünya kendi eksenini etrafında döner’ Biruni de aynı şeyi söylüyor. Dediğim gibi batılı bir âlim nasıl merak ediyorsa, Türk İslam âlimi de aynı şekilde merak etmiş. Onlar da araştırmalar yapmışlar. Aynı dönemlerde aynı şeyleri bulmuşlar yani.”

Derya’nın bu ifadeleri kullanması üzerine Derya’ya Galileo dönemini bir patlama aşaması olarak söylediği eski sözleri hatırlatılmıştır. Derya’nın ilk görüşmedeki düşüncelerini abartılı görmesi Avrupa dönemine dair bakış açısının değişmesinin bir göstergesi kabul edilmiştir. Derya’nın fikirlerindeki bu değişim serginin doğrudan değil dolaylı etkisidir. Çünkü Derya sergi ziyareti sonrası ilkokula giden kardeşini çalıştırırken onun da öğrenmesi için Türk-İslam âlimlerinin çalışmalarına baktığını ifade etmiştir.

Tablo 24

Avrupa’ya Dair Değişimler

Değişim kodu	Sergi ziyareti öncesi katılımcı görüşü	Sergi ziyareti sonrası katılımcı görüşü
Bilimin farklı milletlerde ilerlediği düşüncesi	Ama Galileo’da bence tam bir patlama aşaması tam ortalarda. Onunla beraber belki daha da onun etkileriyle gelişmiş olabilir. Sadece Galileo değil o dönemde yaşamış insanlar.(Derya1)	Araştırmacı- Galileo gökyüzünü inceledi demişsin ve Galileo zamanında bilimsel bir patlama yaşandığını söylemişsin.
Tarihsel kopukluğun giderilmesi		D- Nasıl söylemişim onu (Gülüyor). Şuan arada kopukluk var onu fark ettim onu tamamlamış oldum. Çünkü sergide bunu gördüm. (Derya2)

Katılımcıların Avrupa’ya dair anlatımlarında bir değişiklik olmamıştır. Karanlık Çağ-Aydınlanma üzerinden anlatılanlar da ilkel yaşamdan teknolojiye doğru anlatılarda yine benzer şekilde görüşlerini ifade etmişlerdir.

Sergi ziyareti sonrası İslam dünyasının bilime katkıları hakkındaki görüşler. Sergi ziyareti öncesi İslam dünyası hakkında fikir sahibi olan katılımcıların

konuşmalarındaki muğlak ses tonu ve ifadelerdeki tahmini cümleler ikinci görüşmelerde yerini emin ve kararlı bir hale bırakmıştır. Bu isimler İslam dünyasının bilime katkılarından bahsederken önceki görüşmelerdeki ifadelerini genişleterek söylemişlerdir. Daha önceden İslam bilim tarihi hakkında bilgisi olmayan katılımcılar ise İslam dünyasının bilime katkıları sorulunca genelde doğruca sergide gördükleri objeleri sayma eğilimine gitmişlerdir. Örneğin Kayra ilk görüşmede “Bildiğimden değil tahmin yürütüyorum. Astronomi fizikle ilgili sürekli ilgileniyorlar.” derken ikinci görüşmede “tıp alanında, astronomi alanında, fizik, kimya alanında her şeyde yani tek tek nasıl sayayım.” şeklinde cevap vermiştir. Deniz ise ilk görüşmede dönemle alakalı bir şey bilmiyorken ikinci görüşmede “Usturlap.. robot vardı mesela ilk robotu geliştirmişler.” demiştir. Ziyaret sonrası katılımcıların en çok söylediği alan Sağlık yerine Mekanik olmuştur.

Tablo 25

Sergi Ziyareti Sonrası İslam Dünyasının Bilime Katkıları Hakkında Görüşler

Kategoriler	Frekans	Kodlar
Mekanik/Mühendislik	9	Mekanik, robot, mühendislik, teknoloji, basit makineler, su saatleri
Tıp/sağlık	8	Tıp /sağlık, İbni Sina'nın kitabının okutulması, tedavi teknikleri, ameliyat aletleri, eczacılık
Astronomi	6	Astronomi, usturlap, zaman(hesabı), rasathane
Matematik	5	Matematik, Farabi, Harezmi, Ömer Hayyam, hesap
Havacılık	4	Uçuş, Hazerfen, Abbas bin Firnas
Kimya	3	Kimya, Laborutavar malzemeleri
Fizik	2	Fizik
Optik	2	Optik, fotoğraf makinesi, karanlık kutu
Psikoloji	1	İnsan psikolojisi

Bilimin gelişme sebepleri hakkında düşüncelerindeki değişim.

Katılımcılardan Rana görüşme sergi ziyaretinden önce bilimin sadece ihtiyaçtan geliştiğini düşündüğünü söylerken sergi ziyaretinden sonra keyfi olarak da geliştirilebileceğini düşünmeye başladığını ifade etmiştir. Beren sergi ziyareti öncesi eski buluşların ihtiyaç sebebiyle yapılmasından dolayı daha kolay geliştirildiğini

düşündüğünü ama sergiye gittikten sonra bilimin sistematik olarak ilerlediğini ve bilim insanlarının çalışmalarının tahmininden daha zor gerçekleştiğini fark ettiğini belirtmiştir.

Tablo 26

Bilimin Gelişim Sebeplerine Dair Değişimler

Değişim kodu	Katılımcı görüşü
Bilimin hayatı kolaylaştırma/lüks için gelişebileceği düşüncesi	...ya da ihtiyaçları diyordum. Ama şu an keyfi icatlar da yapıyorlarmış diyorum. Sonuçta bir su dökmesi ihtiyaçtan kaynaklı ama biraz da keyfiyete kaçıyor. sonuçta. Cariyesi dökmesin diye icat etmiş. Demek ki keyfi bulunuyormuş. İhtiyaçtan olmuyormuş demek ki bütün bilim icatları da (Rana2).
Bilimin sistematik gelişiminin idraki	Hani bana çok kolay geliyordu Ben de düşünürdüm bu ne ihtiyaç yani Zaten yapmak zorundasın falan diye ama orada ne bileyim sıfırdan görünce her şeyi aslında zor olduğunu fark ettim... Ama mesela oraya gidince daha mesela hepsi sistematik olmak zorunda. Hani yaparsın ama bu kadar böyle düşünüp yapabilmek için bilmiyorum bana daha düşündüğümden zor geldi açıkçası..(Beren1)

Bilimin bilinçli olarak yapıldığı dönem hakkındaki değişimler. Sergi ziyareti sonrası bilimin ne zaman bilinçli olarak yapıldığına yönelik sergi ziyaretine bağlı fikri değişen 4 katılımcı olmuştur. Bu katılımcılar bilimin bilinçli olarak yapıldığı dönemi daha erkene çekmişlerdir. Önceden Rönesans-reform zamanından sonra bilimin başladığını düşünen Rana(Rönesans) Buket(Marie Curie zamanı) ve Deniz(1500-1800), bilimin İslam dünyasından daha önce bilinçli yapılmaya başladığını düşünmeye başlamıştır. Buket ikinci görüşmede Aristo zamanı olarak nitelendirirken, diğer katılımcılar sadece İslam dünyasından öncedir demişlerdir. Neşe ilk görüşmede daha kararsız bir ses tonuyla simyacılar derken, ikinci görüşmede daha emin bir ifadeyle Sümerlerde yazının icadıyla beraber bilimin bilinçli yapıldığını söylemiştir. Eski görüşü hatırlatıldığında artık daha erken olduğunu düşündüğünü belirtmiştir.

Tablo 27

Bilimin Bilinçli Olarak Yapıldığı Döneme Dair Değişimler

Sergi ziyareti öncesi		Sergi ziyareti sonrası	
Buluş	Katılımcı Görüşleri	Buluş	Katılımcı Görüşleri
Rönesans	Bu Rönesans dönemi mi acaba? Fransız ihtilalininde o aralar olduğunu düşünüyorum	İslam Dünyasından önce	Bilim bir kavram olarak önceden yok diye düşünüyordum ama, şu an bence var diye düşünüyorum. Çünkü tamam ihtiyaç ama bilim olduğunu biliyor insanlar. Sonuçta

	o aralar bilim kavramı çıkmıştı (Rana1)		bir icat yapıyorsan onun bilimi olduğunu da biliyorsun(Rana2).
1500-1800	Bence yine yakın zamanda 1800- 1500 o civarlar olabilir. 1000'den sonrası yani. Eskilerden bilim yapıyoruz dese kim inanır. O da var. Bilim gelişirken böyle bir şey olduğunu biliyorlar mıdır ki? (Deniz1)	İslam Dünyasından önce	D-Onu sorduğunuzda da söylemiştim bilmiyorum... Kesin bir tarihim yok. R-Peki o zaman şunu sorayım. İslami dönemden önce midir sonra mıdır? D- Öncedir. Önceye yakın da olabilir (Deniz2).
Marie Curie Dönemi	B-Bence Marie Curie'nin yaşadığı zamanlar.(Buket1)	Aristo Dönemi	Bence Aristo'nun zamanından beri hepsi bilim olduklarının farkındaydılar... Sonuçta kendilerini bilen insanlar, yaptıkları şeyi ne için yaptıklarını bilen insanlar. Bence yapmalarının sebebi bilim içindir. (Buket2)
Simya	Bence bilim yapıyoruz demişlerdir. Mesela simyacılar aklıma geldi şimdi. Onlarda sonuç olarak kimyanın temellerini atmışlardır ve amaçları ölümsüzlüğü bulmak falan olmuş (Neşe1).	Yazının bulunuşu	Yazıyı bulduktan sonra olabilir. Kavram olarak ben bilim yapıyorum denmeye başlanmıştır. Bu yaptığım bir bilim oldu artık, buldum gibi(Neşe2)

Müslümanlar yaptıkları için bilim olduğunun farkındalar mıydı? 6 katılımcı Müslümanların yaptıkları için bilim olduğunun farkında olduğunu belirtirken, 4 katılımcı farkında olmadıklarını yaptıkları gelişmeleri ihtiyaçları için yaptıklarını belirtmişlerdir. 2 katılımcı ise halkın farkında olmadığını ama bilimle ilgilenen kişilerin farkında olduğunu dile getirmişlerdir. Bu soru 2 katılımcıya sehven sorulmamıştır.

Tablo 28

Müslümanlar Yaptıkları İçin Bilim Olduğunun Farkında mıydılar?

Kod	Kişi sayısı	Katılımcı görüşü örneği
Farkındaydılar	6	İslam dünyasında da bilim yapıyordum, yani bilim kavramı oluşmuştu kesin oluşmuştu ve yaptıkları şeyin bilim olduğunun farkındaydılar, buldukları şeyler bir icattı bilim yapıyorlardı.(Neşe2)
Farkında değillerdi, ihtiyaç için yapıyorlardı	4	Ya bence değillerdir. Orada da kendi çıkarları için çünkü mesela saati bulmak için mesela sergiden hatırlıyorum. Hani mesela namaz

Bilimle uğraşanlar farkındaydı,
halk farkında değildi.

2

vakitlerini öğrenmek için gökyüzüne bakıyorlar. Kendilerine namaz için bir zaman kavramı yaratıyorlar. Hani bu sırf bilim olsun gelecek nesillere aktarılsın değil. Kendi çıkarları için kendi hayatlarını düzenlemek için yapıyorlar. Bence o dönemde direk bilim dememişlerdir.(Tuana2)

Ya o insanlar farkındalardır da çevresindeki insanlar farkında değildirler. Yapan insanlar bunun bilim olduğunun farkındalar.(İlkay2)

Bilim insanları ve buluşlar. Bu tema altında FBÖ adaylarının “*Akıllarına ilk gelen bilim insanlarındaki değişimler*”, “*En çok etkilendikleri bilim insanındaki değişimler*” “*Sergi en çok etkilenilen bilim insanı*” “*En çok etkilendikleri buluş*” ve “*sergide en çok etkilendikleri buluş*” alt temaları ve kategorileri yer almaktadır.

FBÖ adaylarının akıllarına ilk gelen bilim insanı isimlerindeki değişimler. Katılımcılardan görüşme sırasında akıllarına gelen bilim insanlarının isimlerini sıralamaları istenmiştir. Birinci görüşmelerde sıralanan 33 farklı bilim insanı isminden 7 tanesi Türk-İslam dünyasına mensuptur(%21). İkinci görüşmede ise 28 bilim insanından 13’ü Türk-İslam dünyasındandır(%46). Frekanslar göz önünde bulundurulduğunda ilk görüşmelerde söylenen isimlerin %14’ü Türk-İslam dünyasındanken ikinci görüşmede bu isimlerin söylenme sıklığı artmış oran %48’e yükselmiştir. Sergi ziyareti sonrası isimlerin çeşitliliği 2, söylenme sıklığı ise 3 katına çıkmıştır. İlk görüşmede en çok söylenen isimler Einstein, Newton, Edison iken ikinci görüşmede İbni Sina, Newton ve Einstein şeklinde değişiklik göstermiştir.

Tablo 29

Akıllarına Gelen Bilim İnsanlarındaki Değişimler

Sergi ziyareti öncesi			Sergi ziyareti sonrası		
	Frekans	Yüzde		Frekans	Yüzde
Einstein	12	11,76	İbni Sina	10	12,82
Newton	8	7,84	Newton	8	10,26
Edison	8	7,84	Einstein	7	8,97
Tesla	7	6,86	Cezeri	6	7,69
Arşimet	5	4,90	Galileo	5	6,41
Farabi	5	4,90	Farabi	4	5,13
Darwin	5	4,90	Hazerfen	3	3,85
Marie Cruie	5	4,90	Tesla	3	3,85
İbni Sina	4	3,92	Arşimet	3	3,85
Mendel	4	3,92	İbnül Heysem	2	2,56
Ruhherford	3	2,94	Heizenberg	2	2,56
Dalton	3	2,94	Biruni	2	2,56
Galileo	3	2,94	Dalton	2	2,56
Grahambell	3	2,94	Marie Curie	2	2,56
Demokritos	3	2,94	Ali Kuşçu	2	2,56
Gazali	2	1,96	Faraday	2	2,56
Stephen Hawking	2	1,96	Abbas bin Fernas	2	2,56
Faraday	2	1,96	Zehravi	2	2,56
Aristoteles	2	1,96	Harezmi	2	2,56
Milikan	2	1,96	Evliya çelebi	1	1,28
Thompson	2	1,96	Gazali	1	1,28
Ömer Hayyan	1	0,98	Johnson	1	1,28
Cloumb	1	0,98	Kopernik	1	1,28
Pastör	1	0,98	Rutherford	1	1,28
Pisagor	1	0,98	Sokrates	1	1,28
Artenius	1	0,98	Thompson	1	1,28
Bohr	1	0,98	İbni Haldun	1	1,28
Ali Kuşçu	1	0,98	Aristoteles	1	1,28
Lamark	1	0,98			
Biruni	1	0,98			
Leonardo da Vinci	1	0,98			
Marx	1	0,98			
Yunus Emre	1	0,98			
TOPLAM	102	100,00	TOPLAM	78	100,00

İkinci görüşmede toplamda söylenen isim sayısının daha az olmasının sebebi, ilk görüşmelerde katılımcılara daha çok süre tanınması ve ikinci görüşmede Elvin'in isim söylemek istememesinden kaynaklıdır.

FBÖ adaylarının en çok etkilendikleri bilim insanındaki değişimler. Sergi ziyareti sonrası katılımcılardan altı kişinin en çok etkilendikleri bilim insanı sergiyle bağlantılı olarak değişiklik göstermiştir. Zehravi, Hazerfen, El-Cezeri ve İbni Sina bu katılımcıların en çok etkilendikleri isimler olmuştur.

Katılımcıların görüşlerinin değişikliğinde Bu isimlerin çağının ötesinde çalışmalar ortaya koyduğu görüşü, milliyetçilik duygusu etkili olmuştur. Sağlık alanına ilgi duyan Kayra ve Sibel'in İbni Sina'yı söylemeleri eski bilgilerin ilgi alanı doğrultusunda ön plana çıktığı izlenimini vermektedir.

Tablo 30

En Çok Etkilendikleri Bilim İnsanıdaki Değişimler

Sergi ziyareti öncesi		Sergi ziyareti sonrası	
Bilim insanı	Katılımcı Görüşleri	Bilim insanı	Katılımcı Görüşleri
Edison	1000 küsur deney yapmış o ampulün içindeki ince şey hemen kırıldığı için. Onu bulurken çok fazla deney yaptığını duyunca... Ben olsam kesin bırakırdım. O azmi beni etkiledi.(Elvin1)	Zehravi	Zehravi. Çok etkilendim ya. Adamın şey aleti bile var. Eğer fetüs kadının içinde ölürse onu çıkarmak için aletini yapmış. Sen nasıl ne bileyim. Ya yıllar önceden bahsediyoruz. Yüz yıl, iki yüz yıl. Bir de sen bunu çizip nasıl yani tasarla sonra onu kalıplara döktür yaptır ve onu kullanmaya başla. Müthiş ya!(Elvin2)
Tesla	Bir yerde bir makale okumuştum. (Tesla'nın) gizlenmiş şeyleri, araştırmaları varmış. Hani insanlar daha çok para kazansın diye; bütün insanlığa hizmet edecek şeyler varken gizlenmiş, saklanmış çalışmaları varmış. (Buket1)	Zehravi	Tüm bilim insanları arasında bence yine tıp alanında olan. Çünkü o daha çok şey yapmış kendi zamanının ötesinde çalışmalar yapmış o yüzden bence o. (Buket2)
Mendel	Ben biyolojide kalıtımı çok severim en sevdiğim konulardan biri kalıttır. Orada bu bezelyelerin yapraklarıyla, çalışma yapan vardı.(Burcu1)	Hazerfen	Oraya gittikten sonra Müslümanlara daha çok yönelmeye başladım gibi hissediyorum. Mesela ilk Hazerfen uçma konusunda, adam resmen her şeyin temelini atmış gibi bir şey, kendisi denemiş.(Burcu2)

Graham Bell	Graham Bell olabilir ya. Çünkü bu ALO olayı sevgilisinin isminin kısaltmasıymış. Bundan etkilenmişim. Dedim adam herkese sevgilisini ismini sayıklatıyor. (Rana1)	El-Cezeri	Şeyi söylerim robotu yapanı söylerim. Ama adını(hatırlamıyorum)... (Sergiden) sonra tamamen o oldu. Gerçekten yabancidan ziyade, öyle bir şeyi gezdikten sonra neden yabancı söyleyeyim ki dedim.(Rana2)
Newton	Herkesin ilk dikkatini çeken bence Newton olmalı. O zamana kadar herkesin başına elma düşmüştür. Neden yerçekimini düşünsün ki o zaman. O çok düşündürmüştür. Mesela otursan ağacın altına elma düşse alır yersin. Onun düşünce tarzı değişik gelmişti ilk duyduğumda.(Sibel1)	İbni Sina	Aklıma gelen şuan İbni sina. Tıp kitabı yazmış ve bunu dış ülkeler bile kendilerine çevirip okullarında okutmuşlar. Bizim için çok ileri düzeyde bir şey İslam tarihi için.(Sibel2)
Einstein	En başta böyle yazı yazamıyordu galiba. Çok tembeldi çok çok tembel. Ama sonra dehşet yerlere geldi fizikte. Kendimi onun yerine koymaya çalışıyordum. (Kayra1)	İbni Sina	Hep İbni Sina diyesim geliyor ama nedenini bilmiyorum.(Kayra2)

FBÖ adaylarının sergide en çok etkilendikleri bilim insanları. Katılımcıların sergide en çok etkilendikleri bilim insanları Zehravi, Cezeri, İbnü'l heysem, Hazerfen Ahmed Çelebi ve Abbas bin Firnas olmuştur. Bu isimlerin hepsi rehber anlatımında değinilen isimlerdir.

Tablo 31

Sergide En çok Etkilendikleri Bilim İnsanları

Zehravi	4	Ogün orada aletleri falan görmüştüm. Hani ilkel aletler vardı onlar hoşuma gitti. O adamın yaptıkları da güzeldi yani (Deniz2).
El-Cezeri	4	Mühendislik alanında birazcık... Çok somut gördüm ya, o şekilde yapılmış olarak direk kanıt var. O yüzden daha çok etkilemiş olabilir diğerlerine göre. Bir de hani, rehber demişti fil şunu simgeliyor, şu bunu simgeliyor, yılan tam 12ye döndüğünde tam tersi (Tuana2).
İbnü'l Heysem	3	Ben karanlık odaya kapatılsam, yani psikolojik olarak bir bunalıma girerim. Demek ki o insan orada başıboş olmadığını bir yaratıcının olduğunun ve orada bir bilimin olduğunu biliyordu. Çünkü karanlık odada da bir şeyler yaratılmış ve onu yakalamış orada ve onu çok çok geliştirmiş. Çekmeceyi çekiyorduk ya bakıyorduk. O çok güzeldi. O küçük şeyden o düzeneği oluşturması beni çok etkilemişti (Esma2).

Hazerfen Ahmed Çelebi	2	Hazerfen uçmayı deneyen insan olabilir. Çünkü bu da büyük bir kararlılık gerektirir. Cesaret gerektirir bilim de bunlar olmadan olmaz (Neşe2).
Abbas bin Firnas	1	Hani denemiş ama başaramamış, çok yaşlı bir insan...Hayat olarak olursa Abbas bin Firnas olur(İlkay2).

FBÖ adaylarının en çok etkilendikleri buluştaki değişimler. Sergi ziyareti sonrası katılımcılardan dört kişinin en çok etkilendikleri buluş sergiyle bağlantılı olarak değişiklik göstermiştir. El-Cezeri'nin Robot'u ve Filli Su Saati, şifreli kutu ve usturlap bu katılımcıların en çok etkilendikleri buluşlar olmuştur. Katılımcılardan Elvin ise en çok etkilendiği buluşu tekerlek olarak söylemiştir.

Katılımcıların görüşlerinin değişikliğinde İslam dünyasındaki buluşların daha büyük olduğu, günlük yaşamla daha ilişkili olduğu görüşleri, bireyin kendi karakteri ile bağlantı kurması gibi nedenler görülmektedir. Tekerleğin söylenmesinde ise bilim tarihi sürecinin daha erken dönemlerinin dikkat çekmesi etkili olmuştur. Bu değişikliğin serginin etkisiyle olduğu katılımcı tarafından teyit edilmiştir.

Tablo 32

En çok Etkilendikleri Buluştaki Değişimler

Sergi ziyareti öncesi		Sergi ziyareti sonrası	
Buluş	Katılımcı Görüşleri	Buluş	Katılımcı Görüşleri
Ampul	Bu şey ampulün ışığın keşfedilmesi. Hani hep gaz lambaları falan... Ampul de, şuan düşünüyorum aslında en büyük icatlarından biri... İnsanların işlerini yapabilmesi için sadece gündüz vakti varmış demek ki. Gece bu işler zorlaşır ya bir şekilde karanlık olması falan.(Derya1)	Abdest alma robotu	Genel olarak dikkatimi çeken bir icat. İcat düşünüyorum. Ya o ilk robot olabilir aslında. Ya yine ampul diyecektim ama dedim orada gördüğüm icatların yanında nedense küçük kaldı. (Derya2)
Uzay mekiği	Bence roket yapımı. Yani uzaya gitmek için roket değil mi o büyük?... Çünkü sonuçta dünyanın dışına çıkılıyor.(Buket1)	Şifreli kutu	Sergiye gittikten sonra benim hepsi değişti... Değişik bir şey ben de yapmak isterim o yüzden. Bir kutu vardı onun şifresini ona göre şey yapıyorlardı algoritması falan vardı. (Buket2)
Kalıtım	Anneminki, babaminki (göz rengi) kahverengi niye benim ki mavi. Şeyi de düşünüyordum ben küçükken, beni acaba evlatlık falan mı aldılar (gülüyor). Gerçekten böyle düşünüyordum. Sonra bu konuyu öğrendikçe böyle bir şeyin olabileceğini; işte	Filli su saati Usturlap	Nasıl diyeyim o Müslümanların yaptıkları Cezeri'nin yaptığı olsun daha çok günlük yaşamda kullanacağımız işimize yarayacak şeyler...(Burcu2)Bir de gök cisimlerini incelemek için bir şeyler

	çekinik genler toplanmış benimki mavi olmuş diye düşündüm.(Burcu1)		namaz saatlerini bulmak için oraskap mıydı, alet?(Burcu2)
Cep telefonu	Telefon olsun. Cep ama. Direk cep. Yani hayatımızın her noktasında var. Bak şimdi şarjı bitti neler yapamıyoruz iki dakika. (Elvin1)	Tekerlek	Tekerlek. İlk başlarda çünkü... Olayın en başına indim. (Elvin2)

FBÖ adaylarının sergide en çok etkilendikleri buluşlar. Katılımcıların sergide en çok etkilendikleri buluşlar Filli su saati, usturlap, karanlık kutu, abdest alma robotu ve şifreli kutu olmuştur.

Tablo 33

Sergide En Çok Etkilendikleri Buluş

Buluş	Kişi sayısı	Katılımcı görüşlerine örnekler
Filli su saati	4	En çok etkileyen Bilimin Sultanlarında o filli saat. Bir saat için bu kadar şatafatlı ve güzel bir şey yapmaları çok değişikti yani (Ecrin2).
Usturlap	3	O gökyüzünü belirlemek için kullanılan bir şey vardı. Gök pusulası gibi bir şeydi (Deniz2).
Karanlık kutu	3	Merceklerin kullanımı falan. Günlük hayatta sorunca geldi. Çok seviyorum fotoğraf çekmeyi de, çekinmeyi de. Onun bile o zamandan bulunması etkiledi (Kayra2).
Abdest alma robotu	3	Robot robot deriz. Hep Japonlar aklımıza gelir. Adam yapmış. Robot olmasa da. Mesela düğmesi mi vardı? Suyu döküyordu (Neşe2).

Bilimin Sultanları. İkinci görüşmelerde katılımcılarla ilk görüşmelerde sorulan sorulup bilim insanları ve buluşlar ile bilim tarihi süreci değerlendirildikten sonra serginin içeriği hakkında daha detaylı konuşulmuştur. Katılımcılardan sergiden neleri hatırladıkları anlatmaları istenmiş, daha sonra serginin içeriğine dair yorumları ve önerileri alınmıştır.

Bilimin Sultanları sergisinden hatırlananlar. Bilimin Sultanları sergisinin katılımcılar tarafından en çok akılda kalan bölümü katılımcıların tamamı tarafından hatırlanarak İleri Teknoloji ve Buluşlar bölümü olmuştur. Bunun ardından Tıbbi buluşlar ve keşifler 12 kişi tarafından hatırlanmıştır. Optik Bilimlerinin Temeli ve Uçuşun Öncüleri bölümleri 11 kişi tarafından hatırlanmıştır. En az hatırlanan bölüm ise Su tulumları bölümüdür(5). Zaman çizelgesi ve harita, filli su saati, abdest

alma robotu ve hikayesi, tavus kuşu çeşmesi, sihirli vazo, cerrahi aletler, Karanlık kutu deneyi ve İbnü'l heysemin mahkum edilme hikayesi, fotoğraf makinesinin temeli, periskop, Hazerfen ve Abbas bin Firnas'ın uçuş hikayeleri, kuş tüylerinin yapısı, gök küresi, usturlap, yıldız haritaları, İbni Battuta'nın hikayesi, İpek yolu, Baharat yolu, baharat objeleri, Çin kaşık pusulası, eski laboratuvar malzemeleri, Arap rakamları, Roma rakamları ve Beytül Hikme'nin medrese, kütüphane, kitap yazımevi, tercüme evi amaçlarıyla kullanıldığı sergi içeriğinden katılımcıların ağırlıklı olarak hatırladıklarıdır.

Tablo 34

Bilimin Sultanları Sergisinden Hatırlananlar

Bölüm İsimleri	Kişi Sayısı	Katılımcı Görüşü Örneği	Hatırlanan objeler
İleri Teknoloji ve Buluşlar	14	<p>Cezeri'nin robotu. Hani şuan bile insanlar işlerini kolaylaştırmak için robotlar üretmeye çalışıyorlar. O dönemde de bu olmuş mesela onu gördüm. Hani galiba kölesi miydi? Yanında çalışan şey miydi, kadın mıydı bilmiyorum. Ama hani onu görmek istemediği için ben bir robot yapayım o bana versin havlumu suyumu diyor. Yani beğenmediği, insanların hizmetlerini beğenmediği zaman yada işini kolaylaştırmak istediği zaman insanlar bu tarz şeylere başvurmuş (Derya2)</p>	<p>EI-Cezeri</p> <p>Abdest alma robotu ve hikayesi</p>
		<p>Çok değişik şekle benziyordu çeşme gibi ama çeşmeden daha değişik...O kuş şeklindeydi.</p>	<p>Tavus kuşu çeşmesi</p>
		<p>Müslümanların yaptıkları icatları tahmin etmiştim. Ama o kadar farklı şeyler beklemiyordum. Fil saati vardı büyük...Bir de şey vardı vazo gibi bir şey vardı. Su ile yağ karışmıyor(Burcu2).</p>	<p>Filli su saati</p> <p>Sihirli Vazo</p>
Tıbbi buluşlar ve keşifler	12	<p>Sonra Zehravi onun yaptıkları çalışmalar vardı bu göz alanında... Dişle ilgili yada göz ikisi de olabilir şu anki aletlerin biraz daha büyükleri yapılmış. Şuan onların çok küçük şekli var ama bizzat aynısı, sadece küçültülmüş halleri. Taa o zamandan bu zamana nasıl geldi diyorum (Kayra2) .</p>	<p>Zehravi</p> <p>Cerrahi aletler</p>
		<p>Sonra çok fazla bitki çeşidi vardı, bitkiler vardı kullanılan onları göstermişlerdi(Buket2).</p>	<p>Bitkiler</p>
		<p>Ben küçüklüğümde beri eczacılık düşünüyordum. İlaç kimya onlarla bir şey yapan bir adam vardı (Deniz2).</p>	<p>Eczacılık (Razi)</p>

Optik Bilimlerinin Temeli	11	<p>Padişah mıydı? O zaman işte hükümdara söz veriyor. Yerine getiremediği için bunu işte hapse atıyorlar. İdam edecekler. Tam orada bir delik var karşıdan ışık düşüyor. Oradan aklına geliyor ve öyle hayatını kurtarıyor. (İlkay2)</p> <p>Karanlık oda ya mı kapatılmıştı bir noktadan mı bir delikten mi yansıma görmüştü. Onunla ilgili bir düzenek kurmuştu... pencere miydi? Nokta mıydı? Bir ağacı ters görmüştü.(Esmay2)</p> <p>Fotoğraf makinesinin tasarımının ilk aşamasının yapılmasını hatırlıyorum(Buket2).</p> <p>Bir görevli geldi. "Siz dünyadaki en güzel şeyi gördünüz mü" dedi bana. "Burada nasıl görmezsiniz "dedi. Sonra periskopun oraya götürdü sağ tarafa baktırdı, sol tarafa baktırdı. Ortaya getirince kendi gözümüzü görüyorduk.(Tuana2)</p> <p>O dönemde insanlar hani demekki, anlamaya çalışmışlar mercekleri, çalışma prensiplerini ona göre düzenek kurmuşlar (Derya2).</p>	<p>(İbn'ül Heysem)</p> <p>Mahkum edilme hikayesi</p> <p>Karanlık kutu deneyi</p> <p>Işığın ters düşmesi</p> <p>Fotoğraf makinesinin temeli</p> <p>Periskop</p> <p>Mercekler</p>
Uçuşun Öncüleri	11	<p>Mesela rehber anlattığında öğrenmiştim. Hani herkes Hazerfen Ahmet Çelebi diye biliyor ilk uçan kişiyi ama Abbas bin Fernas önceden daha çok uğraşmış. Hatta Suriyeli çocuklar mıydı tam hatırlamıyorum ama Müslüman bir ülkenin çocukları Abbas bin Fernas'ı daha iyi bilir aslında ama bizim Türk öğrencilerimiz çok fazla bilmez. İşte Abbas bin Fernas'ın aslında çok yaşlı birisi olduğunu, çok denemiş olduğunu onları öğretmişti onlara çok şaşırmıştım. Aslında Hazerfen Ahmed Çelebi'den daha önceden birisi uçmayı başarmış çok kısa sürede olsa. Ama hazerfen Ahmet Çelebiyi herkes biliyor... Kuşlardan ilham alınmış onu göstermişlerdi. Tüylerinin arasındaki boşluklar, çaprazlama gidiyordu tüyler onları göstermişlerdi. Hatta tabelalarda yazıyordu. Demir olanın sağ tarafındaki tabelalarda yazıyordu.(Tuana2)</p> <p>Uçuştan hatırladığım o kanat sistemi (Beren2)</p> <p>Gözlem yapmış, araştırmış, hesaplar yapmış, bir sürü bir sürü. Onun haricinde denemiş uçmuş güzel bir şey. Hazerfen Galata'dan Kız Kulesi'ne uçuyordu (Neşe2).</p>	<p>Abbas bin Firnas</p> <p>Hazerfen Ahmed Çelebi</p> <p>Uçuş denemeleri hikayeleri</p> <p>Kuş tüylerinin yapısı</p> <p>Kanat sistemi</p> <p>Gözlem hesaplar ve</p>
Astronomi Dünyası	10	<p>Gök küresi, usturlap onlar vardı bu icatları bilmiyordum. Onları öğrenmiş oldum(Tuana2).</p>	<p>Gök küresi</p> <p>Usturlap</p> <p>Vakit tayini</p>

			Orada da bu küre tasarlamışlar ya. Mesela yıldızların ve ayın konumuna bakarak bunu nasıl yorumlamışlar (Sibel2).	Takvim Yıldız haritaları
			Oruç tutma vakitleri namaz vakitleri için o konu da çalışmalarımız çok. Takvimlerimiz var (Neşe2).	
			Gökyüzü haritası yıldız haritası çıkartmışlar (Rana2).	
En Büyük Kaşifler	9	Adamın adı İbni Battuta mıydı? O kadar uzun yola çıkıyordu. Amacı vardı onun...Bir şeyi bulmak için gidiyordu...Ondan da etkilenmişim çünkü. İnsan o kadar zamanını ona verir mi diye düşünmüştüm (Ecrin2).	İbni Battuta	
		Onun yanında ne vardı ipek yolu baharat yolu tarzı şeyler vardı. Kokular vardı. Hatta yaptığımız etkinlikte orada koku falan gerekiyordu (Deniz2).	İpek yolu Baharat yolu Baharat objeleri Para yerine geçen malzemeler	
		Önceden para yerine neler kullanılıyordu onlar vardı(Tuana2).		
		Çin kaşığı pusulası bir şey vardı onlar güzeldi (Burcu2).	Çin kaşık pusulası	
Bilgelik Evi	7	Bilgelik evi böyle... Aslında medrese tarzı bir yer. Böyle başka dillerden kitaplar çeviriyorlar ve kendi dillerindekini başka dillere çeviri yapıyorlar. Aslında böyle hem bu kitap basım evleri matbaa tarzı bir yer. Hem de ayrıyeten onun dışında bilgilerin de aktarıldığı bir yer (İlkay2).	Medrese Tercüme Kitapevi	
		Bir kütüphane düşünün. Ama onun baya geniş bir kütüphaneye olduğunu düşünün. Farklı..yani mesela bir kütüphanede nasıl sınıflandırılmış, onun da içi öyle. Ama yerden göğe tavana kadar bayağı geniş olduğunu... Yani aklımda o canlanmıştı(Derya2).	Kütüphane	
		Bizim laboratuvarında kullandığımız şişelere benzeyen şişeler vardı. Seslendirme vardı. Kenarda koltuklar vardı. Orada ne dikkatimi çekti. O eşyaları o zamanda nasıl kullandılar? O eşyaların o zamanda olacağını nasıl düşünmüşler (Sibel2).	Laboratuvar malzemeleri	
Matematik, Sanat ve Mimari	7	Bize yaptırdığınız işlem acayip zor. Bi kere çarpmaya kalksan çarpılmıyor. Yok, böyle bir şey toplamaya kalksan... Harflerin Roma rakamından normal bizim sayılar rakamlara geçmesi olağanüstü bir şey. Ya o zaman o insanlar o kadar zor şeyin içerisinde bu kadar anlamadım yani kullanıyorlarmış (Sibel2).	Eski rakamlar Rakamlarla hesabın zaman içinde kolaylaşması	
		Yaptığımız her işlemin çok eskilere dayandığını gördüm (Kayra2).		

		Harezmi'yi hatırlıyorum. O matematikle ilgili şeyleri adamı hatırlıyorum (Ecrin2)	
Su Tulumbaları	5	Orada basit makinelerle ilgili olan kısım vardı. Su dönüyordu falan. Öküz vardı, öküz yürüyordu falan. O zamanın teknolojisini düşünecek olursak bence muazzam yani onu falan düşünmeleri güzeldi (Neşe2)	Basit makineler

Bilimin Sultanları sergisi için yorumlar ve öneriler. Bilimin Sultanları sergisi genel olarak katılımcılar tarafından olumlu yorumlar almıştır. Görüşme sırasında bazı katılımcılar tarafından bilim merkezinin en iyi sergisi olarak nitelendirilmiştir, “Bilimin Sultanları en güzeliydi zaten(Buket2)”; bazı katılımcılar tarafından ise diğer sergilere göre daha pasif bulunmuştur, “ (bir başka sergi)...süpürge borularını tutup tutup çekiyorduk. Orası mesela daha çok ilgimi çekti benim. Bilimin Sultanları’ndansa biz daha etkindik orada.(Sibel2)”. Araştırmacının sergi rehberi ile yaptığı görüşmede rehber araştırma grubunun anlatımı oldukça ilgili şekilde dinlediğini söylemiştir. Lise gruplarınca yapılan ziyaretlerde ise Bilimin Sultanlarının diğer sergilere nazaran pasif yapısının daha az ilgi görmesine sebep olduğunu anlatmıştır.

Öğretmen adaylarından sergi bölümünden hatırladıkları dinlendikten sonra sergi hakkında yorumları ve önerileri istenmiştir. Serginin rehberle gezilmesi beğenilmiştir, “Bilimin Sultanlarını rehberli gezmemiz iyi oldu(Tuana2)” “Rehber anlattı hani o da iyiydi.(Neşe2)” yorumları gelmiştir.

Tuana serginin içeriğinin daha aktif olması gerektiğine dikkat çekmiştir. “Bilimin Sultanlarında da bir robotu kendimiz oynatsaydık mesela, ya da saatlerle ilgili bir şey yapsaydık daha eğlenceli olurdu belki (Tuana2)”. Burcu ise doğrudan Uçuşun Öncüleri bölümüne yönelik olarak bir öneri getirmiştir. Hazerfen Ahmed Çelebi'nin uçuşunu anlatımı için hazırlanan üniteye kağıt uçak atmak yerine, Hazerfenin kanatlarının kullanıldığı VR simülasyon yapılabileceğini, bu tarz bir uygulamanın AVM'lere de kurularak çocukların Hazerfen'i tanimasının sağlanabileceğini söylemiştir. Burcu ayrıca Cezeri'nin su saatlerinin şehir meydanlarına da kurulabileceğini önermiştir.

Katılımcılara dağıtılan çalışma kâğıtlarında En Büyük Kâşifler bölümündeki İbni Battuta'nın oyununun oynanması istenmiştir. İlkay oyunun hata yaptıkça sürekli başa döndüğünü, bitmediğini, sürekli aynı soruları sorduğunu ve İbni Battuta'nın

hikayesindeki detayları içermediğini anlatmıştır. İlkay bu yüzden oyunu beğenmediğini ve daha etkili olması için farklı bir uygulamanın tercih etmesi gerektiğini düşünmektedir. Panelin tek olması, ziyaret süresinin kısıtlı olması da kalabalık bir grupta oyunun oynanması zorlaştırmaktadır.

Beytül Hikme'ye yönelik olarak, katılımcılardan yarısı Beytül Hikme'yi hatırlamasına ve zihninde bir mekan olarak tasvir edebilmesine karşın yarısında hatırlamadığı görülmüştür. Bu bölüm çok fazla yazı içerdiği için eleştirilmiştir. Özellikle Kimya'yı anlatan bölümün Sibel ve Esmâ haricinde hiçbir katılımcı tarafından tam hatırlandığı söylenemez. Bu bölümde eski laboratuvar malzemelerinden oluşan bir oda tasarımı ve yalnızca arka planda dönen bir video-ses kaydı vardır. Neşe bu bölümle ilgili olarak "En çok öğrendiğim hem beş duyu organımızla hem kendimiz yaparak çalıştığımız şeyleri daha çok öğreniyoruz. Mesela ben o kimya ile ilgili şeyi sadece baktım, öyle geçtim." demiştir.

3. Alt Problem; Bilimin Sultanları Sergisinin Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Üzerinde Bilişsel, Duyuşsal ve Psikomotor Alanda Etkileri Nelerdir?

Bilişsel alan. FBÖ adayları sergi ziyareti sonrası İslam bilim tarihi ile ilgili yeni bilgiler öğrenerek bakış açılarında gelişim sağlamışlardır. İslam dünyasının bilime birçok katkısının olduğu, bilimsel gelişmelerinin çoğunluğunun batıda gerçekleşmediği, fark edilmiştir. Bilgilerin 7 ay gibi bir süre saklanması da katılımcıların dile getirdiği de edinilen bilgilerin kalıcılığını göstermektedir. Daha önce İslam bilim tarihi ile ilgili bilinen bilgiler soyut iken sergi ile beraber somutlaşmış hem de kavramsal bilgiden öte deneyim haline gelmiştir. Türk-İslam dünyasında bilimin gelişmiş olduğuna dair gerçeklik hissi artmıştır.

Tablo 35

Bilişsel Alan

Kategori	Kodlar	Katılımcı Görüşleri
<i>Bilişsel etki</i>	Bakış geliştirme Hatırlama	açısı Gerçekten ufku açılmış gibi hissettim. Şey de hem bildiklerimde varmış onu da hatırlamış oldum. (Derya2)
	Farkındalığın artması	Sanki her şey batıda bulunmuş gibi. Ama aslında öyle değil bence. Sergi de gördüğüm şeylerde böyle olmadığını fark ettim.(Beren2)

Kalıcılık		Sergide görsel olarak daha çok şey vardı akılda kalabilecek. Youtube'da çok hatırlamıyorum. İzledim ama genelde sözel olarak anlattıkları için pek kalmamıştı aklımda yine de merak uyandırmıştı. Orda izlediğimden daha fazlasını gördüm sergide.(Buket2)
Somutlaşma		Bizim topluluğumuzun cahil olarak görürler ya, tamam ben biliyordum önceden böyle olmadığını ama elimde hiçbir ispat yok. Şey yok, bir materyal gösterip de bunu yapmış demiyordum. Sadece izlediklerimden duyduklarımın bir şeyler söylüyordum.(Esmaz)
Deneyim gelmesi	haline	Biriyle karşı karşıya gelip de bunu yapmış şu şunu yapmış demek yerine şöyle olmuş da ondan sonra bu olmuş demek bir sohbet havası katıyor o öğrendiğim bilgileri eklediğim için. Hem de somut örnek verebiliyorum. Ben gidip bizzat gördüm diyebiliyorum. Birine bir şey anlattığında, nerden duydun dese televizyondan gördüm demek çok şey... Televizyonda görmüş... Gidip kendim bizzat gördüm! Biz bir sergiye gittik ve gezdik.(Esmaz)
Gerçeklik hissi		Bu hissiyat oldu bende de bilmediğim için. Aaa Türkler yapmış gerçekten de falan oldum.(Tuana2)

Duyuşsal alan. Sergi ziyareti sonrası katılımcılar duygularını İslam dünyasındaki gelişmeleri görmenin hayret verici-şaşırtıcı olduğu, kendilerini mutlu ettiği, atalarının yapmış olduğu çalışmalarını görmenin özgüveni yükselttiği biz de yapabiliriz düşüncesi oluşturduğunu, geçmişinin başarıların kendilerine gurur verdiğini ve değerli hissettiklerini söylemişlerdir. Bu insanları geç tanımış olmanın verdiği üzüntü de katılımcılar tarafından belirtilmiştir.

Sergi ziyaretinin katılımcıların sosyal kimliklerine dair hissettirdikleri ise Türk-İslam âlimlerine karşı yakınlık duyduklarını, onların rol model olarak görünebileceğini, sergideki buluşların kendi medeniyetlerine ait olduğu hissettikleri ve milli duyguların güçlenmesi şeklinde karşılık bulmuştur.

Tablo 36

Duyuşsal Alan

Kategori	Kod	Katılımcı Görüşleri
Sosyal kimlik	Yakınlık	Türk-İslam alimlerini öğrendikten sonra onlar bana daha yakın geldi doğal olarak. Yani aynı şeyler topraklarda yaşamışız bizim tarihimizden gelen insanlar.(Derya2)
	Rol model	Çünkü öğrencilerim Türk olacağı için kendilerine daha motive edici gelebilir. Benden birisi hissiyatını oluşturabilirim onlarda. Yani eğer başka bir milletten insan nasıl olsa farklı birisi, farklı bir yerde yetişmiş birisi,

		benim gibi değildir. Ama Türk ya da Müslüman bir insanı örnek verdiğinde "Aaa bu da benim gibi birisi ben de yapabilirim" düşüncesini biraz daha yaratabilirim onların kafasında. (Tuana2)
	Aidiyet	Mesela orada motifler işlenmiş ya o motifin işlenmiş olması bile o medeniyete ait bir imza yani. Ona baktığın zaman batı medeniyetinden olmadığını çok rahat görüyorsun. O da senin üzerinde bir nişane olarak görünüyor zaten o motifler. Yaptığın şeye kendi medeniyetini kendi kültürünü yansıtmak o yüzden çok önemli. Onu gösterdiğin zaman düz bir şey değil sonuçta. Onu batı medeniyeti diye tanıtmak çok zor inandıramazsın. (Esmâ2)
	Milli duyguların güçlenmesi	O sergiye giderken hani mili bir şeyler uyandıracığını biliyordum ama bu kadar etkili olacağını zannetmiyordum. (İlkay2)
Duygu durumu	Mutlu olma	İnsan mutlu oluyor yani sergiden sonra biz bayağı şey yapmışız. (Ecrin2)
	Şaşırma-Hayret Etme	Ya ben zaten ona çok şaşıyorum hala. Kanatları takıp orada uçması falan şuan olsa kimse yapamaz. Yapılacak bir şey değil. Ben hala o sistemi nasıl yaptığını anlamış değilim. Yoksa ben de uçabilirim. (Kayra2)
	Değerli hissetme	Ama bizim yaptığımız şeyleri öğrenince biz ne kadar değerli bir millet olduğumuzu (anlıyoruz). (Sibel2)
	Özgüven geliştirme	(İslam dünyası tanınsa) İnsanların kendine olan özgüveni daha çok artardı. Hani bizim gibi insanlar çoğu şeyi bulmuşlar ama bizde bulabiliriz diye düşünebilirler. (Kayra2)
	Gurur duyma	Gurur duydum bu kadar çok şeyi yapmış olduğumuzu bilmiyordum tabii ki. (Rana2)
	Üzüntü duyma	Hani gerçekten insan üzülüyor her şeyi Müslümanlar bulmuş ama ondan sonra... Eğer biz gitmeseydik mesela, o müzeye gitmeseydik sergiye gitmeseydik biz de hala bilmiyor olacaktık. (Burcu2)

Psiko-motor alan. Psiko-Motor alanda katılımcılarda algı kırılması olduğu, sergi ziyareti sonrası davranışlarında değişiklikler gerçekleştiği katılımcıların özellikle ilk bir ay çevresindekilere sergiyi anlattığı, bir katılımcının seçmeli olarak bilim tarihi dersi almaya çalıştığı, İslam bilim tarihini tanıtıma yönelik bir katılımcının sunum yaptığı görülmektedir.

Tablo 37

Psiko-motor Alan

Kategori	Kodlar	Katılımcı Görüşleri
Algı kırılması	<p>Batılıların başarılarına yönelik filtre</p> <p>Türklerin başarısız nitelendirilmesi</p> <p>Türk-İslam dünyasının tarihteki başarılarının öğrenilmesi</p> <p>Ben de yapabilirim düşüncesi</p> <p>Filtrenin değişmesi</p> <p>Yerli başarıların daha çok dikkat çekmesi</p>	<p>Bir şeyleri hep batı tarafı yapar onların kafası çalışır bizden bir şey çıkmaz diye kendini bir şeye damgaladın mı öyle devam ediyorsun zaten. Neyi kendine yakıştırıyorsan öyle devam ediyorsun. Hani şey diyebiliyorsun. Bu adam bunu yaptıysa bu coğrafyada yaşamış Müslüman ve bunu yapmış ben de yapabilirim diyorsun belirli çerçeveler için de. Bende belirli bir amaç içinde bir şeyleri başarabilirim. Ama öbür türlü bunu biz yapmasak da zaten yapar batı tarafı demiyorsun. Mesela şeyi düşünmüştüm. Mesela tıp ile ilgili daha çok batı tarafı uğraşmıştır demiştim ya. Şuanda bile bizim ülkemizde ilk kez yapılan organ nakilleri var ya koldu bacaktı, yüz nakli falan ilk bizden çıktı. Küçük bir kök hücreden organ üretiyorlar falan. Hala yapabileceğimizi öğrenmiş oldum. Yapabiliyoruz bunu sadece batı tarafı yapmıyor onlar da insan biz de insanız yaparız niye yapmayalım. Görüyoruz ve kafamızda şu zamana kadar benim kafamda olan düşünce hep buydu “batı yapar biz yeriz arkadaşım” hiç değilse bunlar çocuklara (öğretilsin) ya karşıya çıktıkça motive edici oluyor (Sibel2)</p>
Davranışa yansımaya	<p>Bilim tarihi dersi* alma</p> <p>Belgesel izleme</p> <p>Yakınlarıyla paylaşma</p>	<p>Hani yaz okuluna kalırsam bu sene bilim tarihi dersi var seçmeli olarak. Hani onları almayı düşünüyorum almaya da çalıştım ama kontenjan dolmuştu (Tuana2)</p> <p>TRT 1'de bir belgesel var. Tarih çizelgesi mi ne. Bu bilimle alakalı zaman çizelgesi gibi birkaç şey gösteriyor. Neydi onun adı icat falan gösteriyor bizim Türk İslam alimlerinden. Belgesel onları izledim.(Rana2)</p> <p>Orada ben anlattım söyledim ona(kardeşime) bunlar Türk-İslam alimi diye. Hepsi batılı bilim adamı değil (gayretli bir söyleyiş tonu var, sonra gülüyoruz) (Derya2)</p> <p>Geziye gittikten sonra anlattım. Ailedeki herkese anlattım. Böyle bir yere gittik böyle bir gezdik. Hatat fotoğraflarını çekmişim herkese gösterdim. Ondan sonra bir şey yapmadım. Geziye gittikten bir ay içerisindeydi, ondan sonra da bir şey yapmadım.(Buket1)</p>
Uygulamaya geçme	Sunum yapma	<p>(Başkalarına anlatma ihtiyacı) Duydum ve yaptım da bir tek duymakla kalmadım yaptım da.</p> <p>Biz simyadan simyacı nedir, simya nedir, kimya ile alakası var mıdır, yok mudur, farkları benzerlikleri dedik, Size gittiğimiz bir yerden bahsetmek istiyoruz, etkilendiğimiz bir yerden dedik...</p>

Bölüm 5

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

FBÖ Adaylarının Bilimin Sultanları Sergisi Ziyareti Öncesi Bilim Tarihine Yönelik Bilgi, Duygu Ve Düşüncelerindeki Değişikliklere Dair Sonuç ve Tartışmalar

Araştırma kapsamında 14 Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf öğrencisinden elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının bilim tarihi sürecine dair bilgilerinin en zayıf olduğu dönem İslam dünyasıdır. Öğretmen adaylarından bilim tarihine süreci anlatılması istendiğinde Taş Devri(12), İlk Uygarlıkların Oluşumu (8), Simyacılar (6), Felsefe-Sorgulama Dönemi(8), İslam Dünyası (2), Avrupa (12) katılımcı tarafından bilim tarihi süreci içinde anlatılmıştır.

Taş devrine yönelik katılımcılardan ikisinde Biyoloji ve Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi disiplinlerinin uyuşmazlığından kaynaklı olarak Taş devri görüşü ile Adem-Havva öğretisi arasında kafa karışıklığı yaşamaktadırlar. Bir katılımcı ise Taş devri tanımlamalarının kendisine mantıksız geldiğini ifade etmiştir. İlk uygarlıkların oluşumuna dair öğretmen adaylarında bir tasavvur olmasına karşın yazının icadı dışında Mezopotamya’da bilimle ilgili hiçbir ifade kullanılmamıştır. Simyacıların ölümsüzlük iksiri ve değersiz madenleri altına dönüştürme çabaları sırasında yaptığı faaliyetlerle bilime katkıları olduğuna değinilmiştir. Simyacıların öğretmen adaylarının zihninde bir dönem kadar güçlü olduğu düşünülebilir. İbni Sina ve Farabi bir katılımcı tarafından simyacı olarak nitelendirilmiş ve Müslüman olup olmadıkları konusunda kararsızlık yaşamıştır. Öğretmen adayları bilim tarihi sürecini anlatırken “Yunan/lar” ifadesini kullanmamış ancak bilim tarihinde felsefenin, doğaya karşı merakın, sorgulamanın ortaya çıktığı bir dönem olduğundan bahsetmişlerdir. Bu dönem Aristoteles, Demokritos gibi Yunan dünyasından isimlerle ve atom kavramının ortaya çıkışı, gezegenlerin gözlenmesi gibi olaylara ilişkilendirmişlerdir. İslam dünyasından bilim tarihinin bir dönemi olarak sadece 2 öğretmen adayı bahsetmiş, ancak iki katılımcı da İslam dünyasını tanımlarken doğruca Avrupa’dan önde olduğuna vurgu yaparak bu dönemi anlatmaya başlamışlardır. Bu durum İslam dünyasının FBÖ adayları tarafından çok az bilinmekle beraber varlığının bağımsız bir dönem olarak değil, ancak Avrupa’ya kıyasla değerlendirildiğinin bir

göstergesi olarak düşünülebilir. 4 öğretmen adayı da İslam dünyasını bir dönem önde olduğunu duyduklarını ama dönem hakkında bilgi sahibi olmadıklarını söylemişlerdir. 14 öğretmen adayı görüşmede bilim tarihindeki bilimsel gelişmelerin büyük kısmının Avrupa'da gerçekleştiğini ifade etmiştir Avrupa'da bilimin gelişimi konusunda iki türlü anlatım tespit edilmiştir. Katılımcılardan 7'si Avrupa'da bilimi anlatırken karanlık bir dönem yaşandığından, halkın sefillik içinde yaşadığından, kilisenin toplum üzerinde büyük bir baskısının olduğundan bahsetmişlerdir. Galileo'nun kiliseye itiraz ederek Dünya'nın yuvarlak olduğunu söylemesi, Rönesans-Reform hareketleri ve günümüz bilim ve teknolojisine varılması bu anlatım tarzının ana etmenleridir. 5 katılımcı ise sosyo-politik olaylara değinmeksizin önceki dönemleri ya daha ilkel olarak tanımlamış ya da önceki dönemler hakkında bilgilerinin olmadığını söylemişlerdir. Newton'un yer çekimini bulması, elektriğin icadı gibi gelişmelerle bilimin ilerlediğini ve günümüzdeki gelişmiş döneme geldiğini ifade etmişlerdir. 2 katılımcı görüşme sırasında ağırlıklı olarak ilgi alanları olan Simya'dan ve İlk uyarlıklardan bahsetmişlerdir.

Öğretmen adaylarından 6'sı bilimin 1500'lerden sonra bilinçli bir eylem olarak yapıldığı görüşündedir. Modern bilimin ne olduğu konusunda 10 katılımcı modern bilimi teknoloji ile ilişkilendirmiş, tarihsel süreçte bir paradigma yaşandığının idraki katılımcılarda gözlemlenememiştir. Katılımcıların ilk görüşmelerde en çok akıllarına gelen bilim insanlarının başında Einstein, Newton ve Edison gelmiştir. En çok etkilendikleri bilim insanları ve buluşlardan hiç biri Türk-İslam dünyasına mensup değildir. Katılımcılarda İslam dünyasının bilime çok katkısı olduğu yönünde bir inanç görülmektedir ancak dönemle ilgili çok bilgisinin olmadığını 10 katılımcı tarafından dile getirmiştir. İslam dünyasının katkıları hakkında sağlık ve astronomi en akıla gelenlerdir.

İslam dünyasının daha az tanınmasından dolayı FBÖ adaylarının üzerindeki hissiyat ve Türk toplumu hakkında katılımcı görüşleri, elde edilen kodlar bir araya getirildiğinde şöyle özetlenebilir. İslam dünyasının tanınmaması bireylerin kendi tarihlerindeki insanlardan uzaklaşmasına ve bireyin kendi değerlerine yabancılaşma hissetmesine sebep olmaktadır. Katılımcılara göre kendi geçmişini bilmeyen toplum kendini başarısız olarak nitelendirip hor görmekte ve yabancı toplumları övme eğilimine gitmektedir. Bu durumun aşağılanma hissi ve özgüven kırılması yaşattığı katılımcılar tarafından ifade edilmiş ve üzüntü duyulduğu söylenmiştir. İslam bilim

tarihindeki âlimlerin bilime katkılarının şimdiki nesil tarafından bilinmemesi bu insanlara haksızlık olarak nitelendirilirken, bu isimlerin çalışmalarının batılıların adıyla anılması onlarda adaletsizlik duygusu uyandırmaktadır. FBÖ adaylarının üzerinde İslam dünyasında bilimin yüksek olduğunu vurgulamak bir savunma mekanizması şeklinde kendini göstermektedir. Esasen bu savunmanın tatmin edici olmadığı ve İslam bilim tarihindeki çalışmaların ne olduğunun öğrenmek istendiği katılımcılar arasında dile getirilmiştir. 1 katılımcı batılıların daha çok bilime katkı yaptığını düşüncesinin kendini rahatsız etmediğini çünkü bilimin evrensel olduğunu ve yapılan çalışmaların herkes için olduğunu söylemiştir. 1 katılımcı ise İslam bilim tarihinin öğrenilmesini mesleki olarak gerekli olduğunu söylemiştir. Bu katılımcının görüşme sırasındaki ses tonu, araştırmacının katılımcıda İslam bilim tarihi bilgisinin eksikliğini çok büyük bir rahatsızlık oluşturmadığı yönünde çıkarım yapmasına sebep olmuştur.

Fen bilgisi Öğretmen adaylarının bilim tarihi hakkındaki bilgilerini formal ve informal yönden elde ettikleri bilgilerle inşa ettikleri görülmektedir. Fizik, kimya, biyoloji, sosyal bilimler, tarih, felsefe, din kültürü ve matematik dersleri; öğretmenlerin ders içerisinde anlatımları, sınav soruları; video-görsel gibi materyal kullanımları, ders kitapları öğretmen adaylarının mesleki eğitime başlayana dek formal olarak bilgi edinme çeşitleridir. İnfomal alanda başlıca bilgi edinme kaynağı internettir. Katılımcıların interneti kullanırken denk geldiği bilgiler, kendi merakları ya da okul ödevleri ile yaptıkları bireysel araştırmalar onların internetten bilgi edinme yollarındandır. Filmler, belgeseller, kitaplar ve müze/tarihi alan gezileri belirtilen diğer informal kaynaklardır.

1. alt problemden elde edilen bulgular alan yazında Laçın Şimşek'in(2011) ve Özgelen ve Öktem'in(2013) çalışmalarıyla kıyaslandığında sonuçlar arasında uyumluluk görülmektedir FBÖ adayları ile yapılan çalışmalarda Bilim Doğası ve Tarihi dersi öncesi yapılan uygulamalarda FBÖ adaylarının İslam bilim tarihinden bilim insanları isimleri arasından İbni Sina, Farabi ve Gazali hariç birçoğunun isimlerini bilmediği görülmektedir. Ancak Fenomenoloji deseni ile yapmış olduğumuz araştırmada bu isimlerinin adlarının bilinmesine karşın İslam Dünyasına mensup olup olmadığı konusunda FBÖ adaylarının zihninde karışıklık olduğu görülmüştür. Laçın Şimşek'in araştırmasında FBÖ adaylarının İslam dünyasının bilime katkıları hakkında çok az fikir sahibi olunmasına karşın en çok tıp ve

astronomi alanında katkısı olduğunun düşünülmesi bu araştırmanın sonucu ile paralellik göstermektedir. Başkan Takaoğlu(2018) araştırmasında da öğrencilerin bilim tarihinden en sık tekrar ettiği hikayeler Graham Bell'in telefonda sevgilisinin adını söylemesi, Newton'un başına elma düşmesi, Arşimet'in banyoda suyun kaldırma kuvvetini bulması şeklinde tespit edilmiştir. Bu çalışmada Graham Bell'in hikâyesi tek katılımcı tarafından anlatılmıştır fakat Newton ve Arşimet'in hikâyeleri katılımcılar tarafından sıklıkla dile getirilmiştir. Laçın Şimşek ve Şimşek'in(2010) Sosyal Bilgiler Öğretmen adaylarının Bilim Tarihi yeterlilikleri çalışmasında öğretmen adaylarının bilimin gelişimi konusunda Rönesans ve Reform hareketlerinin başladığı bilgisi, Galileo'nun dünyanın yuvarlak olduğunu söylemesi hikayelerinin en yaygın kanılar olduğu görülmektedir. Araştırmacılar öğretmen adaylarında "katı ve sorgulanmaz bir Avrupa merkeziliği" anlayışının hakim olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmamızdaki sonuçta benze niteliktedir. Özellikle tarih sürecini Karanlık çağ-Aydınlanma üzerinden anlatan katılımcılarda Galileo oldukça baskın bir figür olarak durmaktadır. Katılımcılara İslam bilim tarihi ile sorular yönelmeye başlandığında bu vakte kadar hiç durumu sorgulamadıklarını ama düşününce kötü hissettiklerini dile getiren katılımcılar da olmuştur.

FBÖ Adaylarının Bilimin Sultanları Sergisi Ziyareti Sonrası Bilim Tarihine Yönelik Bilgi, Duygu Ve Düşüncelerindeki Değişikliklere Dair Sonuç ve Tartışmalar

Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinden 14 öğretmen adayı ilk görüşmelerden sonra Konya Bilim Merkezindeki İslam Bilim Tarihi konulu Bilimin Sultanları sergisini ziyarete götürülmüştür. Serginin uzun süreli etkisinin tespiti için geziden 7 ay sonra ikinci görüşmeler yapılmıştır. İkinci görüşmelerde elde edilen veriler farklı düzeylerde olmakla birlikte tüm katılımcıların İslam bilim tarihi ile ilgili bilgi birikiminin arttığını ve katılımcıların çoğunluğunun yeni bir bakış açısı kazandığını göstermektedir.

Serginin konusu İslam bilim tarihi ile ilgili olmasına karşın 1 katılımcıda Tarih öncesi döneme dair bir görüş değişikliği meydana gelmiştir. Taş devri tasvirlerini gerçekçi bulmayan katılımcı sergi sayesinde bilimin kademeli olarak ilerlediğini fark ettiğini bu yüzden artık ilkel bir yaşantıdan günümüze gelinebileceğini inandığı ifade etmiştir. İlk çağ ve Yunan dönemine ait anlatımlarda sergiye bağlı bir değişiklik

görülmemiştir. 9 katılımcı ikinci görüşmelerde bilim tarihi değerlendirilirken İslam bilim tarihini bilim tarihi sürecinin içine yerleştirmiş, bilim tarihi sürecine yerleştiremeyen katılımcılarda bu dönem zihinlerinde ayrı bir bilgi kümesi olarak yer etmiştir. Daha önceden İslam dünyasından bilim tarihinin bir parçası olarak bahseden 2 katılımcı ilk görüşmelerde İslam dünyasını Avrupa üzerinden anlatırken ikinci görüşmelerde doğrudan İslam dünyasının bilimsel gelişmelerinden bahsetmişlerdir. İslam dünyasında bir dönem bilimin güçlü olduğu inancına sahip katılımcılardaki inanç artık kanıtları olan bir bilgiye dönüşmüştür. Bilim tarihi sürecine ilişkin kodlar bir araya getirildiğinde FBÖ adaylarının geneli üzerinde oluşan yeni tarih akışı şöyle özetlenebilir. İslam dünyasından bilimsel çalışmaları İslam dinin teşviki ile başlamış, bilime verilen önem ve Beytü'l Hikme gibi mekânlarda fikri tartışmalarla bilim geliştirilmiştir. İslam dünyasında mekanik, mühendislik, matematik, optik, astronomi, tıp gibi alanlarda çalışmalar yapılmış, gök cisimleri, dünyanın şekli ve hareketleri incelenmiş, basit makineler, uçuş çalışmaları, robot, gibi teknolojik aletler geliştirilmiştir. Cezeri, Harezmi, Biruni, Ali Kuşçu, Hazerfen Ahmed Çelebi gibi isimler İslam dünyasına mensupturlar. İslam dünyasında İbni Sina gibi isimlerin kitapları Avrupa'da okutulmuş ve İslam dünyasındaki çalışmalar günümüz biliminin temelini oluşturmuştur. Bilimsel alanda gerçekleşen çalışmaların getirdiği rahavet, çalışmaların daha fazla geliştirilmemesi İslam dünyasında bilimin gerilemesine sebep olmuştur. İslam dünyasının yükselişi ve gerilemesine dair veriler sergi ziyareti öncesi bu dönem hakkında fikir sahibi olan katılımcılardan alınmıştır. Katılımcıların Avrupa'da bilimle ilgili anlatım tarzları aynı kalmakla beraber 1 katılımcıda bilimsel bir patlama yaşandığı görüşü farklı milletlerin eş zamanlı olarak bilimle ilgilendiği yönünde değişmiştir.

4 katılımcı ilk görüşmelerde bilimin 1500'lerden sonra bilinçli yapılmaya başladığı görüşünderken, ikinci görüşmelerde İslam dünyasından önce bilinçli yapılmaya başlandığına kanaat etmişlerdir. İslam dünyasında bilimin bilinçli olarak yapılıp yapılmadığı sorusuna 6 kişi farkındaydılar, 4 kişi farkında değillerdi ihtiyaç için yapıyorlardı 2 kişi ise bilimle uğraşanlar farkındaydı halk değildi şeklinde cevap vermişlerdir. İkinci görüşmelerde katılımcıların aklına gelen ilk gelen bilim insanlarının isimleri İbni Sina, Newton ve Einstein şeklinde değişmiştir. Birinci görüşmelerde söylenen isimlerden Türk-İslam dünyasına mensup isimlerin oranı çeşitlilikte %21, söylenme sıklığında %14,70'tir. İkinci görüşmelerde çeşitlilikte

%46'ya söylenme sıklığında %48,69'a yükselmiştir. Sergi ziyareti sonrası isimlerin çeşitliliği 2, söylenme sıklığı ise 3 katına çıkmıştır. Laçın Şimşek'in çalışmasında (2011a) Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi dersi sonrası uygulamada en çok söylenen isimler Einstein, İbn-i Sina ve Newton şeklinde değişmiştir. Esasen Bilimin Sultanları sergisinde İbni Sina çok ön planda bir isim değildir. Ancak katılımcıların ön bilgilerinde daha çok bilindiği için muhtemelen hatırlaması daha kolay olmuştur.

6 katılımcının en çok etkilendiği bilim insanı 4 katılımcının en çok etkilendiği buluş sergiye bağlı olarak değişmiştir. Katılımcıların etkilendiği isimlerde Zehravi ve Cezeri ön plandadır. Katılımcıların sergide en çok etkilendikleri buluş Filli su saati, olmuştur. Sergi içeriğinde en dikkat çeken ve hatırdaki kalan alanın El-Cezeri ve Mekanik çalışmaları olması TÜBİTAK (2015) etki analizi sonucuyla uyumludur. Etki analiz raporunda da Cezeri'nin Filli Su Saati hem ortaokul hem lise öğrencileri tarafından en dikkat çeken obje olmuştur.

Elde edilen sonuçlar bir okul dışı öğrenme ortamı olarak Bilimin Sultanları serginin uzun süreli etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bamberger ve Tal'in (2008) bilim merkezi ziyaretinin uzun süreli etkisini araştırdıkları çalışmasında olduğu gibi katılımcıların deneyimlerinin üstünden aylar geçmesine rağmen sergiyi detayları ile hatırladıkları görülmüştür. Çok uzun süreli bellekte yer alan bilgilerin hayatın sonuna kadar büyük oranda taşındığı göz önünde bulundurulduğunda öğretmen adaylarının İslam bilim tarihine yönelik elde ettikleri deneyimlerini uzun yıllar hatırlayacağı öngörülebilir.

Ancak bu çalışmada Bilimin Sultanları sergisinin etkisinin ve hatırlanma oranının oldukça yüksek çıkmasındaki en büyük etkenlerden birinin okul dışı öğrenme ortamlarında yapılacak gezilerde dikkat edilmesi gereken hususlara özen gösterilmesi olduğu düşünülmektedir. Bu çıkarımın sebebi sergi ziyareti sonrası yapılan grup değerlendirmesinde araştırmacının dikkatini çeken bir detaydan kaynaklanmaktadır. Sergiden sadece 5 gün sonra gerçekleşen grup değerlendirmesinde katılımcılara serginin hangi yıllar arasında gerçekleşen bilimsel gelişmeleri konu edindiği sorulmuştur. Böyle bir bilgiyi fark etmediklerini hatırlamadıklarını söyleyen katılımcılar olmuştur. Birkaç kişi ise serginin girişindeki zaman çizelgesini hatırlayıp cevabı söylemiştir. Aradan 7 ay geçtiğinde ise grup değerlendirmesinde cevap veremeyen katılımcılardan bazıları ya cevabı hatırlanmış

ya da gayri ihtiyari doğru tahminlerde bulunmuşlardır. Muhtemelen sergi ziyareti sürecinde alan yazında önerilen dikkat çekme, ön bilgilendirme, föy kullanılması, grup değerlendirmesi vb.(Laçın Şimşek, 2011b) detaylara dikkat edilmeseydi serginin etkisi daha düşük olabilirdi.

Bilimin Sultanları Sergisinin Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Üzerinde Bilişsel, Duyuşsal ve Psikomotor Alanda Etkilerine Yönelik Sonuç ve Tartışmalar

FBÖ adayları sergi ziyareti sonrası bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alandaki kodlar bir araya getirildiğinde katılımcıların İslam bilim tarihi ile ilgili yeni bilgiler öğrenerek bakış açılarında gelişim sağladığı. İslam dünyasının bilime bir çok katkısının olduğunu ve bilimsel gelişmelerinin çoğunluğunun batıda gerçekleşmediğini fark ettiği görülmektedir. Bilgilerin 7 ay gibi bir süre saklanması da bilgilerin kalıcılığını göstermektedir. Daha önce İslam bilim tarihi ile ilgili bilinen bilgiler soyut iken sergi ile beraber somutlaşmış hem de kavramsal bilgiden öte deneyim haline gelmiştir. Türk-İslam dünyasında bilimin gelişmiş olduğuna dair gerçeklik hissi artmıştır.

Sergi ziyareti sonrası katılımcılar duygularını İslam dünyasındaki gelişmeleri görmenin hayret verici-şaşırtıcı olduğu, kendilerini mutlu ettiği, atalarının yapmış olduğu çalışmaları görmenin özgüveni yükselttiğini geçmiş başarıların kendilerine gurur verdiğini ve değerli hissettiklerini söylemişlerdir. Bu insanları geç tanımış olmanın verdiği üzüntü de katılımcılar tarafından dile getirilmiştir.

Sergi ziyaretinin katılımcıların sosyal kimliklerine dair hissettirdikleri ise Türk-İslam âlimlerine karşı yakınlık duydukları, onların rol model olarak görülebileceği, sergideki buluşların kendi medeniyetlerine ait olduğu hissettikleri ve milli duyguların güçlenmesi şeklinde karşılık bulmuştur. Psiko-motor alanda, bazı katılımcılarda algı kırılması yaşandığı bilimin sadece Avrupa'da geliştirilen bir olgu olmadığı, İslam dünyasının da katkılarının olduğu idrak edilmiş ve katılımcılarda özgüven artışı olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının çoğu sergi ziyareti sonrası sergide gördüklerini yakınlarıyla paylaşmış, bir katılımcı bilim tarihi dersi almaya niyetlenirken, bir katılımcı üniversitede sunumda sergide gördüklerini anlatmıştır.

Laçın Şimşek, Balkan Kıyıcı ve Atabek Yiğit'in (2013) araştırmalarında da İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesine yapılan ziyarette bilişsel alanda farkındalığın artması, bilgilerin somutlaşması; duyuşsal alanda güvenin/inancın

artması/ikna olma, gurur duyma, değer kazanma/takdir etme, merakın/araştırma isteğinin artması, gerekli değerlerin verilmemesi katkıların bilinmemesinden dolayı üzülmeye yansımalarının görüldüğü tespit edilmiştir. Bu sonuçlar da araştırmanın bulguları ile paralellik göstermektedir.

Araştırmanın Sonucu ve Öneriler

Bu araştırmanın sonucunda Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının mesleki eğitime başladığı dönemde İslam bilim tarihi ile ilgili bilgi birikiminin düşük olduğu, üzerlerinde Avrupa merkezli bilim tarihi anlayışının hâkim olduğu görülmüştür. İbni Sina, Farabi ve Gazali gibi isimlerin bilinmesine karşın bu isimlerin İslam dünyasına mensup olup olmadığı konusunda bazı öğretmen adaylarında kararsızlık söz konusudur. Öğretmen adaylarının yarısı İslam dünyasında bilimin bir dönem gelişmiş olduğuna dair bir duyuma ya da inanca sahip olmasına karşın bunu desteleyecek argümanları yoktur. Algı yasalarına göre stabil devam eden bir durum daima öyle devam edecekmiş hissi verir. Bilimin Avrupa'da gelişip bugüne geldiği düşüncesinin ağır basması ileride de bilimin batı tarafından geliştirileceği, Türklerin-Müslümanların bu konuda başarılı olamayacağı duygusu uyandırdığı gözlemlenmiştir.

Bilimin Sultanları sergisi ziyaretinin Fen Bilgisi Öğretmen adaylarında algı değişikliği sağladığı görülmüştür. Sergi ziyareti aracılığıyla İslam bilim tarihini öğrenmek bilimin sadece batı dünyasında geliştirildiği algısının kırılmasını, bunun yerine geçmişimizdekiler yapmışsa biz de yapabiliriz duygusunun güçlenmesine katkı sağladığı söylenebilir. Ayrıca sergi ziyaretinin İslam bilim tarihi haricinde bilimin sistematik olarak geliştiğinin ve insanların evreni bilinçli olarak idrak etme çabasının Avrupa'dan daha önce başladığının anlaşılmasına yardımcı olduğu tespit edilmiştir. Sergi ziyaretinden 7 ay sonra yapılan görüşmelerle sergi ziyaretinin uzun süreli etkisi olduğu görülmüştür.

Bu araştırma İslam bilim tarihi ile ilgili interaktif sergilere bir örnek olarak Bilimin Sultanları sergisinin uzun süreli etkisini Bilim Tarihi dersinden bağımsız olarak ortaya koyarak alan yazına katkı sağlamaktadır. Araştırmada tespit edilen bulgulardan hareketle aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- İslam bilim tarihi konulu sergiler ve sergilerin tanıtımı arttırılarak daha çok kişiye ulaşması sağlanabilir.

- Sergilerin verimliliğini arttırmak adına bilim merkezleri /müzeler çalışma kâğıdı, ön bilgilendirme sunumu, sergi sonrası grup değerlendirmesinde yapılacak aktiviteler vb. yardımcı materyaller hazırlayıp çevrimiçi sunabilirler.

- İslam bilim tarihi içerikli sergilerin yaygınlaşmasına karşın sergi içeriklerinin hem dünyada hem Türkiye’de benzerlik gösterdiği görülmektedir. Bu durum bir süre sonra sergilerin ziyaretini olumsuz etkileyecektir. Bu yüzden sergi içerikleri özgünleştirilmelidir. Mevcut sergilerde henüz tanıtılmamış alimlerin yada tarihi medreselerin olduğu şehirlerde yerel isimlerin çalışmaları incelenerek bölgeye özel özgün sergiler hazırlanabilir.

- Sergi içerikleri İslam bilim tarihi teması yerine çekim teorileri, atom teorileri, evren modelleri gibi bilimsel kavramlar üzerinden tasarlanabilir. Bu kavramların gelişiminde İslam dünyası dâhil tüm dönemlerin rolü üzerinde durularak hem kavramların daha iyi öğrenilmesi sağlanabilir, hem de doğu-batı kıyasına girmeden bilim tarihi bir bütünlük içinde öğretilir.

- Aydın Sayılı’nın özellikle üzerinde durduğu Mezopotamya’da bilim hakkında eğitim materyalleri ve sergiler hazırlanabilir. Bilimin sistemleştiği bu dönemin daha çok tanınması, sonraki dönemlerdeki bilimsel gelişmelerin anlaşılması için faydalı olabilir. Ayrıca bilimin ülkemiz topraklarında oldukça eski bir tarihe sahip olduğunun hatırlanmasına katkı sağlayabilir.

- Formal eğitimle inşa edilen algının sonradan değiştirilmesi çoğu zaman mümkün olmamakla birlikte, masraflı ve güç olduğu unutulmamalıdır. Bu yüzden araştırmacı bilim tarihi algısının oluşmasında etkisi olduğu tespit edilen fen bilgisi, fizik, kimya, biyoloji, sosyal bilimler, tarih, felsefe, din kültürü, matematik ders programları ve ders materyalleri sarmal yapıda incelenerek olumsuz bir algının oluşmasına etki eden unsurlar tespit edilebilir.

- Tespit edilen unsurların ilerleyen yıllarda tekrarlanmaması için bilim tarihçileri ve eğitimciler öğretmenlerin derslerde kullanılacağı materyaller geliştirebilir. Öğretim programında değişiklik ve ağırlık yapılmaksızın derslerde İslam bilim tarihine ayrılan zaman kavram öğretimi sırasında artırılabilir.

Kaynaklar

- Açıklın, Ş, Erçetin, Ş, Potas, N, Güngör, H. (2018). Gençlere bilimi anlatmak üzerine bir deneyim: Uluslararası gençlik ve bilim merkezi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 436-449.
- Açıkgenç, A. (2013). *İslam medeniyetinde bilgi ve bilim*. İstanbul : İSAM Yayınları
- Aktekin, S. ve Pata, A. (2013). Ortaöğretim öğrencilerinin boş zamanlarında tarih öğrenmeye yönelik eğilimleri (Trabzon Örneği). *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 20-37.
- Akyüz, Y. (1999). 17. yüzyıldan günümüze Türk eğitiminde başlıca düzenleme ve geliştirme çabaları (genel özellikler ve doğrultular). *Milli Eğitim Dergisi*, 144, 854-874.
- Algı (2015). *Hemşirelik terimleri sözlüğü*. Ankara: TDK Yayınları <http://sozluk.gov.tr> adresinden erişilmiştir.
- Ankara Üniversitesi Bilim Tarihi Anabilim Dalı (2019). <http://felsefe.humanity.ankara.edu.tr/anabilim-dallari/bilim-tarihi/> adresinden erişilmiştir.
- Anlı, Ö. F. (2015). Pozitivist bilim tarihi disiplinine ve Popperci bilim tarihinin olanaklılığına dair epistemolojik bir inceleme. *Dört Öge*, 8, 111–140.
- Aristoteles. (1801). *Metaphysis of Aristotale* (T. Thomas, çev.). London: Printed for the Author by Davis, Wilks and Taylor.
- Aristoteles. (2001). *Fizik* (S. Babür, çev.). İstanbul : Yapı Kredi
- Ayar, M. (2016). Examining the effect of our world exhibit on student visitors: a science center case. *Science Education International* 27(3), 419-436.
- Bağdatlı Çam, F. (2016). Eğitim sisteminin ortaya çıkışı ve antik Yunan eğitim anlayışının temelleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 629.
- Ballıkaya, C. (2015). Pozitivizm: Tarihsel süreç içerisindeki gelişimi ve sosyolojik düşünceye etkileri. *Selçuk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 33, 87-106.

- Bamberger, Y., & Tal, T. (2008). An experience for the lifelong journey: The long-term effect of a class visit to a science center. *Visitor Studies*, 11(2), 198–212.
- Barzun, J. (1989) *The culture we deserve*. A. Krystal (ed.) Hanover: Wesleyan University Press.
- Başkan Takaoğlu, Z. (2018). Lise öğrencilerinin bilim tarihi hakkındaki bilgi düzeyleri. *Mavi Atlas*, 6(1), 349-370.
- Bedini, S. (1965). The evolution of science museums. *Technology and Culture*, 6(1), 1-29.
- Bernarduzzi, L., Albanesi, G., & Bevilacqua, F. (2014). Museum heroes all: The Pavia approach to school-science museum interactions. *Science & Education*, 23(4), 761–780.
- Braidwood, R. (2008). *Tarihöncesi insanları* (B. Altınok, çev.). İstanbul: Arkeo Pera.
- Buluş Kırıkkaya, E. (2012). Fen ve teknoloji programında yer alan bilim insanlarının yaşamları ve buluşları: İlköğretim öğretmenleri nasıl değerlendiriyor? *10. Fen bilimleri ve Matematik Bilimleri Ulusal Kongresi*, Niğde.
- Bunten, A., & Arvizu, S. (2013). Turning visitors into citizens: using social science for civic engagement in informal science education centers. *Journal of Museum Education*, 38(3), 260–272.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (19. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Çaldak, S. (2005). Taşköprülüzâde'nin Mevzû'âtul'ulûm'undaki ilimler tasnîfi üzerine. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(2), 115–146.
- Cevizci, A. (2013). *Felsefeye giriş*. Ankara : Nobel.
- Cezeri Müzesi. (2019). İstanbul Cezeri Müzesi-Cezeri'nin Olağan Üstü Makinleri. <http://www.cezerimuzesi.com/> adresinden erişilmiştir.
- Dağ, M. (1991). İslam felsefesinin bazı temel sorunları üzerinde düşünceler. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 5(5), 3-34.
- Demir, N. (1998). Felsefenin menşei üzerine bazı düşünceler. *Cumhuriyet Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 1(2), 383–407.

- Demir, R. (2003). Türkiye’de bilim tarihi araştırmalarının gelişimine genel bir bakış (1532-1993). *Türkiye’de Bilim Tarihi Araştırmalarının Dünü ve Bugünü: Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Bilim Tarihi Anabilim Dalı’nda Yapılan Çalışmalar*, Ankara: Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Yayınları.
- Diamond, J. (2010). *Tüfek, mikrop ve çelik* (22. baskı; Ü. İnce, çev.). Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.
- Dierking, L. D. (2005) Lessons without limit: how free-choice learning is transforming science and technology education. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 12, 145-60.
- Duva, Ö. (2015). Aristoteles’ten Heidegger’e varlığın çok anlamlılığı ve pratik bağlamdaki önemi. *ETHOS: Felsefe ve Toplumsal Bilimlerde Diyaloglar*, 8(1), 48–63.
- El Legado Andalusi. (2019). Exposiciones. <http://www.legadoandalusi.es/fundacion/principal/exposiciones> adresinden erişilmiştir.
- Eskicumalı, A., Turan, S., & Özden, Y. (2015). *Eğitim bilimine giriş*. Ankara : Pegem.
- Erdoğan, E. (2009). Platon ve Aristoteles’in bilimlere ilişkin sınıflamaları. *Felsefe ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(7), 137-162.
- Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out-of-school learning: formal, non-formal, and informal education. *Journal of Science Education and Technology*, 2, 171-190.
- Erşan, M. (2006). Mustafa Kemal Atatürk’ün batılışma hakkında düşünceleri. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(3), 40–50.
- Euclid (1945). The optics of Euclid (H. E. Burton, çev.). *Journal of the Optic Society of America*, 35(5), 352–372.
- Farabi. (1955). *İlimlerin sayımı: İhsa’ül-ulüm* (A. Ateş, çev.). İstanbul: Maarif Basımevi
- Faria, C., Guilherme, E., Gaspar, R., ve Boaventura, D. (2015). History of science and science museums. *Science and Education*, 24(7-8), 983-1000.

- Fazlıoğlu, İ. (2004). İki ucu müphem köprü: “Bilim” ile “Tarih” ya da “Bilim Tarihi”. *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi*, 2(4), 9–27.
- Fazlıoğlu, İ. (2005). Türk felsefe-bilim tarihi'nin seyir defteri (Bir Önsöz). *Divan İlmî Araştırmalar Dergisi*, 1(18), 1–57.
- Fazlıoğlu, İ. (2012). Modern dünyada bilgi ve zihniyet. *Türkiye Günlüğü*, 112, 5–26.
- Fazlıoğlu, İ. (2014). *Kendini aramak*. İstanbul: Papersense.
- Fazlıoğlu, İ. (2016a). *Soruların peşinde* (2. Baskı). İstanbul: Papersense.
- Fazlıoğlu, İ. (2016b). *Kayıp halka* (5. Baskı). İstanbul: Papersense
- Fazlıoğlu, İ. (2017). Muhasebe dönemi. İ.H. Üçer(ed.) *İslam düşünce atlası*. (2. Baskı, c. 3, s. 1022–1040). İstanbul: İlmî Etüdler Derneği.
- Fidan, N. (2012). *Okulda öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Filippopoliti, A. ve Koliopoulos, D. (2014). Informal and non-formal education: An outline of History of Science in museums. *Science ve Education*, 23(4), 781-791.
- Gavroğlu, K. (2006). *Bilimlerin geçmişinden tarih üretmek*. İstanbul: İletişim Yayınları.
- Görgün, T. (2017). Arayışlar dönemi. İ. H. Üçer (Ed.), *İslam düşünce atlası* (2. baskı, C. 3, ss. 1192–1199). İstanbul: İlmî Etüdler Derneği.
- History of Science Museum. (2019) History of museum. <https://www.hsm.ox.ac.uk/history-museum> adresinden erişilmiştir.
- Ifrah, G. (2008). *Rakamların evrensel tarihi: Bir gölgenin peşinde* (2. Baskı, c. 1). Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.
- İBTTM. (2019) İslam bilim ve teknoloji tarihi müzesi. <http://www.ibttm.gov.tr/TR-84340/islam-bilim-ve-teknoloji-tarihi-muzesi.html> adresinden erişilmiştir.
- İBTAV. (2019). Prof. Dr. Fuat Sezgin'in Öncülüğündeki Kuruluşlar. <http://www.ibtav.org/sayfa/2/onculugundeki-kuruluslar>. adresinden erişilmiştir.

- Idin, S. & Yalaki, Y. (2016). Türkiye'deki ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yer verilen Türk-İslam bilim insanlarının incelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 30(2), 37 - 52
- İngeç, Ş., & Tekfidan, K. (2017). Fizik öğretmen adaylarına göre fizik eğitiminde ve kavram yanılgılarında bilim tarihinden nasıl yararlanır? Ö. Demirel & S. Dinçer (Ed.), *Eğitim bilimlerinde yenilikler ve nitelik arayışı* (2. baskı, s. 381–402). Ankara: Pegem Akademi
- Kaçar, M. (2019, Mart). *İslâm medeniyetinin dünya medeniyetine yaptığı katkılar ve Prof. Dr. Fuat Sezgin*. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Prof. Dr. Fuat Sezgin'i anma yılı konferansları; https://www.mcbu.edu.tr/Haber/İslmMedeniyetininDunyaMedeniyetineYaptigiKatkilarveProf_Dr_FuatSezginKonusuldu_12_52_58 adresinden erişilmiştir.
- Kahya, E. (1995). Moder kimyanın kurucusu: Cabir bin Hayyan. Ankara: Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları.
- Karadaş, C. (2004). Atomcu düşünceler ve kelâm atomculuğu. *Kelam Araştırmaları Dergisi* 2(1) 57-72.
- Kayıkçı, D. (2018). *Türk ve İslam bilim tarihi sergisi için bir öneri* (yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.
- Kayseri Bilim Merkezi. (2019) Fuat Sezgin yılı etkinlikleri. <http://www.kayseribilimmerkezi.com/tr/haber/5171-prof-dr-fuat-sezgin-yili-etkinlikleri> adresinden erişilmiştir.
- Koç, B. (2016). Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi'nin kuruluş süreci, ilk mezunları ve Halil İnalçık. *Osmanlı Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi: OTAM*, 40, 27-43.
- Kramer, S. N. (2002). *Sümerler: Tarihleri kültürleri ve karakterleri* (Ö. Buze, çev.). İstanbul: Kabalıcı.
- Kuleli, Z. (2017).İbn-ül Heysem. İ. H. Üçer (ed.) *İslam düşünce atlası*. (2. Baskı, c. 2, s. 477-480). İstanbul: İlmî Etüdler Derneği.

- Laçin Şimşek, C. & Şimşek, A. (2010). Türkiye’de Bilim Tarihi Öğretimi ve Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Durumu. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(2), 169-198.
- Laçin Şimşek, C. (2011a). Bilimin doğası ve bilim tarihi dersinde yapılan çalışmaların öğrencilerinin bilim tarihi ile ilgili bilgi düzeylerine etkisi. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 5(1), 116–138.
- Laçin Şimşek, C. (2011b). Okul dışı öğrenme ortamları ve fen eğitimi, C. Laçin Şimşek (Ed.), *Fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları*. Ankara, Pegem Akademi.
- Laçin Şimşek, C. (2011c). Fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kitaplarında Türk-İslam bilginlerine yer verilme durumu. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*. 4, 154-168.
- Laçin Şimşek, C., Balkan Kıyıcı, F., & Atabek Yiğit, E. (2013). Müze ziyaretinin öğretmen adaylarının düşüncelerine etkisinin incelenmesi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 3(1), 115–148.
- Malinowski, B. (1990). *Büyük, bilim ve din*. (Çev. S. Özkal) İstanbul: Kabcacı.
- Marım, Y, Sam, R. (2018). 1950-1960 arası Amerikalı uzman raporları bağlamında Türk eğitim sistemine çizilen yol haritası. *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Felsefe Dergisi*, 30, 11-33.
- Matthews, M. (2017). *Fen öğretimi: Bilim tarihinin ve felsefesinin katkısı* (Çev. M. Doğan). İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.
- Meissner, B., & Bogner, F. (2011). Enriching students’ education using interactive workstations at a salt mine turned science center. *Journal of Chemical Education*, 88(4), 510–515.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı
- Milli Eğitim Bakanlığı. [MEB]. (2013). İlköğretim Kurumları Öğretim Programı, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

- Milli Eğitim Bakanlığı. [MEB]. (2017) Ortaöğretim İslam Bilim Tarihi Dersi Öğretim Programı, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Morrison, R. G. (2007). *Islam and Science: The intellectual career of Nizam al-Din al-Nisaburi*. New York: Routhledge.
- MTE Studios. (2019). Sultans of science. <https://mtestudiosdubai.com/sultans-of-science/#> adresinden erişilmiştir.
- Ogawa, R. T., Loomis, M., & Crain, R. (2008). Institutional history of an interactive science center: the founding and development of the Exploratorium. *Science Education*, 93(2), 269–292.
- Özgelen, S., & Öktem, Ö. (2013). Bilimin doğası ve tarihi dersinde fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin tarihi ile ilgili bilgilerinin gelişimi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 11-23.
- Özgül, K. (2017). Neyi, nasıl arıyoruz? İ. H. Üçer (Ed.), *İslam düşünce atlası* (2. baskı, c. 3, s. 1325–1336). İstanbul: İlmî Etüdler Derneği.
- Paparou, F. (2011). Shall we stroll to the museum? Educational proposal for the exploration of ahistoric school scientific instrument collection. F. Seroglou, V. Koulountzos & A. Siatras(ed.) *Proceedings of the 11th International IHPST and 6th Greek History, Philosophy and Science Teaching Joint Conference*, 574–580. Thessaloniki: Epikentro.
- Plotnik, R. (2009). *Psikolojiye giriş* (T. Geniş, çev.). İstanbul: Kaknüs.
- Rennie, L. J., & McClafferty, T. P. (1996). Science centers and science learning. *Studies in Science Education*, 27, 53–98.
- Ronan, C. (2003). *Bilim tarihi: Dünya kültürlerinde bilimin tarihi ve gelişmesi* (3. Baskı; E. İhsanoğlu & F. Günergun, çev.). Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.
- Ross, W. D. (2017). *Aristoteles* (3. Baskı, A. Arslan, çev.). İstanbul: Kabalıcı.
- Said El- Endelüsi, & Şeşen, R. (2014). *Tabakatü'l-ümem: Milletlerin bilim tarihi*. Tarih ve Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı Yayınları.

- Sarton, G. (1997). *Bilim tarihinde yöntem* (R. Demir, çev.). Ankara: Doruk.
- Sayılı, A. (1991). *Mısırlılarda ve Mezopotamyalılarda matematik, astronomi ve tıp* (3. baskı). Ankara: Türk Tarih Kurumu.
- Science (2019). *Encyclopaedia Britannica*. Online veritabanı <https://www.britannica.com/science/science> adresinden erişilmiştir.
- Sencer, M. (1981) *Yöntembilim terimleri sözlüğü*. Ankara: TDK Yayınları, <http://sozluk.gov.tr> adresinden erişilmiştir.
- Sezgin, F. (2010). *Tanınmayan büyük çağ : İslam bilim ve teknoloji tarihi'nden*. İstanbul : Timaş.
- Solso, R. L., Maclin, K. M., & Maclin, O. H. (2009). *Bilişsel psikoloji* (2.Baskı; A. Ayçiçeği-Dinn, çev.). İstanbul: Kitabevi.
- Sunar, L. (2017). Dünya tarihinin bir eksenini ve zemini olarak İslam medeniyeti. *İslam Düşünce Atlası* (2. baskı, c. 1, s. 66–79). İstanbul: İlmî Etüdler Derneği.
- Tamdoğan Özgür, N. (2017). *Ortaokul fen bilimleri derslerinde türk-islam bilgilerinin öğretilmesi hakkında uzman ve öğretmen görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- TCCB (2019). 2019 Prof. Dr. Fuat Sezgin Yılı toplantısı'nda yaptıkları konuşma. <https://www.tccb.gov.tr/konusmalar/353/105482/2019-prof-dr-fuat-sezgin-yili-toplantisi-nda-yaptiklari-konusma> adresinden erişilmiştir.
- Tez, Z. (1991). *Ortaçağ İslam dünyasında bilim ve teknik*. Diyarbakır : Dicle Üniversitesi.
- Tez, Z. (2018). *Kimyanın gizemli arka bahçesi: Simya* (2. Baskı). İstanbul: Hayy Kitap.
- Topdemir, H. G., & Unat, Y. (2012). *Bilim tarihi* (4. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Topdemir, H. G. (2019). Sarton, George Alfred Léon. TDV İslâm Ansiklopedisi <https://islamansiklopedisi.org.tr/sarton-george-alfred-leon> adresinden erişilmiştir.
- Turan, S., & Sezgin, F. (2017). *Bilim tarihi sohbetleri: Fuat Sezgin* (10.baskı). İstanbul: Timaş.
- TÜBİTAK (2015). *Bilimin sultanları sergisi etki analizi*. Ankara: Tübitak.

- TÜBİTAK (2019). ARDEB 1003 programı kapsamında yeni çağrı açıldı. <https://www.tubitak.gov.tr/tr/duyuru/ardeb-1003-programi-kapsaminda-yeni-cagri-acildi> adresinden erişilmiştir.
- Westfall, R. S. (2015). *Modern bilimin oluşumu*. (Çev. İ. H. Duru). İstanbul: Alfa.
- Whitesell, E. R. (2016). A day at the museum: The impact of field trips on middle school science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 53 (7), 1036–1054.
- Yıldırım, C. (2005). *Bilim tarihi*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara : Seçkin, 2013.
- 1001Inventions (2019). Productions. <http://1001inventions.com/Productions> adresinden erişilmiştir.

EK-A: Görüşme Soruları- Bilimin Sultanları Sergi Ziyareti Öncesi

Isınma Soruları

1. Kendinizden bahsedebilir misiniz?
-İsim, yaş, mezun olunan lise tipi(öğretmen lisesi/Anadolu lisesi)
2. Fen bilgisi öğretmenliği kaçınıcı tercihinizdi? Neden seçtiniz?
3. Bilime ilgi duyuyor musunuz?
 - a. Bilime olan ilginiz nasıl başladı?
 - b. Bilime dair neler ilginizi çekiyor?

Gelişme Soruları

4. Sizi en çok etkileyen bilim insanı kimdir?
5. Sizi en çok etkileyen buluş-icad-teori nedir?
6. Şuan aklınıza ilk gelen bilim insanların isimlerini sıralar mısınız?
7. Bilimin tarih içerisinde geçirdiği süreçler ilginizi çekiyor mu? Bununla ilgili neleri merak ediyorsunuz?
8. İnsanlığın başından bugüne bilim nasıl başlayıp ilerlemiştir?
 - a. İnsanlar yaptıkları işin ne zaman bilim olduğunun farkına varmışlardır?
 - b. Modern bilim nedir?
9. Bu bilgileri hangi kaynaklardan edindiniz?
10. Bilim tarihi ile ilgili bilgi edinmek için özel bir şeyler yapıyor musunuz? Kitap okuma, belgesel seyretme vb.
9. Âlim deyince aklınıza ne geliyor?
11. Türk-İslam âlimlerinin bilime nasıl, hangi alanlarda katkıları olmuştur?
 - a. Türklerin bilime ne katkıları olmuştur?
 - b. Müslümanların bilime ne katkıları olmuştur?
12. Türk-İslam âlimlerinin tanınması önemli midir? Neden?
 - a. Türk-İslam âlimlerinin daha az tanınmasının sebepleri ne olabilir?
 - b. Bilim insanlarını daha çok batı kökenli olduğu düşüncesi sende nasıl bir his oluşturuyor?

Kapanış

13. Türkiye'nin yakın zamanda bilimde öncü bir ülke olabilir mi? Neden?
14. Eklemek istediğiniz bir şey var mı?

EK-B: Görüşme Soruları- Bilimin Sultanları Sergi Ziyareti Sonrası

Isınma Soruları

1. Geziden memnun kaldınız mı?
2. Bilim sultanları sergisi sizde nasıl bir etki bıraktı?

Gelişme Soruları

3. Sizi en çok etkileyen bilim insanı kimdir?
 - a.Sergide en çok etkileyen bilim insanı kimdir?
4. Sizi en çok etkileyen buluş-icad-teori nedir?
 - a.Sergide en çok etkileyen buluş nedir?
6. Şuan aklınıza ilk gelen bilim insanların isimlerini sıralar mısınız?
7. İnsanlığın başından bugüne bilim nasıl başlayıp ilerlemiştir?
 - a. İnsanlar yaptıkları işin ne zaman bilim olduğunun farkına varmışlardır?
 - b. Müslümanlar yaptıkları işin bilim olduğunun farkındalar mıdır?
 - c. Modern bilim nedir?
8. Gezi sonrası tarih süreci ile ilgili zihninde neler değişti?
 - a.Sergide gördüklerinizin tarih sürecindeki yeri nedir?
9. Âlim deyince aklına ne geliyor?
10. .Türk-İslam âlimlerinin bilime nasıl, hangi alanlarda katkıları olmuştur?
11. Bilimin Sultanları sergisinin bölümlerinden neler hatırlıyorsunuz?
 - a.Mekanik
 - b.Kaşifler/Coğrafya
 - c.Uçuşun öncüleri
 - d.Astronomi
 - e.Beytül Hikme nasıl bir yerdir? Zihninizde nasıl bir mekân canlanıyor?
 - f.Tıp
 - g.Matematik
12. Bilimin Sultanları sergisi ne hissettirdi?
 - a. Batılı bir bilim insanını öğrenmekle doğru bir bilim insanını öğrenmek arasındaki fark nedir?
13. Türkiye'nin yakın zamanda bilimde öncü bir ülke olmasına ne ihtimal verirsiniz?

Kapanış

14. Bilimin sultanları sergisi için bir öneriniz var mı, nasıl daha etkileyici olabilir?

EK-C: Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Katılım Formu

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Sizi Fatma Rüveyda BAŞ tarafından yürütülen "Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim tarihi algısına Bilimin Sultanları sergisinin etkisi" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırma yüksek lisans tezi kapsamında yürütülmekte olup tez danışmanı Doç. Dr. Cemil Aydoğdu'dur. Araştırma için Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan gerekli izinler alınmıştır. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmaya **katılmama** veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan **çıkma** hakkında sahipsizsiniz. Araştırma süresince sizden beklenenler aşağıda araştırma içeriği bölümünde anlatılmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için tüm bu basamaklara, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan katılımanız ve size yöneltilen soruları size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamamızdır.

Araştırmanın amacı: Bu araştırma Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim tarihi algısını ortaya çıkarmak ve bu algıya Bilimin Sultanları sergisinin etkisini incelemek amacıyla yapılmaktadır. Araştırma sonuçları başta Bilimin Sultanları sergisi olmak üzere benzer nitelikte yapılan bilim tarihi temalı çalışmaların daha etkili planlanmasına katkıda bulunacaktır.

Araştırmanın İçeriği: Araştırma kapsamında sizden beklenenler;

1. Araştırmacının sizinle yapacağı bireysel görüşmeye katılmanız; görüşme sonunda bilim insanlarının tanınırlığı araştırmak için kullanılacak olan Bilim Tarihi Bilgi Düzeyi Belirleme Formu 'nu doldurmanız;
2. Konya Bilim Merkezi/ Bilimin Sultanları sergisini ziyaret için ücretsiz düzenlenecek olan geziye gelmeniz; gezi sırasında size dağıtılacak olan çalışma yapıklarını doldurmanız;
3. Ziyaret sonrası sergi hakkında görüşlerinizi anlattığınız bir yazı yazmanız;
4. Tüm katılımcıların ve araştırmacının bir araya geldiği ve sergi ziyaretinin değerlendirileceği görüşmeye katılmanız;
5. Araştırmacının sizinle yapacağı ikinci bireysel görüşmeye katılmanız; görüşme sonunda Bilim Tarihi Bilgi Düzeyi Belirleme Formu'nu tekrar doldurmanızdır.

Araştırmanın Süresi ve Katılımcı Sayısı: Araştırma 2017 Nisan ayında gerçekleştirilecektir. Bireysel görüşmeler ve form doldurma süresi yaklaşık 45 dakikadır. Grup görüşmesi tahmini 1 saat sürecektir. Konya Bilim Merkezi ziyareti gününbirlik olacaktır. Görüşme ve sergi ziyaret tarihleri katılımcıların uygunluk durumuna göre belirlenecektir. Toplam katılımcı sayısı 20'dir.

Araştırmanın Riskleri: Araştırma sırasında size şahsınıza yönelik hassas içerikte soru sorulmayacaktır. Yine de istemediğiniz soruya cevap vermeyebilirsiniz. Görüşmeler fiziksel herhangi bir risk taşımamaktadır. Araştırma kapsamında yapılacak gezi için araç Hacettepe Üniversitesi aracılığıyla veya TÜRSAB işletme belgeli bir tur firmasından kiralanarak araştırmacı tarafından temin edilecektir. Gezi kaza ve kazaya bağlı riskler barındırmakla birlikte güzergâh üzerindeki hastane ve iletişim numaraları tespit edilmiştir.

Ayrıca: Araştırma sürecinde verilerin korunabilmesi için bireysel görüşmeler sırasında ses kaydı, grup görüşmesi sırasında görüntü kaydı alınacaktır. Ancak bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup, kişisel bilgileriniz, ses ve görüntü kayıtlarınız **gizli tutulacaktır**. Bu araştırmadan elde edilecek veriler sadece bilimsel yayın amacı ile kullanılabilir.

Araştırma hakkında daha fazla bilgi almak veya araştırma sonuçlarına ulaşmak için şimdi sorabilir veya sorumlu araştırmacı Doç. Dr. Cemil Aydoğdu (caydogdu@hacettepe.edu.tr) ve Yüksek Lisans Öğrencisi Fatma Rüveyda BAŞ (ruveyda.bas@hacettepe.edu.tr/- Telefon numarası) ile iletişim kurabilirsiniz.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya/gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. **Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı, soru sorma ve tartışma imkânı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı.** Bu çalışmayı istediğim zaman ve herhangi bir neden belirtmek zorunda kalmadan bırakabileceğimi ve bıraktığım takdirde herhangi bir olumsuzluk ile karşılaşmayacağımı anladım.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Tarih:

Katılımcı:

Adı-Soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Araştırmacı:

Adı, soyadı: Fatma Rüveyda BAŞ

Adres:

Tel: e-posta:

İmza:

EK-Ç: Gezi İçin Bilgilendirilmiş Onam Formu

GEZİ İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

Seyahat Tarihi .../.../2017

Bu form gezi kapsamında yapılacak aktiviteler, yenilecek yemekler hakkında sizi bilgilendirmek ve oluşabilecek risk faktörlerini azaltmak amacıyla güvenliğiniz için hazırlanmıştır. Aşağıdaki bilgileri doğru vermeniz acil bir durumda doğru müdahale yapılmasını kolaylaştıracaktır.

BİLGİLENDİRME

Yiyecekler;

Öğle Yemeği;

Akşam Yemeği:İçindekiler.....

Yemek listesinde alternatifler dâhil alerjiniz olan bir besin varsa lütfen araştırmacı ile iletişime geçiniz.

İletişim: Rüveyda Baş (Tel.....)

Aktiviteler: Gezi sırasında ekstrem bir aktivite olmayacaktır. Bilim merkezi içerisindeki tur tamamen ayakta yürüyerek gerçekleştirilecektir.

Hava koşulları: Lütfen geziye katılım sırasında hava koşullarına uygun giyiniz.

KATILIMCI BİLGİLERİ

Kişisel Bilgiler:

Katılımcı Adı Soyadı: _____

Yaş: ____ Cinsiyetiniz: Kadın / Erkek

İletişim _____

Adresi: _____ Kan grubu: ____

Acil Durumda Ulaşılabilecek Yakın:

(1)Yakınlık derecesi _____ Telefon: _____

(2) Yakınlık derecesi _____ Telefon: _____

Acil durumlarda güvenliğinizi için lütfen aşağıdaki durumlar hakkında bilgi verin

Alerjisiniz var mı? Varsa reaksiyonlarınız nelerdir?

(Böcek sokması, Astım, saman nezlesi, yiyecek, penisilin vb.)

Şuan ya da geçmişte aşağıdakilerden herhangi birine sahip miydiniz?

	Geçmişte	Şimdiki Durum
Kalp kusuru / hastalığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diyabet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hipertansiyon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Epilepsi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kanama / Pıhtılaşma Bozuklukları	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Astım

Diğer: _____

Katılımcının şu andaki tetanos aşılı var mı? EVET HAYIR

Varsa düzenli kullandığınız ilaçları listeleyin. (Özel bir kullanım yöntemi varsa açıklayınız)

Kendinizle ilgili diğer önemli sağlıkla ilgili bilgileri varsa belirtin.

Lütfen aşağıdakileri okuyun ve imzalayın:

Bu belgede sağlık durumlarımla ilgili verdiğim bilgiler bildiğim kadarıyla doğrudur. Gezi sırasında oluşabilecek risklerin ve tehlikelerin farkındayım. Geziye katılımım tamamen gönüllüdür.

İmza

Ad soyadı

Bu formun katılımcı bilgileri bölümü aşağıdaki onam formundan uyarlanmıştır.

http://www.vims.edu/cbnerr/_docs/education_docs/field_trip_health_form.pdf

EK-D: Bilimin Sultanları Sergisi Çalışma Yaprağı

Bilimin Sultanları Sergisi Çalışma Yaprağı

Bilimin Sultanları sergisine hoş geldiniz. Sergiyi gezerken sergiyi keşfetmenizi kolaylaştıracak aşağıdaki talimatları lütfen dikkate alınız.

1. Sergide yer alan bilim insanlarından sizi en çok etkileyen 3 bilim insanı kimlerdir?
1) İbnü'l Hayyan
2) Cezari
3) Zehravî
2. Coğrafya bölümünde İbni Battuda'nın seyahatleriyle ilgili bir oyun var. İbni Battuda'yı tanıyın ve oyun aracılığıyla seyahatlerine eşlik edin. İlginizi çeken şeyleri not edebilirsiniz.
memleketine 28 yıl sonra geri dönüp yapması...

3. Uçuş Öncüleri bölümünde Hazerfen Ahmed Çelebi ne kadar uçmuştu? Planörünüzü yapıp test edin. Ne kadar uçabileceksiniz?
Galata kulesinde başlayıp, İstanbul Boğazi'nı geçerek, 3551 m ötede olan Üsküdar'a inip yaptığı vursayıyor...
4. Müslümanların astronomik gözlemlerde kullandıkları aletler nelerdir? Hangi amaçla kullanılmışlardır?
1) Sextant: Güneşin konumunu ölçmek için kullanılır.
2) Gök küresi: Yıldızların hareket ve konumlarını belirlemede kullanılır.
3) Kuadrant: Gök yüzündeki cisimlerin ölçümü, yer bulma amaçlı kullanılmıştır.
5. Beytü'l Hikmeyi Keşfedin.

Beytü'l Hikme ne amaçla kurulmuştur?

Terümlerin yapılmasıyla, diğer kültürlerdeki edisiler ve kaybolmaya yüz tutmuş birçok bilginin muhafazası amacıyla kurulmuştur...

Yapılan faaliyetler nelerdir?

Taralar, saatçılar ve bilim adamları tercüme, eğitim görmek ve burada toplanan bilgi sergilerinin geliştirilmesi, daha çok gök bilim, matematik, coğrafya vs. alanlarda yoğunlaşmıştır.

Beytü'l hikmeye dair ilginizi en çok çeken şey neydi?

Büyük eserlerdeki yaratıcılık, fikir ve bilgilerin paylaşılmasını özendirmesi...

6. Romen rakamlarını okumakta zorlanıyor musunuz? Bir de hesap yapmayı deneyin.

28 x 3 bu işlemi Romen ve Arap rakamları ile yapmayın deneyin. Müslümanların matematiğe katkıları Sayılar ve Matematik bölümünde bulabilirsiniz. İsterseniz diğer sayı sistemleri ile de işlem yapmayı deneyebilirsiniz.

$$\begin{array}{r} M \wedge \\ \hline \wedge \text{C} \end{array} \quad \begin{array}{r} XXVII \\ \hline LXXXIV \end{array}$$

7. Sergide yer alan buluşlardan sizi en çok etkileyen ve 3 buluş hangileridir?
1) Cezari'nin yaptığı Abies'te alma makinesi ile Fil saat, Yırtıcı Kâğıt
2) Zehravî'nin tıbbi aletleri
8. Sergiyle ilgili belirtmek istediklerinizi arka sayfaya yazabilirsiniz.



Scanned with
CamScanner