

Bilimin Doğası ve Tarihi Dersinde Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Tarihi ile İlgili Bilgilerinin Gelişimi

Sinan ÖZGELEN¹ & Ömür ÖKTEM²

Özet: Bu çalışmanın amacı Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin tarihi konusundaki bilgi düzeylerinin Bilimin Doğası ve Tarihi dersinde ne ölçüde geliştiğini belirlemektir. Öğretmen adayları bilimin gelişimine yön veren toplam 65 bilim insanı hakkında araştırmalar yapmış ve bu araştırmalarını sınıfta sunmuşlardır. Çalışmanın katılımcıları, 2011-2012 eğitim yılı bahar döneminde Bilimin Doğası ve Tarihi dersini alan ve çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden 40 Fen ve Teknoloji Dersi öğretmen adaydır. Çalışmanın araştırma yöntemi betimsel yorumlayıcı (descriptive-interpretive) yaklaşımla desenlenmiştir. Veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen Bilim Tarihi Bilgi Düzeyini Belirleme Formu yoluyla toplanmıştır. Verilerin analizine göre ders öncesinde öğretmen adaylarının 65 bilim insanı içerisinde 26'sının alanını bildikleri, ders sonrasında ise bu sayının 61'e yükseldiğini belirlenmiştir. Bunun yanı sıra araştırma sonuçlarına göre, ders sonrasında, ders öncesine kıyasla bilime katkıda bulunmuş medeniyetleri belirtebilen öğretmen adayı sayısının arttığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının bilimin gelişmesine en fazla katkısının olduğu düşündükleri bilimsel olayların sayısı ders öncesinde 19 iken, ders sonrasında bu sayı 32'dir. Çalışmanın sonuçlarına göre, Bilimin Doğası ve Tarihi dersinden sonra öğretmen adaylarının bilimin tarihi ile ilgili bilgilerinde gelişmeler olmuştur.

Anahtar Sözcükler: Bilim insanı, bilimin tarihi, fen bilgisi öğretmen adayları, betimsel-yorumlayıcı yaklaşım.

Abstract: *Preservice Science Teachers' Development of Knowledge about History of Science during the Nature and History of Science Course.* This study aimed to investigate to what extent the Preservice Science Teachers' (PST) knowledge develop as a result of their searching and preparing power point presentations about the scientists who had an important contribution to science during the Nature and History of Science course. The participants of the study consisted of 40 volunteer PSTs who had registered for the Nature and History of Science course offered in spring semester of 2011-2012 education years. The research method of the study was designed in line with descriptive-interpretive approach. The data was collected through Science History Knowledge Level Definition Form which was developed by the researchers. The analysis results showed that PSTs knew about the 26 science people's fields among 65 science people before the course while this number enhanced to 61 science people after the course. Moreover, according to the study results, at the end of the course, the numbers of the preservice teachers, who could state the civilizations contributing to the science development, enhanced compare to ones at the beginning of the course. The number of the scientific events that the preservice teachers stated was 19 before the course, and 32 after the course. According to the study results, it can be said that the PSTs' knowledge on the science history was developed after attending to the Nature and History of Science course.

Key Words: Scientists, history of science, preservice science teachers, descriptive-interpretive approach.

Giriş

Tarih boyunca yaşanan çevreye ve şartlara göre insanların ihtiyaçları değişmiştir. Zamanla artan bu ihtiyaçlar insanoğlunun doğayı anlama, doğa olaylarına çözüm üretme ve karşı koyma gibi çabalarını ortaya çıkarmıştır. İnsanoğlunun doğaya egemen olma çabası insanlık tarihi kadar eskidir. Doğayı anlama ihtiyacı da bir o kadar gerilere dayanmaktadır. Bilim bu iki isteğin bir araya gelmesiyle doğmaya başlamıştır (Yıldırım,2006). İnsanoğlunun bu çabalarını, bilimsel bilgilerin gelişim süreçlerini inceleyen alan Bilim Tarihi'dir.

Bu tarihin ne zaman başladığı sorgulandığında insan türünün ortaya çıkmasıyla, onların ihtiyaçları ve uğraşları sonucu başladığı ve hızlı bir gelişme gösterdiği görülmüştür (Topdemir & Unat, 2008). Sonrasında ise farklı bölgelerdeki uygarlıkların ve milletlerin bilim tarihi üzerinde katkıları olduğu ortaya çıkmaktadır (Yıldırım,2006).

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

1. İlk deneysel bilgilerin toplama aşamasına rastlayan Mısır ve Mezopotamya uygarlıkları dönemi,

¹ Sinan ÖZGELEN, Yrd. Doç. Dr., Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği A.B.D., e-posta: sozgelan@gmail.com

² Ömür ÖKTEM, Yüksek Lisans Öğrencisi, Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği A.B.D.

2. Evreni açıklamaya yönelik sistemlerin kurulduğu aşama Antik Grek dönemi,
3. Bilimde parlak bir dönem yaşayan İslam Dünyasında ve Grek felsefesi ile dinin doğmalarını bağdaştırmaya çalışan Batı'da Orta Çağ dönemi,
4. Rönesans ve sonrası gelişmelerin yer aldığı Modern Bilim dönemi.

Bilim tarihi, uluslararası boyutta bir toplumun kültürel yerini ve önemini ortaya koymasının en iyi yollarından biridir (Topdemir & Unat, 2008). Toplum içinde farklı düşünceler ne kadar açık ve özgürce dile getirilebiliyorsa bilim de o denli gelişmiştir. Toplumların siyasi, ekonomik durumları ve kültürleri bilimin gelişmesinde etkili olmuştur (Alkan, 2009). Bilimin tarihi ve gelişimi aynı zamanda felsefe, sosyoloji, ekonomi, politika gibi farklı disiplinlerden de etkilenmektedir (Fazlıoğlu, 2004). Bilim tarihi, bilimlerin geçmişten günümüze geçirdiği süreçleri ve bunların toplumsal yansıması olan dönüşümleri bilim felsefesi mantığıyla incelendiğinde daha anlamlı olmaktadır (Ortaş, 2003). Bu nedenle bilimsiz felsefe ve felsefesiz bilim olmayacağı bilinmektedir.

İlk bilimsel etkinliklerin olduğu bilinen Mısır ve Mezopotamya'da, bu etkinlikler toplumun ihtiyaçlarına göre pratik amaçlar doğrultusunda çok iyi düzenlenmiş ve kaydedilmiştir. Bu da o dönemdeki bilgilerin kalıcı olmasına neden olmuştur. Sonrasında Antik Yunan dönemiyle, evreni anlama ihtiyacı doğmuştur. Yunanlılar, pratik çözümler aramak yerine doğa felsefesi yapmayı tercih etmişlerdir (Yıldırım, 2006). Antik Grek döneminden sonra Avrupa'da Rönesans'ın başlamasına kadar geçen bin yıllık dönem Orta Çağ dönemidir. Bu dönemde Müslümanlar bilim ve felsefe üzerinde hâkimiyet kurmuşlardır. Müslümanların bilim ve felsefe alanlarında yaptıkları bu çalışmalar Avrupa'da bilimsel düşüncenin yeniden oluşmasına neden olmuştur (Alkan, 2009). Orta çağ dönemini, Modern Bilim Çağı dönemi takip etmektedir. Bu dönemde bilimin gözlem ve deneyi esas alması gerektiği savunulmuş ve çalışmaların temelini bu bilimsel yöntemler oluşturmuştur (Topdemir & Unat, 2008). Ülkemiz Cumhuriyet Döneminde, Atatürk'ün "*Hayatta en hakiki mürşit, ilimdir.*" sözünden de anlaşılacağı gibi, savaşlarla ülkelerin gelişmeyeceğini ancak akıl ve bilim ile ülkelerin gelişme göstereceğini benimsemiştir. Türkiye'nin bilim politikasını tespit etmek ve ilgili yönlendirmeleri yapmak üzere 1983 yılında Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) kurulmuştur. Eğitim alanında bilimin yeri ve önemi daha eski dönemlerde kavranmış, fen dersleri müfredatları yeniden düzenlenmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 1968). 1968 yılından günümüze kadar hazırlanan fen programları, değişimler ve gelişmeler ışığında toplumun ve bireylerin ihtiyaç ve beklentilerini karşılamaya çalışacak nitelikte geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu programlar yeniden yapılandırılarak; düşünen, sorgulayan, bilimsel ve teknolojik gelişmelerden haberdar olan, bu gelişmelere katkıda bulunan, iyi bir araştırmacı ve gözlemci olan bireyler yetiştirilmesi amaçlanmıştır.

Ülkemizde fen programının en önemli amaçlarından biri de, toplumların gelişiminde önemli rolü olan, fen ve teknoloji okur-yazarı bireyler yetiştirmektir (MEB, 2005). Bilimsel okuryazarlığın temeli bilimin tarihsel gelişimini, doğasını ve felsefesini anlamaktan geçmektedir (Türk Eğitim Derneği [TED], 2009) Bilimin tarihini anlamak ve bilmek, bilimin gelişimini ve doğasını anlamak adına büyük bir basamaktır. (Özlem, 2008) Bu yüzden bireylerin önce bilimin tarihini öğrenmeleri sağlanmalıdır. Bilim tarihi dersi sayesinde öğrenciler, bilimsel bilginin nasıl geliştiğini, tarihi, felsefi ve teknolojik faktörlerin gelişimini nasıl etkilediğini anladıklarında, bilimle ilgili daha kapsamlı görüşe sahip olacaklardır, dolayısıyla bilime karşı olumlu tutum geliştireceklerdir (Şimşek, 2009). Aynı zamanda bilimsel gelişmelerle ilgili örnekleri görebilecekler ve bilimsel bilgi üretmenin bir süreç olduğunu anlayabileceklerdir.

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından düzenlenen son Fen ve Teknoloji Dersi öğretim programını en iyi şekilde uygulanabilmesi, sınıf içerisinde öğretmen yeterliliklerine bağlıdır (MEB, 2008). Mili Eğitim Bakanlığı fen ve teknoloji özel alan yeterlilikleri adı altında düzenlediği yeterlilikleri "öğrencilere, bilimin doğası ve tarihsel gelişimi konularında anlayış kazandırabilme" yeterliliği altında altı performans göstergesi belirlemiştir (MEB, 2008, s.79).

- Öğrencilerin bilim insanlarının yaşamları ve bilime katkılarını, bilimsel teorilerin zaman içinde değişiklik gösterdiğini kavramaları için öğrenci programdaki mevcut örnekleri kullanır.
- Bilim insanlarının düşünme biçimlerini ve bu düşünme biçimlerini kullanabileceklerini hissetmeleri için örnekler sunar ve deneyler yaptırır.
- Öğrencilerin, bilim insanlarının yaşamları ve bilime katkıları ve bilimin tarihsel gelişimini kavramaları için örnekleri çeşitlendirir.
- Öğrencilerin, bilimin gerekliliği, bilimsel yöntemler kullanılarak gelişimi ve bilim insanlarının bilim tarihine olan katkılarını kavramaları için drama, poster ve broşür hazırlama gibi okul içi çeşitli etkinlikler düzenler.
- Öğrencilerin, bilimin doğası ve tarihsel gelişimini kavramaları için tiyatro, proje sergisi, bilim şenliği gibi okul içi ve okul dışı çeşitli etkinliklere yönlendirir.

- Öğrencilerin, bilim insanlarının bilim tarihine katkıları ve bilimsel düşünme biçimlerine dikkate alarak bilim insanlarını model almalarını sağlar.

Eğitim fakültelerinde fen bilgisi öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının bilim tarihi konusunda bilgilerini artırmak ve bu yeterlilikleri gerçekleştirmelerini sağlamak için Yüksek Öğretim Kurumu [YÖK] tarafından üçüncü sınıf ikinci döneme Bilimin Doğası ve Tarihi dersi konulmuştur (YÖK, 2006). Bu dersle öğretmen adaylarının bilime karşı tutumlarının geliştirilmesi ve bilim tarihini öğrenmeleriyle bilimin gelişimini de takip etmeleri amaçlanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının Bilimin Doğası ve Tarihi dersinde bilimin gelişimine yön veren bilim insanları hakkında yaptıkları araştırmaların ve sunumların öğretmen adaylarının bilim tarihi konusundaki bilgi düzeylerine ne ölçüde etki ettiğinin araştırılmasıdır.

Araştırmanın Amacı ve Soruları

Bu çalışmada Bilimin doğası ve Tarihi dersi sürecinde Fen Bilgisi programı öğretmen adaylarının bilimin tarihi ile ilgili bilgilerinin gelişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırma soruları aşağıdaki şekilde düzenlenmiştir:

1. Fen Bilgisi programı öğretmen adaylarının Bilimin Doğası ve Tarihi dersi öncesinde bilim tarihi ile ilgili bilgileri ne durumdadır?
2. Fen Bilgisi programı öğretmen adaylarının Bilimin Doğası ve Tarihi dersi sonrasında bilim tarihi ile ilgili bilgileri ne durumdadır?

Yöntem

Çalışma yöntemi betimsel yorumlayıcı yaklaşımdır. Miles ve Gilbert (2005) bu yaklaşımı nitel araştırma yöntemlerinin biri olarak nitelendirir ve bu yaklaşımda katılımcıların araştırılan olgu ile ilgili ilk düşüncelerinin önemli olduğunu belirtir. Onlara göre katılımcıların uygulamalar öncesindeki durumları ile sonrasındaki durumları açık olarak okuyucuya sunulmalıdır (Miles & Gilbert, 2005). Bu çalışmada benzer şekilde Fen ve Teknoloji Dersi öğretmen adaylarının bilimin tarihi ile ilgili bilgilerinin Bilimin Doğası ve Tarihi dersi sürecinde gelişimini incelemeyi amaçlamışlardır. Katılımcıların ön ve son bilgileri betimsel olarak verilmiş ve okuyucuya bu gelişimle ilgili yorumlama yapma imkanı tanınmıştır.

Örnekleme

Bu çalışma 2012 bahar döneminde ilköğretim fen öğretimi programında olan Bilimin Doğası ve Tarihi dersi kapsamında yapılmıştır. Çalışmanın katılımcıları bu dersi alan İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği programı 3. sınıf öğrencileridir. Derse başvuruda bulunan 44 öğrenciden 40'ı çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmiş ve ön test ve son-test dokümanlarını doldurmuşlardır. Bu 40 öğrencinin 23'ü kız, 17'si erkek öğrenciden oluşmaktadır.

Uygulama

Bu çalışmada, araştırmacılar tarihten günümüze kadar bilime katkısı bulunan farklı medeniyetlerden bilim insanlarından en önemlilerini belirlemişlerdir. Bu belirlemeye gidilirken sadece batılı bilim insanları değil diğer uygarlıklardan ve bizim kendi medeniyetimizin yetiştirdiği bilim insanları da dikkate alınmıştır. Bu ders kapsamında hayatları ve bilime katkıları araştırılan bilim insanları ve sekiz haftalık uygulama planı Tablo 1'de belirtilmiştir.

Bu çalışma ilköğretim fen bilgisi öğretimi programında üçüncü sınıf öğrencilerinin bahar yarı yılında aldıkları Bilimin Doğası ve Tarihi dersinde yapılmıştır. Bu çalışmanın ilk yazarı aynı zamanda bu dersin öğretim elemanıdır. Bir dönemlik ders hem bilimin tarihini hem de doğasını içerdiği için ilk yedi hafta bilim tarihi ikinci yedi hafta bilimin doğasına ayrılmıştır.

Tablo 1: Bilimin Doğası ve Tarihi Dersinin Uygulama Planı ve Ders Kapsamında Hayatları/Çalışmaları İncelenen Bilim İnsanları

1. Hafta	Öğretmen adaylarıyla tanışma. Dersin dönem boyunca nasıl işleneceği konusunda onlara bilgi verme. Öğretmen adaylarının araştırmasını yapacakları bilim insanlarının belirlenmesi. Öğretmen adaylarının dersin işleniş hakkındaki görüş ve önerilerinin alınması. Verilerin toplanması için ön-testin uygulanması.
2. Hafta	1-Thales, 2-Anaksimandros, 3- Anaksimenes, 4-Pythagoras, 5-Hipokrat, 6- Sokrates, 7-Platon, 8- Aristoteles, 9- Eukleides, 10- Archimed
3. Hafta	11-Gazali, 12- Zekeriya Razi, 13-Battani, 14-Farabi, 15-Batlamyus 16-Harezmi, 17- İbn-i Cessar, 18- El-Hazini, 19- Ömer Hayyam, 20- Benu Musa

BİLİMİN DOĞASI VE TARİHİ DERSİNDE FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİM TARİHİ İLE İLGİLİ BİLGİLERİNİN GELİŞİMİ

4. Hafta	21-El-Cezeri, 22-Kudbettin Şirazi, 23- İbn-i Sina, 24-Tusi, 25-İbn-i Heysem 26-El-Farisi, 27- Fergani, 28- Beyruni, 29- Bitrucci, 30- Cabir İ.Hayyan
5. Hafta	31- Piri Reis, 32- Zehravi, 33- Roger Bacon, 34- İbn-i Baytar, 35- Bitrucci 36-İbn-i Nefs, 37-Ali Kuşcu, 38-İbni Haldun, 39-Mimar Sinan, 40-Kopernik
6. Hafta	41- Da Vinci, 42- Mendel, 43- Galileo, 44- Kepler, 45- Toricelli 46- Pascal, 47- Kant, 48- Fahrenheit, 49- Newton, 50- Leibniz
7. Hafta	51- B. Franklin, 52- Faraday, 53- Volta, 54- Darwin, 55- Maxwell 56- Plank, 57- Pasteur, 58- Nobel, 59-Einstein, 60- Madem Curie
8. Hafta	61- Pavlov, 62- Feza Gürsey, 63- Schrödinger, 64- Cahit Arf, 65- Stephen Hawking

Dersin işlenişi esnasında fen bilgisi öğretmen adaylarından seçtikleri bilim insanı ile ilgili araştırma yapımları ve onunla ilgili olarak power point (PPT) sunusu hazırlamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının sorumlulukları arasında en fazla altı slayt olarak hazırlanan PPT'lerin ders gününden iki gün önce öğretim elemanına gönderilmesi bulunmaktadır. Öğretim elemanı ile öğretmen adayları gönderdikleri sunumlar üzerinde birlikte çalışmış ve gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra öğretmen adayı tarafından derste sunulmuştur. Sunumlarda, bilim insanının adı, nerede doğduğu, nerelerde ve hangi şartlarda yaşadığı, nerede öldüğü ve katkıda bulunduğu alanla ilgili bilgilerin yer alması istenmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarına, sunumlarının araştırdıkları bilim insanının bilime katkılarını kısa ve öz bir şekilde içermesi gerektiği belirtilmiştir. Bilim insanının bilimle alakalı olmayan onun diğer sosyal, sanatsal, kültürel ve insani vb. yönleriyle ilgili bilgilere sunumlarda yer verilmesi ve farklı kaynaklardan hakkındaki (varsa) farklı iddialardan bahsedilmesi zorunlu kılınmıştır. Son slaytta ise, öğretmen adaylarından yararlandıkları kaynakları belirtmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarından internetten yararlandıkları kaynakların açık adreslerini; kitap, gazete, tarihi doküman, kişi röportajları şeklindeki kaynakların ise yazarları, basım evleri, doküman türleri, röportaj tarihi vs. gibi bilgilerini sunulara eklemeleri beklenmiştir. Sunumlar sırasında öğretmen adaylarının sunumları internet veya başka kaynaklardan olduğu gibi almalarını engellemek için yukarıda belirlenen sunum hazırlama ilkeleri benimsenmiştir. Ders sırasında her bir öğretmen adayı 10 dakikalık sürede öğretim elemanının yardımıyla hazırladıkları PPT'leri sunmuş ve arkadaşlarının sorularını yanıtlamışlardır. Dönem boyunca her hafta 10 bilim insanı ile ilgili sunumlar yapılması sağlanmıştır. Her hafta, üç saatlik dersin sonunda öğretim elemanı sunumları kısaca özetlemiş ve sorulara cevap vermiştir. Hazırlanan sunumlardan biri örnek olarak Ek-1'de verilmiştir.

Veri Toplama Aracı ve Süreç

Fen bilgisi öğretmen adaylarının tarihte yaptığı çalışmalarla bilimin gelişmesine yardımcı olan bilim insanları hakkında neler bildiklerini belirlemek için araştırmacılar tarafından Bilim Tarihi Bilgi Düzeyini Belirleme Formu hazırlanmıştır (Ek-2). Araştırmacılar, formun geliştirilmesi sırasında Eğitim Programları Öğretimi bölümünde 25 yıldır çalışmalar yürüten ve Fen bilgisi eğitimi konularında da araştırmaları olan bir uzmandan görüş almışlardır. Bu formda öğretmen adaylarının cevaplaması beklenen 3 soru bulunmaktadır. Birinci soru eski tarihlerden günümüze kadar bilime katkıda bulunmuş olan 65 bilim insanının ismini içeren bir tablo şeklinde düzenlenmiştir. Öğretmen adaylarının bu bilim insanlarının bilime hangi alanlarda katkıda bulunduğu sorulmuştur. Bahsi geçen 65 bilim insanı bilim tarihi ile ilgili kaynakların (Topdemir & Unat, 2008; Can, 2012; Sezgin, 2012; Tekeli ve diğ., 2012) taranmasından sonra belirlenmiştir. İkinci soruda öğretmen adaylarının bilime katkı sağlayan medeniyetler hakkındaki bilgi düzeylerini belirlemek için günümüze kadar bilime katkı sağlayan medeniyetleri yazmaları istenmiştir. Üçüncü soruda öğretmen adaylarının bilime en çok katkı sağlayan olayları (yasa, teori, buluş, keşif, kuram, önerme, hipotez vb.) yazmaları istenmiştir. Hazırlanan bu form dönemin başında ve dönemin bitiminde aynı öğrencilere iki kez uygulanmıştır.

Analiz

Verilerin analizi için toplam 40 fen bilgisi öğretmen adayından dönemin başında ve sonunda toplanan veriler, dönem bittikten sonra analiz edilmiştir. Araştırmacılar, toplanan verileri birbirlerinden bağımsız olarak ayrı ayrı analiz etmiş, sonrada analiz sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Uyumsuzluk olan durumlar için aralarında konuşup anlaşmaya varmışlardır. Veri toplama için hazırlanan formun ilk sorusu için öğretmen adayları 65 bilim insanının bilime katkıda buldukları alanları yazmışlardır. Birinci sorunun analizinde araştırmacılar doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekanslarını belirlemişlerdir. İkinci soruda günümüze kadar bilime katkı sağlayan medeniyetlerin analizinde öğretmen adaylarının belirttikleri medeniyetler ve bu medeniyetlerin kaç öğretmen adayı tarafından belirttiğinin frekansları belirlenmiştir. Son soruda bilime en çok katkı sağlayan olayın ne olduğuna dair öğretmen adaylarının belirttikleri bilimsel olaylar ve bunların frekansları ön uygulama ve son uygulama şeklinde belirtilmiştir.

Geçerlik ve Güvenirlilik

Çalışmasının geçerlik ve güvenirliliğini sağlamak amacıyla çeşitli stratejiler uygulanmıştır. Bunlardan birisi uzman kanısındır. Çalışmanın desenlenmesi, uygulanması, kullanılacak veri toplama aracının geliştirilmesi ve yorumlanması sırasında uzman görüşüne başvurulmuştur. Uygulanan stratejilerden bir diğeri ise akran sorgulamasıdır. Bu strateji ile verilerin analizi birden fazla araştırmacı tarafından yapılmıştır.

Bulgular

Üç sorudan oluşan ölçme aracı ile elde edilen bulgular her soru için ayrı ayrı sunulmuştur. Birinci soru tablo şeklinde hazırlanmış ve bu tabloda 65 bilim insanının bilime katkıda bulunduğu alanlarının yazılması istenmiştir. Bulguların daha açık ve anlaşılır olması için analiz edilirken bilim insanları iki farklı döneme ayrılmıştır. Bu dönemlerden birisi milattan öncesinden 11. yüzyıla kadar olan, diğeri ise 11 yüzyıldan günümüze kadar olan tarihsel dönemdir. Birinci soru ile ilgili bulgular Tablo 2' ve Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 2: Milat Öncesinden 11.yy'a kadar Yaşamış Bilim İnsanları ve Bilime Katkıları

Bilim insanları	Bilime katkıda bulunduğu alan		Bilim insanları	Bilime katkıda bulunduğu alan	
	Ön test	Son test		Ön test	Son test
<i>Eukleides</i>	11	37	<i>Aristoteles</i>	24	28
<i>Anaksimenes</i>	1	24	<i>El Farisi</i>	0	20
<i>Aksimandros</i>	0	25	<i>Cabir İ.Hayyan</i>	0	8
<i>Sokrates</i>	35	40	<i>Harezmi</i>	4	33
<i>Platon</i>	28	35	<i>Cahiz</i>	0	22
<i>Hipokrat</i>	31	39	<i>Zekeriya Razi</i>	0	35
<i>Pisagor</i>	6	38	<i>Benu Musa</i>	0	30
<i>Thales</i>	15	35	<i>Fergani</i>	0	12
<i>Batlamyus</i>	2	22	<i>Farabi</i>	22	20
<i>Arşimet</i>	29	35	<i>Battani</i>	0	29

Tablo 2'ye göre MÖ'den 11. Yüzyıla kadar olan dönemdeki bilim insanlarından Eukleides'in bilime katkıda bulunduğu alanı ise ön testte 11 kişi bilirken son testte 37 kişi bilmiştir. Anaksimenes'in bilime katkıda bulunduğu alan ön testte 1 kişi, son testte 24 kişi bilmiştir. Anaksimandros'un bilime katkıda bulunduğu alan da ön testte kimse tarafından bilinmezken son testte 25 kişi tarafından bilinmiştir. Sokrates'in bilime katkıda bulunduğu alanı ön testte 35, son testte 40 kişi bilmiştir. Platon'nun bilime katkıda bulunduğu alanı ön testte 28 kişi bilirken son testte 35 kişi bilmiştir. Hipokrat'ın bilime katkıda bulunduğu alanı ön testte 31 kişi bilirken son testte bu sayı 39 kişiye çıkmıştır. Pisagor'un bilime katkıda bulunduğu alanı ön testte 6 kişi, son testte 38 kişi bilmiştir. Thales'in bilime katkıda bulunduğu alanı ön testte 15 kişi, son testte 35 kişi bilmiştir. Batlamyus'un bilime katkıda bulunduğu alanı ön testte 2 kişi, son testte 22 kişi bilmiştir. Arşimet'in bilime katkıda bulunduğu alanı bilen öğretmen adaylarının sayısı ön testte 29, son testte 35'tir. Aristoteles'in bilime katkıda bulunduğu alanı ön testte 24 kişi, son testte 28 kişi bilmiştir. El Farisi'in bilime katkıda bulunduğu alanı ön testte kimse bilemezken son testte 20 kişi bilmiştir. Cabir Hayyan'ın bilime katkıda bulunduğu alanı ön testte kimse bilemezsen son testte 8 kişi bilmiştir. Harezmi'nin bilime katkıda bulunduğu alanı ön testte 4 kişi bilirken son testte bu sayı 33'e yükselmiştir. Cahiz'in bilime katkıda bulunduğu alan ön testte kimse bilemezken son testte 22 kişi bilmiştir. Zekeriya Razi'nin bilime katkıda bulunduğu alanı ön testte kimse bilemezken son testte 35 kişi bilmiştir. Benu Musa Kardeşler'in kimse bilime katkıda bulunduğu alanı ön testte kimse bilemezken son testte 30 kişi bilmiştir. Fergani'nin bilime katkıda bulunduğu alanı ön teste kimse bilemezken son testte 12 kişi bilmiştir. Farabi'nin bilime katkıda bulunduğu alan ön testte 22 kişi bilirken son testte bu sayı 20'e düşmüştür. Battani'nin bilime katkıda bulunduğu alanı ön teste kimse bilememiş son testte ise 29 kişi bilmiştir.

Tablo 3: Milattan Sonra 11.yy'dan Günümüze Kadar Bilim İnsanları ve Bilime Katkıları

Bilim insanları	Bilime katkıda bulunduğu alan		Bilim insanları	Bilime katkıda bulunduğu alan	
	Ön test	Son test		Ön test	Son test
<i>İbn-İ Heysem</i>	0	24	<i>Torricelli</i>	23	20
<i>İbn-İ Sina</i>	32	36	<i>Pascal</i>	36	30
<i>İbn-İ Cessar</i>	0	38	<i>Kant</i>	20	33
<i>Beyruni</i>	10	25	<i>Fahrenheit</i>	12	26
<i>Zehravi</i>	0	32	<i>Newton</i>	39	39
<i>Ömer Hayyam</i>	14	28	<i>Leibniz</i>	3	21
<i>El Hazini</i>	0	22	<i>Benjamin Franklin</i>	3	23
<i>Gazali</i>	21	33	<i>Faraday</i>	26	33
<i>Roger Bacon</i>	0	24	<i>Volta</i>	19	36
<i>İbn-İ Baytar</i>	5	24	<i>Darwin</i>	35	37
<i>El-Cezeri</i>	0	20	<i>Maxwell</i>	26	36
<i>Tusi</i>	0	1	<i>Mendel</i>	36	40
<i>Bitrucci</i>	0	26	<i>Pasteur</i>	11	30
<i>İbn-İ Nefs</i>	4	34	<i>Nobel</i>	10	29
<i>Şirazi</i>	0	18	<i>Einstein</i>	35	39
<i>Ali Kuşçu</i>	15	31	<i>Madam Curie</i>	5	30
<i>İbni Haldun</i>	2	23	<i>Planck</i>	27	36
<i>Mimar Sinan</i>	35	30	<i>İvan Pavlov</i>	1	25
<i>Kopernik</i>	3	25	<i>Feza Gürsey</i>	0	14
<i>Da Vinci</i>	24	33	<i>Schrödiger</i>	13	30
<i>Piri Reis</i>	21	32	<i>Cahit Arf</i>	11	34
<i>Galileo</i>	23	38	<i>Stephen Hawking</i>	25	26
<i>Kepler</i>	29	37			

Tablo 3 incelendiğinde 11.yy ve günümüze kadar kendi alanlarında dünya çapında üne ait bilim insanları görülmektedir. Bilim insanları tablo 2'de olduğu gibi medeniyet ve bilime katkıda bulunduğu alan olarak incelenmiştir.

Einstein'in bilime katkıda bulunduğu alanı ön testte 35 kişi, son testte 39 kişi bilmiştir. Mimar Sinan, İbn-i Sina, Newton, Pascal, Stephen Hawking, Toricelli, Mendel ve Darwin gibi bilim insanlarının sıklık farklarının yakın olduğu görülmektedir. Farklı olarak Mimar Sinan'ın bilime katkıda bulunduğu alan ön testte 35 kişiyken son testte 30 kişiye düşmüştür. Toricelli için bilime katkıda bulunduğu alan 23'den 20'e düştüğü görülmüştür. Pascal için de bilime katkıda bulunduğu alan 36'dan 30'a düştüğü görülmüştür. Newton'ın bilime katkıda bulunduğu alanda ise ön test ve son testte bilen kişi sayısı değişmemiştir. Kepler'in bilime katkıda bulunduğu alanı ön testte 29 kişi bilirken son testte 37 kişi bilmiştir. Benzer sıklık farklılıklarının Leonardo da Vinci (24/33), Pascal (36/30), Planck (27/36), Faraday (26/33) ve Maxwell (26/36) olduğu görülmüştür. Kant'ın bilime katkıda bulunduğu alanı ön testte 20 kişi, son testte 33 kişi bilmiştir. Benzer farklılıklar, Ali Kuşçu (15/31), Fahrenheit (12/26), Galileo (23/38), Beyruni (10/25),

ÖZGELEN & ÖKTEM

Ömer Hayyam (14/28), İbn-i Baytar (5/24), Şirazi (0/18), Nobel (10/29), Pasteur (11/30), Schrödiger (13/30), Volta (19/36), Piri Reis (21/32), Benjamin Franklin (3/23), Feza Gürsey (0/14), Gazali (21/33), Leibniz (3/21) ve El-Cezeri (0/20) gibi bilim insanlarında da görülmektedir. Madam Curie'nin bilime katkıda bulunduğu alanı ise ön testte 5 kişi, son testte 30 kişi bilmıştır. Benzer orandaki farklılıkları İbni Heysem (0/24), Kopernik (3/25), Roger Bacon (0/24), El Hazini (0/22), İvan Pavlov (1/25), İbni Haldun (2/23), Bitrucci (0/26), İbni Nefs (4/34), Cahit Arf (11/34) olarak verilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde en büyük farklılıkların Zehravi (0/32) ve İbn-i Cessar (0/38) olduğu görülmüştür.

Çalışma sonuçları özetlenecek olursa, veriler öğretmen adaylarının ders öncesinde MÖ'si dönemden 11 yüzyıla kadar bilime katkıda bulunmuş 20 bilim insanından 7'sinin alanını, 11 yüzyıldan günümüze kadar bilime katkıda bulunmuş 45 bilim insanından 19'unun alanını bildiklerini göstermektedir. Ders sonrasında ise öğretmen adaylarının MÖ'si dönemden 11 yüzyıla kadar bilime katkıda bulunmuş 2 bilim insanı (Cabir İ.Hayyan ve Fergani) dışında tüm bilim insanlarının alanlarını, 11 yüzyıldan günümüze kadar ise yine 2 bilim insanı (Tusi ve Feza Gürsey) dışında bilime katkıda bulunmuş tüm bilim insanlarının alanlarını bildikleri görülmüştür.

Günümüze kadar bilime katkı sağlamış medeniyetlerin isimleri ile ilgili soruya öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar ve herbir medeniyetten söz eden öğretmen adayı sayısı Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4: Öğretmen Adaylarına göre Günümüze Kadar Bilime Katkı Sağlamış Farklı Medeniyetlerin İsimleri ve Bu Medeniyetlerin Herbirinden Sözededen Öğretmen Adayı Sayısı

Farklı medeniyetlerin bilime katkısı	Ön test	Son test
<i>Mısır</i>	11	24
<i>Mezopotamya</i>	1	9
<i>Çin</i>	5	5
<i>Yunan</i>	10	24
<i>Türk-İslam</i>	15	26
<i>Batı</i>	6	16

Bu soruya verilen cevaplar Tablo 4'te verilmiştir. Bu soruya öğrenciler, uygarlıkların katkılarını bilimin gelişimini nasıl etkilediği bağlamında yazmayıp sadece medeniyetleri yazmakla yetinmişlerdir. Tablo 4'ü incelediğimizde ön testte Mısır 11, Mezopotamya 1, Çin 5, Yunan 10, Türk-İslam 15, Batı 6 kişi bilmıştır. Son testte kişilerin sayısı Mısır 24, Mezopotamya 9, Yunan 24, Türk-İslam 26, Batı 16 olarak artış göstermiştir. Ancak son testte Çin 5 olarak aynı kalmıştır.

Veri toplama aracında yer alan 3. soru "Bilim tarihinde, bilimin gelişmesine en fazla katkıda bulunan olayları (yasa, teori, buluş, keşif, kuram , önerme ,hipotez) belirtiniz." Şeklinde dir. Fen Bilgisi Öğretmenliği öğretmen adaylarının bu soruya verdikleri yanıtlar Tablo 5'de yer almaktadır.

Tablo 5: Öğretmen Adaylarının Bilim Tarihinde Bilimin Gelişmesine En Fazla Katkıda Bulunan Olaylarla İlgili Verdikleri Örnekleri İçeren Konular ve Bu Olayların Herbirinden Sözededen Öğretmen Adayı Sayısı

Düşünce, teori, buluş ve yasalar	Ön test	Son test	Düşünce, teori, buluş ve yasalar	Ön test	Son test
<i>Yerçekimi kanunu</i>	19	20	<i>Dünyanın konumu</i>	3	11
<i>EvrİM teorisi</i>	17	17	<i>Kepler kanunları</i>	2	7
<i>Suyun kaldırma kuvveti</i>	12	16	<i>Radyoaktif elementler</i>	0	3
<i>Atom teorileri</i>	7	2	<i>Faraday kanunları</i>	2	5
<i>Görelilik</i>	13	16	<i>Planck sabiti</i>	3	3
<i>Bing-bang</i>	0	1	<i>Kuduz aşısı</i>	1	11

BİLİMİN DOĞASI VE TARİHİ DERSİNDE FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİM TARİHİ İLE İLGİLİ BİLGİLERİNİN GELİŞİMİ

<i>Dinamit</i>	0	9	<i>Pastörizasyon</i>	0	11
<i>Atomun parçalanması</i>	0	1	<i>Kuduz aşısı</i>	1	11
<i>Kalıtım</i>	12	18	<i>Maxwell denklemleri</i>	0	4
<i>Amerika'nın Keşfi</i>	3	4	<i>Volta pili</i>	1	3
<i>Newton kanunları</i>	3	6	<i>Bilimsel yöntem</i>	0	2
<i>Görme olayı</i>	0	1	<i>Cüzzam tedavisi</i>	0	2
<i>Pisagor bağıntısı</i>	0	2	<i>İlk estetik ameliyatı</i>	0	1
<i>Dünyanın konumu</i>	3	11	<i>İlk katarak ameliyatı</i>	0	11
<i>Kepler kanunları</i>	2	7	<i>Pascal kanunları</i>	5	6

Tablo 5’de görüldüğü gibi, dersin başında uygulanan ölçekte öğrenciler 19 farklı ifade de bulunmuşken dersin sonunda ifade çeşitliliği 32’ye çıkmıştır. En sık tekrar edilenler uygulamanın başında yerçekimi kanunu, evrim teorisi, suyun kaldırma kuvveti ve görelilik olduğu, uygulamanın sonunda yine bu ifadelerin yoğun şekilde görüldüğü ancak bunlara dinamit, pastörizasyon, atomun parçalanması, kuduz aşısı, Pisagor bağıntısı, Big Bang teorisi gibi ifadelerin eklendiği görülmüştür. En anlamlı farklılıkların kuduz aşısı (1/11) ve pastörizasyon (0/11) ifadelerinde olduğu görülmektedir. Sıklığı düşen tek ifade ise atom teorileri olmuştur.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma fen bilgisi öğretmen adaylarının Bilimin Doğası ve Tarihi dersinde bilimin gelişimine yön veren bilim insanları hakkında yaptıkları araştırmaların ve sunumların öğretmen adaylarının bilim tarihi konusundaki bilgi düzeylerine ne ölçüde etki ettiğinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Çalışmanın başlangıcında fen bilgisi öğretmen adaylarının genel olarak bilim tarihi ile ilgili bilim insanlarının katkıda bulunduğu alanlar, bilime katkı sağlayan medeniyetler ve zamanımıza kadar bilimin gelişimine katkıda bulunan teori, buluş ve yasalar hakkında neler bildikleri belirlenmiştir. Bilim insanlarının bilime katkı sağladıkları alanlar incelendiğinde (Tablo 2 ve Tablo3) öğretmen adaylarının oldukça sınırlı bilgilere sahip oldukları ortaya çıkmıştır. İlk uygulamada öğretmen adayları özellikle eğitim hayatında sosyal bilgiler kaynaklarında da bulunan Aristo, Sokrates, Platon, Hipokrat, Arşimet, Öklit ve Farabi gibi bilim insanlarının katkı sağladığı alanları belirtebilmişlerdir. Aynı şekilde İbn-i Sina, Pascal, Toriçelli, Kant, Newton, Gazali, Faraday, Darwin, Maxwell, Mendel, Einstein, Planck, Mimar Sinan, Da Vinci, Piri Reis, Kepler, Galileo, Stephen Hawking gibi 65 bilim insanından sadece 26’sı hakkında katkı sundukları alanlarla ilgili bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Bu 26 bilim insanına bakıldığı zaman birçoğunun genel kültür derecesinde ilk-orta-lise öğrenimi gören bütün öğrencilerin bilmesi gereken kişiler olduğu görülecektir. Bunun yanı sıra özellikle Newton, Darwin, Mendel, Einstein, Planck, Maxwell, Kepler ve Galileo gibi bilim insanları fen eğitiminde değişik basamaklarda öğrencilere en çok bahsedilen bilim insanlarıdır. Bu durum bu alanda yapılan bir çalışmada vurgulanmıştır (Metz, Klassen, McMillan, Clough & Olson, 2007).

Dönem sonunda bilim insanlarının hangi alanlarda katkılarda buldukları öğretmen adaylarına tekrar sorulmuştur, alınan cevaplar Tablo 2 ve Tablo 3 de karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Bir kaç bilim insanı hariç, öğretmen adaylarının sadece batılı bilim insanlarının değil bütün bilim insanlarının özellikle Türk-İslam medeniyetlerinde yetişmiş bilim insanlarının da katkıda buldukları alanlar hakkında bilgilerinin arttığı belirlenmiştir. Bu fen bilgisi öğretmen adayları için çok önemli bir gelişmedir.

Bu çalışmada araştırılan ikinci soru günümüze kadar hangi medeniyetlerin bilime katkı sağladığıdır. İlk uygulamada öğretmen adayları Mısır, Mezopotamya, Çin, Yunan, Türk-İslam ve Batı medeniyetlerinden bahsetmişlerdir, fakat frekansları düşük olarak belirlenmiştir (Tablo 4). Dönem sonunda yapılan son uygulamada öğretmen adayları bilime katkı sağlayan medeniyetler hakkında da bilgilerini geliştirmişlerdir. Tablo 4’deki son frekanslar bunu göstermektedir. Bu alanda yapılan diğer çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Şimşek, 2011). Sadece Çin medeniyeti hakkında ön uygulama ve son uygulama arasında bir farklılık çıkmamıştır.

Araştırmanın son sorusunda öğretmen adaylarından bilim tarihinde bilimin gelişmesine en fazla katkısının olduğu düşündükleri bilimsel olayları (yasa, teori, keşif, buluş, kuram, önerme, hipotez gibi) yazmalarını istenmiştir. Dönemin başında yapılan ön uygulamada öğretmen adayları sadece 19 bilimsel

olaydan bahsederken, dönem sunumunda bu 32 bilimsel olaya çıkmıştır (Tablo 5). Başlangıçta öğretmen adaylarının belirttikleri olaylara bakıldığında bunların yerçekimi, suyun kaldırma kuvveti, kalıtım, evrim ve görelilik gibi bir kısmı itibariyle ilköğretimden beri öğretilen, diğer bir kısmı itibariyle güncel her zaman tartışılan olaylar hakkında olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak ilk, orta okul ve lise programlarında bilim tarihinin çok sınırlı verildiği, ve sadece belli başlı konular üzerinde (atom modelleri, evrim teorisi, dünyanın şekli, gibi) vurgu yapılması gösterilebilir (Meltz ve diğ., 2007; Şimşek, 2011).

Elde edilen bulgular doğrultusunda, bilim tarihi dersi dönem başında öğretmen adaylarının bilim tarihi ile ilgili bilgi düzeylerinin yeterli olmadığı belirlenmiştir. Verilen örnekler incelendiğinde çoğu öğretmen adayının en çok bilinen bilim insanı ve olayları örnek verdiği görülmüştür. Fakat bu durumun ders boyunca öğretmen adaylarının yaptıkları sunumlar ve sınıf içi tartışmalarla değiştiğini belirlenmiştir. Sunumlar sonrasında öğretmen adayları medeniyet, bilim insanı ve bilime katkıda bulunduğu alan ile daha geniş kapsamlı düşünebilmiş ve farklı örnekler verebilmişlerdir. Bu alandaki sonraki çalışmalarda bilim insanların hayat hikayeleri, bilimsel çalışmaları boyunca başarılarından geçen olaylar kısa hikayeler veya çoklu-ortam araçlarından yararlanma gibi farklı yöntemler kullanılarak çalışmalar yapılabilir. Bu alanda çok yeterli olmayan alanyazında bu sayede zenginleştirilebilir.

Kaynakça

- Alkan, N. (2009). Tarihin çağlara ayrılmasında “üç”lü sistem ve “Avrupa merkezci” tarih kurgusu. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(9), 23-42.
- Anderson, D., Lucas, K. B., Ginns, I. S., & Dierking, L. D. (2000). Development of knowledge about electricity and magnetism during a visit to a science museum and related post-visit activities. *Science Education*, 84(5), 658-679.
- Can, Ç. (2012). *Kolay, kısa, keyifli bilim*. İstanbul: Carpediem Yayınları.
- Fazlıoğlu, İ. (2004). İki ucu müphem bir köprü: 'Bilim' ile 'Tarih' ya da 'Bilim Tarihi'. *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi*, 2(4), 9-27.
- MEB. (1968). *İlkokul programı*. İstanbul: Milli Eğitim Basım Evi.
- MEB. Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü. (2008). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlilikleri*. <otmg.meb.gov.tr/YetGenel.html> adresinden 18.12.2012 tarihinde alınmıştır.
- MEB. Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü. (2008). *Fen ve Teknoloji özel alan yeterlilikleri*. <otmg.meb.gov.tr/YetGenel.html> adresinden 18.12.2012 tarihinde alınmıştır.
- MEB, Talim ve Terbiye Genel Kurulu Başkanlığı. (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi (4.-5. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- MEB, Talim ve Terbiye Genel Kurulu Başkanlığı. (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi (6.-7.-8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- Metz, D., Klassen, S., McMillan, M., Clough, M. & Olson, J. (2007). Building a foundation for the use of historical narratives. *Science & Education*, 16(3), 13-334.
- Miles, J., & Gilbert, P. (Eds.). (2005). *A handbook of research methods for clinical and health psychology*. Oxford University Press, USA.
- Ortaş, İ. (2003). *Bilim tarihi dersi*. <<http://strateji.cukurova.edu.tr/EGITIM/ortas/17.php>> adresinden 21.12.2012 tarihinde alınmıştır.
- Özlem, D. (2008). *Felsefe ve doğa bilimleri*. İstanbul: Doğubatı Yayınları.
- Sezgin, F. (2012). *Bilim tarihi konuşmaları*. İstanbul: Timaş Yayıncılık.
- Şimşek, C. (2009). Fen ve Teknoloji dersi öğretim programları ve ders kitapları bilim tarihinden ne kadar ve nasıl yararlanıyor? *İlköğretim online*, 8(1), 129-145.
- Şimşek, L. C. (2011). Bilimin doğası ve bilim tarihi dersinde yapılan çalışmaların öğrencilerinin bilim tarihi ile ilgili bilgi düzeylerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 116-138.
- Tekeli, S., Kahya, E., Dosay, M., Demir, R., Topdemir, H. G., Unat, Y. & Koç Aydın, A. (2012). *Bilim tarihine giriş*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Topdemir, H. G. & Unat, Y. (2008). *Bilim tarihi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Türk Eğitim Derneği. (2009). *Öğretmen yeterlilikleri*. Ankara.
- YÖK, Eğitim Fakültelerinde Uygulanacak Yeni Programlar Hakkında Açıklama. (2006). <http://www.yok.gov.tr/egitim/ogetmen/programlar_aciklama.doc> adresinden 2.10.2011 tarihinde alınmıştır.
- Yıldırım, C. (2006). *Bilim tarihi*. İstanbul: Remzi Kitabevi.

Extended Abstract

This study aimed to investigate Preservice Science Teachers' (PST) development of knowledge about the science people who had an important contribution to science, as a results of the activities they did during the Science Philosophy and Science History course. In line with the purpose of the study, the descriptive and interpretive approach was applied as the methodology. The data were collected from 40 volunteer PSTs who registered for Science Philosophy and Science History course in the spring semester of 2011-2012 education years. During the study, the PSTs searched and prepared PowerPoint (PPT) presentations about the science people who have contributed to the science. The data was collected through Science History Knowledge Level Definition Form which was developed by the researchers. The developed instruments also were checked by the expert form Education Sciences Department. The instruments had 3 open-ended questions. The first question was on the PSTs' knowledge about the 65 science people's fields. The second question was about the civilizations that contributed to the science. The third question was about the PTS' thoughts about the most important science events which contributed to the science development.

The results of the analysis of the first question showed that the PSTs had a limited knowledge about the 65 science people who contributed to the science in the pre application of the instrument. The PSTs only could know the fields of the known science people such as Aristo, Sokrates, Platon, Hipokrat, Arşimet, Öklit, Farabi, İbn-i Sina, Pascal, Toriçelli, Kant, Newton, Gazali, Faraday, Darwin, Maxwell, Mendel, Einstein, Planck, Mimar Sinan, Da Vinci, Piri Reis, Kepler, Galileo, and Stephen Hawking. These scientists were also mentioned in the science curriculum, their lives were the subjects of the books, films, or soap operas. The results of the post application of the instrument showed that the PSTs knowledge about the science people's fields were ranged not bounded of the civilizations, societies or popularity of these scientists. Except 4 science people (Cabir İ.Hayyan, Fergani, Tusi, and Feza Gürsey), most of the PSTs knew about the fields of 61 science people. It can be said that the PSTs' knowledge about the science people's fields developed.

According to the analysis of the second question pre application, very few PSTs mentioned the civilizations as the Egypt, Mesopotamia, Chinese, ancient Greece, Turco-Islamic, and Western. The analysis of the data collected through the instrument second application showed that most of the PSTs mentioned the Egypt, Mesopotamia, Chinese, ancient Greece, Turco-Islamic, and Western. When the pre and post application of the instruments were compared it was seen that the numbers of the PSTs who knew the civilizations were enhanced.

The data collected through pre application of the instrument showed that the PSTs mentioned from 19 science events that contributed to the development of science while they mentioned from 32 according to the results of data collected through the post application of the instrument. In the pre data, the PSTs mostly mentioned the science events such as gravity, buoyancy of water, genetic, evolution, and theory of relativity that were very popular in daily life. Since the science curriculum emphasized these events, the PSTs might mostly mention these events. Melts et al. (2007) and Şimşek (2011) supported this claim by stating curriculums of the primary and secondary education included limited knowledge on science history but the some science events such as evolution, atomic models etc. are emphasized many times in the curriculum.

Shortly, according to the results of the study it can be said that the PSTs' knowledge on the science history was very limited. The results showed that the PSTs mostly knew about the most famous scientists' fields and the science events in social life. The emphasized scientists and science events by the PSTs have been the subjects of books, films, or soap operas. Moreover, they were very frequently mentioned in the science curriculum. For that reason, the PSTs knowledge about science history can be said not more than anyone in the society. After the Science Philosophy and Science History course, it can be claimed that there was an important improvement in their science history knowledge. This study results can be used by the educational policy makers in that the primary and secondary education curriculum should also include science history knowledge. The topics and the related science people lives can be provided together to the students so that they can also be motivated to learn science.

Zekeriya Razi



- ❖ Tam adı Ebubekir Muhammed bin Zekeriya el-Razi'dir.
- ❖ 27 Ağustos 864 yılında İran'ın Rey şehrinde doğmuştur.
- ❖ Türk-İslam medeniyetinden olduğu bilinmektedir.
- ❖ Fars simyacı, kimyager, hekim ve filozoftur.
- ❖ Haziran 965 yılında yine Rey şehrinde ölmüştür.

Slayt 1

Zekeriya Razi

Zekeriya Razi'nin Bilime Katkıları

- ❖ Bugünkü kimya biliminin başlangıcı olarak ifade edilen simya ile ilgilenmiştir.
- ❖ Kimyada Cabir'in izinden giderek "Yapısal Dönüşüm Kuramı" nı benimsemiştir.
- ❖ Dört unsur kuramını değil atomcu kuramını benimsemiştir.



Slayt 2

Zekeriya Razi

Zekeriya Razi'nin Bilime Katkıları

- ❖ Zekeriya Razi maddeleri mineral, bitkisel ve hayvansal madde olmak üzere üç temel gruba ayırdıktan sonra mineral grubunu da 6 gruba ayırmıştır.

Mineral grubu

- Ruhlar
- Camlar
- Taşlar
- Zaclar
- Boraks
- Tuzlar

Slayt 3

Zekeriya Razi

Zekeriya Razi'nin Bilime Katkıları

Razi tıp alanında da çalışmıştır. Tıp tarihinde ilk defa Razi "el-Cuderi ve'l-hasbe" isimli eserinde çiçek ve kızamık hastalıklarının ayrı ayrı hastalıklar olduklarını ifade etmiştir.



Slayt 4

Zekeriya Razi

- ❖ Razi, gençliğinde kuyumculuk ve sarraflık yapmıştır.
- ❖ Yaşadığı dönemin dinî, felsefî ve ilmi hoşgörü ortamında tabiatçı-deist felsefenin en önemli temsilcisi olmuştur.
- ❖ Gözlerinin kimyevi maddelerden çıkan gaz ve buharlara maruz kalması gibi nedenlerden dolayı görme yetisini kaybetmiştir.



BÜYÜK İSLAM İNSANI HAZİNENİN BİRİ
DÜŞÜNENİ ÇEVİREN KİTAPLARINDAN BİRİ

Slayt 5

Kaynaklar

- ❖ <http://tr.wikipedia.org/wiki/El-Razi>
- ❖ <http://www.dinahlak.com>
- ❖ <http://www.ilafdergi.hitit.edu.tr>
- ❖ <http://blog.milliyet.com.tr/el-razi/Blog/?BlogNo=381149>
- ❖ <http://117.etu.edu.tr/tvb/dosyalar/0003/yazi.pdf>
- ❖ <http://www.igmg.org/tr/haberler/yazi/2010/05/24/kimya-muesluemanlarin-guenluuk-yasama-katkilari.html>
- ❖ Bilim tarihi, H. Gazi Topdemir-Yavuz Unat, Eylül 2011
- ❖ Bilim Tarihi, Colin A. Ronan, 2003

Slayt 6

BİLİMİN DOĞASI VE TARİHİ DERSİNDE FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİM TARİHİ İLE İLGİLİ BİLGİLERİNİN GELİŞİMİ

EK-2: Bilim Tarihi Bilgi Düzeyini Belirleme Formu

Soru.1) Tabloda verilmiş olan bilim insanlarının bilime katkıda buldukları alanları yazınız.

	Bilim insanı	Bilime katkıda bulunduğu alanlar
1	Einstein	
2	Kant	
3	Hipokrat	
4	Harezmi	
5	Mimar Sinan	
6	Madam Curie	
7	Platon	
8	İbn-i Heysem	
9	Kopernik	
10	El-Farisi	
11	Ali Kuşçu	
12	Eukleides	
13	İbn-i Sina	
14	Anaksimenes	
15	Fahrenheit	
16	Zekeriya Razi	
17	Thales	
18	Farabi	
19	Galileo	
20	Battani	
21	Roger Bacon	
22	İbn-i Cessar	
23	Kepler	
24	Biruni	
25	Arşimet	
26	Ömer Hayyam	
27	Anaksimandros	
28	İbn-i Baytar	
29	Toricelli	
30	Fergani	
31	Aristoteles	
32	Da Vinci	
33	Kudbeddin Şirazi	
34	Newton	
35	Zehravi	
36	Pascal	
37	El- Cezeri	
38	Tusi	
39	Planck	
40	El-Hazini	
41	İvan Pavlov	
42	Cahiz	
43	Faraday	
44	Leibniz	
45	İbn-i Haldun	
46	Pisagor	
47	Gazali	
48	Feza Gürsey	
49	Bitrucci	
50	Benjamin Franklin	
51	İbn-i Nefs	

ÖZGELEN & ÖKTEM

52	Cabir İ. Hayyan	
53	Piri Reis	
54	Volta	
55	Nobel	
56	Sokrates	
57	Darwin	
58	Benu Musa	
59	Maxwell	
60	Schrödiger	
61	Mendel	
62	Cahit Arf	
63	Pasteur	
64	Stephen Hawking	
65	Batlamyus	

Soru.2) Günümüze kadar hangi medeniyetler bilime katkı sağlamışlardır?

1.	5.	9.
2.	6.	10.
3.	7.	11.
4.	8.	12.

Soru.3) Bilim tarihinde, bilimin gelişmesine en fazla katkıda bulunan olaylarını (yasa, keşif, teori, buluş, kuram, önerme, hipotez)yazınız.