



Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)

www.bestdergi.net

Öğretmen Adaylarının Bilim Tarihi Tabanlı Ders Deneyimleri

Burcu Gülay Güney, Çiçek Dilek Bakanay¹
¹ İstanbul Aydın Üniversitesi

Bu makaleye atıf için:

Güney, B. G. & Bakanay, D. Ç. (2018). Öğretmen adaylarının bilim tarihi tabanlı ders deneyimleri. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*, 2(1), 41-51.

To cite this article:

Güney, B. G. & Bakanay, D. C. (2018). Preservice teachers' experiences on history of science based instruction. *Science, Education, Art and Technology Journal (SEAT Journal)*, 2(1), 41-51.

Makale Türü (Paper Type):

Araştırma (Research)

Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi):

Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi); ulusal, bilimsel, hakemli ve Türkçe bir dergi olarak yılda iki kez yayınlanmaktadır. Bu dergide; bilim, eğitim, sanat veya teknoloji ile ilgili özgün kuramsal çalışmalar, literatür incelemeleri, araştırma raporları, sosyal konular, kitap incelemeleri ve araştırma makaleleri yayınlanmaktadır. Dergiye yayınlanmak üzere gönderilen makalelerin daha önce yayınlanmamış veya yayınlanmak üzere herhangi bir yere gönderilmemiş olması gerekmektedir. Bu makale araştırma, öğretim ve özel çalışma amaçları için kullanılabilir. Herhangi bir formda, kısmi veya bütün olarak yeniden basımı kesinlikle yasaktır. Makalelerinin içeriğinden sadece yazarlar sorumludur. Dergi, makalelerin telif hakkına sahiptir. Yayıncı, araştırma materyalinin kullanımı ile ilgili olarak doğrudan veya dolaylı olarak ortaya çıkan herhangi bir kayıp, eylem, talep, işlem, maliyet veya zarardan sorumlu değildir.

Science, Education, Art and Technology Journal (SEAT Journal):

Science, Education, Art and Technology Journal (SEAT Journal) is published twice a year as a national, scientific, refereed and Turkish journal. In this journal, original theoretical works, literature reviews, research reports, social issues, psychological issues, curricula, learning environments, book reviews, and research articles related to science, education, art or technology are published. The articles submitted for publication must have not been published before or sent to be published anywhere. This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction in any form to anyone is expressly forbidden. Authors alone are responsible for the contents of their articles. The journal owns the copyright of the articles. The publisher shall not be liable for any loss, actions, claims, proceedings, demand, or costs or damages whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with or arising out of the use of the research material.

Öğretmen Adaylarının Bilim Tarihi Tabanlı Ders Deneyimleri

Burcu Gülay Güney, Çiçek Dilek Bakanay

Özet

Bu çalışma bilim tarihinin fen derslerinde uygulanmasına yönelik olarak biyoloji öğretmen adaylarının deneyimlerinin değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Çalışmaya biyoloji öğretmenliği son sınıfta okuyan 25 öğrenci katılmıştır. Öğrenciler 10 hafta boyunca eğitimde bilim tarihi dersi almıştır. Dönem boyunca tarihsel bilgilerin yanı sıra bilgileri kullanabilecekleri teknikler hakkında bilgi verilmiştir. Dönem sonunda bilim tarihi ile hazırlayacakları bir ders anlatmaları istenmiştir. Öğrencilerin anlatacakları ders ile ilgili nasıl bir ders materyali hazırlayacakları, ders planlarını nasıl yapabilecekleri ile ilgili eğitim ve destek ders sorumlusu tarafından verilmiştir. Öğrencilerden uygulama öncesi ve sonrasını içeren yapılandırılmış bir yansıtıcı günlük yazmaları istenmiş ve öğrencilerin bilim tarihi ile hazırladıkları ders anlatımlarındaki deneyimleri analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının anlatım yaptıkları sınıflarda beklentilerinin üzerinde olumlu reaksiyon aldıkları görülmüştür. Bilim tarihi ile anlattıkları dersin öğrenciler tarafından ilgi gördüğü ifade edilmiştir. Öğrenciler, bilim tarihi bilgisi ile alan bilgilerini birleştirmek konusunda tedirgin oldukları, öğrenci soruları konusunda kendilerini geliştirmeleri gerektiği, öğretim programlarına uyumlu bir şekilde hazırlanan bilim tarihi materyallerine ihtiyaç duydukları şeklinde yorumlarda bulunmuşlardır. Elde edilen bulgular öğretim programı değerlendirme kriterleri ışığında değerlendirilmiş, öğretmen yetiştirme programları bağlamında yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilim tarihi, Öğretim programı, Değerlendirme

Preservice Teachers' Experiences on History of Science Based Instruction

Abstract

The purpose of this study is to evaluate preservice biology teachers' experiences on the use of HOS in instruction. 25 preservice biology teachers participated to the study who have 10-week HOS lecture as a part of teacher education. The lecture covers history of biological concepts, techniques for using this information in instruction such as creative writing, story making, reading historical texts, and reproducing experiments. Preservice teachers were to prepare and enact an HOS based instruction at the end of the term. Required information and support was given by the teaching assistant. Data was collected through the reflective journals before and after the instruction. Data showed that preservice teacher met with positive reactions and students interested in the lesson when they use HOS in instruction. However, preservice teachers reported that they were anxious about linking their content knowledge and HOS information, and they need more resource materials based on HOS and curriculum. Entire findings were evaluated within the framework of curriculum literature and interpreted in the context of teacher training programs.

Key Words: History of science, Curriculum, Preservice teachers

Giriş

Fen eğitiminin son yıllardaki odak noktası öğrencilerin pasif alıcı olmaktan çıkarak sosyal problemlere yönelik birer problem çözücü olmasını amaçlayan bilimsel okur yazarlık kavramı olarak ifade edilebilir. Bilimsel okur yazarlık en temel kapsamı ile bilimsel konular hakkında eleştirel düşünebilmeyi, bilimi kendi sosyokültürel bağlamında anlayabilmeyi, bilimin değerlerine ilişkin yönlerini algılayabilmeyi içerir (NRC, 2012; OECD, 2013). Bugün eğitim anlayışımıza yakından baktığımızda –STEM, gibi pek çok yaklaşım ile gerek öğretim programlarında gerekse öğretim programı dışı öğretim uygulamalarında öğrencilerin bilimsel bilgiyi günlük yaşam problemlerine uygulayabilmeleri, bilimsel bilgiyi sosyal bir temelde değerlendirebilmeleri amaçlanmaktadır. Bilimi sosyal bir olgu olarak görmek bu doğrultudaki temel yapı taşlarından biri olarak ele alınabilir. Bu durum fen eğitimi öğretim programı anlayış ve kazanımlarında da ifade edilmektedir (MEB, 2013).

Bunun yanı sıra 2018 yılı öğretim programlarının temel aldığı Türkiye Yeterlilik Çerçevesi de bilgi, beceri ve yetkinliklerin harmanlanarak problem çözümüne ve fayda sağlamaya yönelik olarak kullanılmasını ve toplumun gereksinimlerini karşılamak için yeni yeterliliklerin geliştirilmesine temel sunmayı amaçlar (MYK, 2015). Ortaöğretim fizik, biyoloji ve kimya öğretim programlarının amaçlarına bakıldığında (bkz. Ek 1 Öğretim Programları Derse Özel Amaçlar) öğrencilerin bilimsel bilgilerinin sosyokültürel bağlamda faydalı bir şekilde kullanılmasının vurgulandığı görülmektedir (MEB, 2018 a,b,c).

Bu amaçlar ve amaçlara bağlı kazanımlar temelinde uluslararası ve ulusal eğitim otoritelerinin önerdiği yollardan biri de fen eğitiminde bilim tarihinin kullanılmasıdır. Bilim tarihi; bilim ve toplum arasındaki ilişkiyi yansıtan ve öğrencilere bilim toplum bağlamında etkileşimlere değer vermesine yardımcı olan, diğer bir ifade ile öğrencilerin bilimi, bilim insanlarını ve bilimsel sonuçları sosyal bir temelde algılamasında yardımcı olacak bilgiler içermektedir (Wang ve Marsh 2002). Bilim tarihi sahip olduğu içerik ile öğrencilerin bilimsel fikirlerin nasıl geliştiğini, bilim insanlarının argümanlarını (NRC, 2012), farklı kültürlerin bilimdeki rolünü (NAEP, 2007) ve bilimin doğasını (AAAS, 2009) anlamalarını kolaylaştırır. Bu bilgilerin fen eğitiminde kullanılması fen eğitiminde arzulanan hedeflere ulaşılmasında yardımcı olabilir.

Bilim tarihi, bu potansiyeline rağmen ülkemizde yeterince yer bulamamaktadır. Öğretim materyallerinin yetersizliğinin yanı sıra eğitim fakültelerinin çok azında bilim tarihi dersi yer almakta ancak eğitim içerikleri incelendiğinde bilim tarihinin fen eğitiminde kullanılmasına yönelik uygulamalara yer verilmediği görülmektedir. (Bkz. EK 2)

Uluslararası platforma nazaran ülkemizde bir hayli yeni olan bilim tarihinin fen derslerinde uygulanması konusunda öğretmenlerin cesaretlendirilmesi bu doğrultuda öğretim materyallerinin geliştirilmesi, uygulama konusunda gerek hizmet öncesi gerekse hizmet içi eğitimlerin verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu doğrultuda bu çalışmada hizmet öncesi biyoloji öğretmen adaylarının bilim tarihinin derslerinde kullanımları temelinde bir öğretim programı değerlendirmesinin yapılması amaçlanmıştır.

Bilim Tarihi ve Öğretim Programı

Bilimsel okuryazarlık, en genel tanımı ile, bilimsel konular üzerine eleştirel düşünme, bilimi ve bilimle ilgili değer ve algıları kendi sosyokültürel bağlamında anlayabilmek üzerine odaklanır (NRC, 2012; OECD, 2013). Bu odak noktası etrafında fen eğitiminde kullanılacak yollardan biri bilim tarihi olarak sunulmaktadır (Wang ve Marsh, 2002). Bilim tarihi bilim ve toplum arasındaki ilişkiyi sunar, bilimsel fikirlerin nasıl geliştiğini, bilim insanlarının argümanlarını (NRC, 2012), farklı kültürlerin bilimdeki rolünü (NAEP, 2007) ve bilimin doğasını (AAAS, 2009) anlamaya yardımcı olur.

1950'li yıllardan bu yana bilim tarihinin fen eğitiminde kullanılmasına yönelik olarak birçok çalışma ve proje gerçekleştirilmiştir. Bu projelere Harvard Case Studies in Experimental Science (Conant, 1957); History of Science Cases for High Schools (Klopfer ve Cooley, 1961); Harvard Project Physics (Rutherford, Holton ve Watson, 1981); Exploring the Nature of Science (Solomon, 1991); MindWorks (Becker, 2000); The MAP Project (Kokkotas ve Piliouras, 2005); STeT Project (Kokkotas vd. 2007); Minesota Case Studies (Allchin, 2012) örnek olarak verilebilir.

Eğitimde bilim tarihinin kullanımına yönelik çalışmalar halen daha geliştirilmeye ihtiyaç duymaktadır çünkü bilim tarihini öğretim sürecine dahil etmek öğretmenler için birtakım zorluklar içerir (Leite, 2002). Zengin bilim tarihi bilgisinin sadeleştirilerek öğretim programına dahil edilmesi zorluğu, tarihteki standartların günümüz

koşullarında algılanması zorluğu, öğretmenlerin konu ile ilgili bilgi eksiklikleri ve zaman alıcı tartışmalar Leite tarafından ele alınan zorlukların bir kısmıdır. Bu zorlukların üstesinden gelebilmek için öğretmen, öğretim program ve öğretim program materyalleri arasındaki dinamik etkileşimin incelenmesi bilim tarihinin fen eğitiminde kullanılması için olumlu sonuçlar verebilir.

Öğretim Materyalleri ve Öğretmen

Öğretim programı, ülkemizde kelime olarak sadece Millî Eğitim Bakanlığı tarafından sunulan öğretileceklerin, öğretimde kullanılacak yöntem ve stratejilerin yazılı bir doküman olarak algılanıyor olmasına rağmen daha geniş bir kapsama sahiptir. Stein, Remillard ve Smith (2007) öğretim programını 4 aşamada ele alırlar. İlki genel algıda yer aldığı şekli ile resmi/yazılı öğretim programıdır ve öğretimin misyonu, vizyonu, öğretilecek kavramlar, öğretimde kullanılacak yöntemleri ele alan, eğitim öğretim camiasının temel aldığı yazılı bir dokümandır. İki aşama istenilen öğretim programıdır. İstenilen öğretim programı yazılı öğretim programının öğretmenler, öğretim programı materyali hazırlayanlar tarafından nasıl algılandığını ve planlandığını gösterir. Planlanan öğretim programı olarak da ifade edilir. Üçüncü aşama sahnelenen öğretim programıdır. Sahnelenen öğretim programı öğretmenin sınıfta uyguladığı öğretim programını ifade eder. En son aşama ise öğrencilerin baş rolde olduğu öğrenilen öğretim programıdır ve sahnelenen öğretim programı sonucunda öğrencilerin ne öğrendikleri üzerine odaklanır (Stein vd. 2007).

Öğretim programının uygulanması üzerine yapılan ilk çalışmalar öğretmenlerin öğretim programına bağlılıkları üzerine rapor edilmektedir (Remillard, 2005). Bağlılık yaklaşımı öğretmenleri bir aktarıcı olarak ele alır yani öğretmen kendisine sunulan öğretim programını ve ilgili materyalleri hiçbir değişiklik yapmadan sunar (Shawer, Gilmore ve Joseph, 2008). Ne var ki, çalışmalar tam aksini göstermektedir. Öğretmenler öğretim sürecinde aktif bir role sahiptirler ve öğretim sürecinde beklenmeyen ya da ön görülemeyen durumlara karşı planlarını değiştirme ihtiyacı duyarlar (Remillard, 2005).

Bilim tarihi gibi görece yeni bir uygulama şeklinin öğretmen-öğretim programı dinamik etkileşimi içerisinde incelenmesi, öğretmenlerin planlanan ve sahnelenen öğretim programları arasındaki farkların ortaya konulması gerek bilim tarihi kullanılarak yapılan öğretim programı materyallerinin gerekse farklı araçlar kullanılarak geliştirilecek diğer materyallerin daha etkin bir şekilde kullanımında yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

Yöntem

Çalışma nitel analiz çalışması olarak planlanmıştır. Çalışmaya 2015-2016 öğretim yılında öğrenim görmekte olan 25 hizmet öncesi biyoloji öğretmen adayı katılmıştır. Son sınıf biyoloji öğretmen adayları 10 hafta boyunca Bilim Tarihi dersi almıştır. Bu derslerde öğretmen adaylarına bilim tarihinin ortaöğretim biyoloji derslerinde kullanımına uygun çeşitli etkinlikler ve anlatımların yanı sıra uygulamalar da yapılmıştır. Bu uygulamalar kapsamında öğretmen adayları, gittikleri staj okullarının yıllık planlarına, sınıf seviyesine ve staj öğretmenlerinin beklentileri dahilinde bir konu seçmeleri ve ilgili konuyla ilişkili ders planı hazırlamaları istenmiştir. Hazırlanacak olan ders planının bilim tarihi ile ilişkili olması istenmiştir. Bu süreçte ders sorumlusu, öğretmen adaylarının hazırladıkları ders içerikleri ve ders planlarına yönelik geribildirimler vererek geliştirilmesine yardımcı olmuştur.

Öğretmen adayları hazırlamış oldukları bilim tarihi ile ilişkilendirilmiş ders planlarını dönem sonunda öğretmenlik uygulaması için gittikleri okullarda uygulamaları istenmiştir. Çalışmanın verileri yansıtıcı günlükler aracılığı ile toplanmıştır. Uygulama boyunca öğretmen adayları yaşamış oldukları deneyimi yansıtıcı günlükler ile araştırmacılara aktarmıştır. Üç bölümden oluşan günlükte öğrencilerden deneyim öncesindeki beklentilerini, deneyim sırasındaki duygu ve düşüncelerini ve deneyimleri sonundaki değerlendirmelerini yansıtabilecekleri açık uçlu sorular sorulmuştur.

Elde edilen veriler her iki araştırmacı tarafından da ayrı ayrı analiz edilmiştir. Verilerin analizinde öğretim programı değerlendirme çeşitlerinden aydınlatıcı ve özetleyici değerlendirme esas alınmıştır. Aydınlatıcı değerlendirme öğretim sistemini soyut olarak değil uygulama detayları ile ele alır (Parlett ve Hamilton, 1972), özetleyici değerlendirme ise programın tamamlanması ardından daha geniş kitlelerin yararı için yapılan bir değerlendirmedir (Richards, 2001). Yapılan analizler sonucu araştırmacıların yaptıkları kodlama üzerinde uzlaşma sağlanmıştır. Bu çalışmada öğretmen adaylarının bilim tarihini derslerinde uygulamalarına yönelik değerlendirilmesini içeren kodlar ele alınmaktadır.

Çalışmanın analizinde aşağıdaki sorulara cevap veren veriler kodlandırılmıştır:

- Öğrenciler grup görevlerini nasıl yürütüyorlar? Tüm öğrenciler eşit olarak katılabiliyor mu?
- Öğretmenler öğretim sırasında hangi tip kararları alıyorlar?
- Öğretmenler öğretim sırasında ders planlarını kullanıyorlar mı?
- Sınıflarda hangi tip öğrenci- öğretmen etkileşimi gerçekleşiyor?
- Hangi öğrenciler sınıfta daha çok aktif, hangi öğrenciler daha az aktif?
- Ders ne kadar etkiliydi? Amaçlara ulaşıldı mı?
- Ders sırasında ne tip problemlerle karşılaşıldı? (Richards, 2001)

Bu doğrultuda oluşan kodlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Karar değişikliği: Öğretmenlerin öğretim sırasında aldıkları kararları ve planlarını kullanıp kullanmamalarına ilişkin ifadelerini içermektedir.

İletişim: Öğretmen öğrenci etkileşimine yönelik ifadeleri içermektedir.

Öğrenci etkinliği: Öğrencilerin uygulamadaki rolüne yönelik ifadeleri içermektedir.

Etkin ders: Öğretmen adayların derslerinin etkin olup olmamasına yönelik görüşlerini içermektedir.

Problem: Öğretmen adaylarının ders uygulamaları sürecinde karşılaştıkları problemleri içerir.

Öğretmen Adaylarının Bilim Tarihi Tabanlı Ders Deneyimleri

Öğretmen adaylarının öğretim sırasında hazırladıkları planların dışına çıkarak aldıkları kararlara ilişkin ifadeleri şu şekilde örneklenebilir:

“Hangi cümleden sonra neye geçiş yapacağıma sınıfın sorulara verdiği cevaplar doğrultusunda karar verdim.”
ÖA2

“Dersi planlarken cevap veremeyeceklerini düşünerek öğrencileri düşündürmeye sevk edecek birçok soru ve görsel hazırlamışım fakat buna çok gerek kalmadı.” ÖA5

“Ders sırasında genel olarak planlarımın dışına çıkacağım bir şey yapmadım. Ders planladığımdan 10 15 dakika erken bitti. Ben de kalan süreyi verimli kullanmak istediğim için öğrencilerle soru cevap yapmayı tercih ettim. Soru ve cevap planlarım arasında vardı fakat dersin işleyişi içerisinde vardı. Ben de süre uzayınca bunu ders anlatımım bittikten sonra yapma kararı aldım.” ÖA9

“Onlara sorduğum sorulara verdikleri cevaplara göre konu anlatımım şekillendi.

“Anlattığım sınıfta sorulara cevap verdiler konuşular. Ama tam tersi bir sınıf da olabilirdi. Onları derse katmak için ekstra bilgilere ihtiyacım olabileceğini düşünüyorum.” ÖA 13

“Ders bitiminde hızlı gittiğim için 5 dakikalık bir süre kaldı orada da bilim tarihine dair öğrencilerin merak ettikleri soruları yanıtladım.” ÖA18

Öğretmen adaylarının öğrencilerin etkin katılımının dersin işleyişine yansımaları ile ilgili görüşleri şu şekilde örneklendirilebilir:

“Soru cevap ve tartışma zamanlarında öğrencilerin söz alma istekliliği ve farklı bakış açıları sunmaları dersin zevkli bir şekilde akmasını sağladı.” ÖA 8

“Öğrencilerin dersi dinlerken anlatmış olduğum bilgilere ve hikayelere verdikleri tepkiler oldukça iyiydi. Anlattığım her şeyi görsel olarak fotoğraflar ve şekiller halinde göstermem dersi kavramalarında ve daha fazla söz hakkı isteyerek konuşmalarında oldukça etkili oldu. Hikayeleri dinlerken şaşırduklarını belli eden ifadeler göstermeleri sesler çıkarmaları ve derse daha fazla katılmalarında bilim tarihinin etkili olduğunu kesinlikle söyleyebilirim.” ÖA12

“Tahminimden fazla öğrenci nedenlerini öne sürmek için söz aldı. İlgi çekici hikayelerle birlikte öğrenciler beni daha dikkatle dinlemeye başladı. Her birinin birer bilim adamı adayı olduğunu söylediğim andan itibaren bana daha çok soru sormaya ve kendilerinin doğru söylediğini arkadaşlarına ispat etmeye çalıştılar.” ÖA15

Öğretmen adaylarının ders sürecinde öğretim materyallerinin kullanımı aracılığı ile öğrencilerle etkileşiminin ve bunun uygulama deneyimlerine etkisini vurgulayan ifadeleri şu şekilde örneklendirilebilir.

“Onların da hoşlarına gittiğini fark edince el-kol jest ve mimiklerimi de anlatımına dahil ettim.” ÖA3

“Sorularına öğrenciler güzel cevaplar verdikçe kendimi iyi hissettim. Ve onların dersi dikkatli bir şekilde takip etmeleri beni mutlu etti. Bilim tarihi içeren bölümü özellikle dikkatle dinlediler.” ÖA17

“Etkileşim halinde olmamız benim dersi anlatırken daha rahat olmama sağladı.” ÖA13

Öğretmen adaylarının yaptıkları uygulamanın etkin olup olmadığına yönelik görüşleri şu şekilde örneklendirilebilir:

“Bu deneyimlerimde sadece bir konu üzerine yoğunlaştığım için bilim tarihi ile alan bilgisi iyi birleştirebildiğimi düşünüyorum.” ÖA16

“Öğrencilere bilim tarihiyle ders anlatabilmem için öncelikle benim konuya ve bilim tarihine hâkim olmam gerekiyor.” ÖA16

- “Bağlantıyı önceden kafamda planladığım için iyi bir birleştirme olduğunu düşünüyorum” ÖA17
Öğretmen adaylarının yaptıkları uygulamada yaşadıkları problemlere ilişkin ifadeleri şu şekilde örneklendirilebilir:
“Cevapların uzamasıyla zaman sıkıntısı yaşadım.” ÖA 14
“Sınava konu yetiştirmesi gerektiği için kısıtlı bir sürede anlattım.” ÖA2
“Ders anlatmak için her ne kadar hazırlık yapmış olsam bile bilim tarihiyle ilgili bilgi birikimim olmadığından öğrencilere yanlış bilgi vermekten çekindim.” ÖA1
“Sınıftan gelen soru ya da cevaplar karşısında ders akışını değiştirmeyi daha canlı bir tartışma ortamı yaratmayı öğrenmeliyim.” ÖA11

Sonuç

Bilim tarihi kullanımında öğretmen-öğretim programı arasındaki dinamik etkileşimini incelemeyi amaçlayan bu çalışmada; biyoloji öğretmen adaylarından bilim tarihi ile ilişkilendirerek hazırladıkları bir ders içeriğini uygulamaları ve uygulamalarına yönelik değerlendirmelerini paylaşımları istenmiştir. Öğretmen adaylarının değerlendirmeleri aydınlatıcı ve özetleyici değerlendirme literatürü çerçevesinde analiz edilmiştir. Analizlerden elde edilen bulgular ışığında ulaşılan sonuçlar ve yorumlar şu şekildedir.

Karar değişikliği kodu altındaki ifadelerle bakıldığında literatür ile uyumlu bir şekilde öğretmen adaylarının içeriğini de kendilerinin hazırlamış oldukları ders planlarında değişiklik yapma ihtiyacı duydukları görülmektedir. Literatüre bakıldığında öğretmenlerin uygulamalarında öngörülemeyen durumlara karşı sürekli yeni kararlar alarak planlarında sürekli değişiklikler yaptıkları ifade edilmektedir (Remillard, 2005). Bazı öğretmen adayları gereklilikleri ön görerek ek uygulamalar hazırladıkların bazı öğretmen adaylarının hazırladıkları içerikleri kullanmaya gerek duymadıkları genel itibari ile öğrencilerle aralarında oluşan etki tepki ilişkisine göre derslerini şekillendirecek kararlar aldıkları görülmektedir. Bu sonuç ile de öğretmenlerin öğretim programı materyallerini uygularken bağlılık yaklaşımından uzak olduğunun altı çizilebilir. Bilim tarihi gibi öğretmenlere yeni olan alanlarda hazırlanacak öğretim materyallerinin öğretmenlerin karar süreçlerinde onlara yardımcı olacak ek/rehber materyallerle desteklenmesi önerilebilir. Bu rehber materyallerde farklı durumlara yönelik ders planları, ek uygulama ve sorular sunularak öğretmenlerin bilim tarihi bilgisini uygulama sürecine adapte etmeleri kolaylaştırılabilir.

Derslerde bilim tarihi kullanımına yönelik öğrenci yönlendirmesinin etkisi, etkin öğrenci kodu ile kodlanan öğretmen ifadelerinde göze çarpmaktadır. Öğrencilerin etkin, bilim tarihi hikayelerine ve ilişkili sorulara ilgili olmasının öğretmenin dersin işleyişini olumlu bir şekilde sürdürmesine yardımcı olduğunu göstermektedir. Derste öğrenciyi etkin kılmak öğretmenlerin genel olarak yaşayabileceği bir sorundur. Bu sorunun üstesinden gelebilmek için bilim tarihinin fen eğitiminde kullanılması önerilebilir. Bilim tarihinin öğrencinin ilgisini çekerken aynı zamanda dersin konusundan uzaklaştırılmaması, bilim tarihini öğretmenler için tercih edilebilir bir araç haline getirebilir.

Bilim tarihi kullanımının öğretmen öğrenci iletişimine etkisi iletişim kodu ile kodlanan öğretmen ifadelerinde göze çarpmaktadır. Öğrencilerin bilim tarihi ile uygulanan ders ile ilgili olumlu tepkileri öğretmenin derste kendini daha iyi ve rahat hissetmesini sağlamıştır. Öğrencilerin derse etkin bir şekilde katılması öğretmenin öğrenci iletişimini de olumlu bir şekilde etkilediği ifade edilebilir. Özellikle öğretmenlik deneyimi az olan öğretmenlerin uygulamalarında daha rahat olabilmeleri için bilim tarihinden ilgi çekici örneklerle öğrencilerin ilgisini derse çekerek sınıf içi iletişimi desteklemeleri sağlanabilir. Öğretmen ve öğrenci iletişiminin olumlu olması derslerin daha verimli geçmesine yardımcı olabilir.

Öğretmen adayların uygulamış oldukları dersin etkinliği ile ilgili görüşlerinin kodlandığı etkin ders koduna bakıldığında öğretmenlerin konu ile ilgili kendilerini yetkin hissettiklerinde derste konu ile bilim tarihini birleştirerek anlatım yapabileceklerini düşündüklerini göstermektedir. Gerek bilim tarihi gerekse kullanılagelen kaynaklar dışında farklı bir kaynağın kullanımında öğretmenlerin kendilerini yetkin hissetmeleri o kaynağın kullanımını kolaylaştıracağı ifade edilebilir. Bu çalışmada öğretmen adayları bir dönem boyunca uygulama yapacakları konu üzerinde ders sorumlusu denetiminde araştırma ve çalışma yaptıkları için kendilerini anlatacakları kavram ve tarihi konusunda yetkin hissetmişleridir. Fakat hazır alacakları bir materyal ya da farklı bir konun bilim tarihi ve kavram bilgisini birleştirmek konusunda şüpheli yaklaştıkları görülmektedir. Bilim tarihinin etkin bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmenlik eğitimi sürecinde gerek alana yönelik bilim tarihi bilgisi gerekse bilim tarihinin pedagojik yönü yer almalıdır. Ülkemiz eğitim fakültelerinin de bilim tarihi dersi yer almasına rağmen ağırlıklı olarak bir bilim felsefesi içeriğine sahiptir (Bkz. Ek 2). Öğretmen adayları öğretim programlarında yer alan konulardaki bilim tarihi bilgisini ve bu bilgiyi nasıl kullanacaklarını bilmemektedirler.

Bu nedenle bilim tarihinin fen eğitiminde etkin bir şekilde kullanımı sağlamak için gerek hizmet öncesi gerekse hizmet içi eğitimlerin verilmesi önerilebilir.

Öğretmen adaylarının uygulamaları sırasında yaşadıkları sorunlara ilişkin ifadeler problem kodu ile kodlanmıştır. Bilim tarihini derslerinde kullanan öğretmen adayları genel olarak süre ile ilgili problem yaşamıştır. Bu sorun literatürde de belirtilen bilim tarihi temelli tartışma, soru cevap uygulamalarının süre olarak planlanmasının ve uygulanmasının zorluğudur. Öğrencilerden gelen farklı cevapların toplanarak sonuca bağlanması veya cevap gelmediğinde oluşan boşluğun doldurulması öğretmen adaylarına zaman konusunda sıkıntı yaratmıştır. Zaman konusunda yaşanan zorluklar öğretmen adaylarının deneyimsizliklerine bağlanabilirse de öğretim programının geneline bakıldığında programda yer alan kavramlar ve bu kavramlar için verilen süreler göz önünde bulundurulduğunda öğrencilere rahat bir tartışma ortamının sağlanması zor görülmektedir. Öğretim programının düzenlenmesine yönelik çalışmalar devam etmekte ve zaman planlaması ile ilgili yapılan çalışmalar umut vermektedir.

Bunun dışında bilim tarihi bilgisindeki yetersizlik öğretmen adaylarında bir çekince oluşturmuş yanlış bilgi verme korkusu ile soru cevap kısmında sorun yaşanmasına neden olmuştur. Daha önce de ifade edildiği gibi öğretmen eğitimi sürecinde bilim tarihinin fen eğitiminde kullanılmasına yönelik olarak verilecek eğitimler bu sorunun aşılmasına yardımcı olabilir. Ayrıca dilimizde bilim tarihine yönelik kaynaklar gün geçtikçe artmasına rağmen bu kaynaklar öğretim sürecine adapte edilmesi öğretmenler için zor olabilir. Eğitime ve öğretim programına uygun kaynakların geliştirilmesi ile bu alandaki boşluk doldurulabilir.

Kaynaklar

- AAAS, (2009). *Benchmarks for science literacy*. <http://www.project2061.org/publications/bsl/online/index.php> web adresinden 10 Nisan 2014 tarihinde alınmıştır
- Allchin, D. (2012). The Minnesota Case Study Collection: New historical inquiry case studies for nature of science education. *Science & Education*, 21(9), 1263-1281.
- Becker, B. J. (2000). MindWorks: Making scientific concepts come alive. *Science & Education*, 9(3),269–278.
- Conant, 1957 Conant, J. B. (1957). *Harvard case histories in experimental science*. Cambridge: Harvard University Press.
- Kokkotas, P. & Piliouras, P. (2005). Bridging history of science and science education: “The MAP project”, in *IHPST 2005: The papers*. http://www.ihpst2005.leeds.ac.uk/papers/Kokkotas_Piliouras.pdf webadresinden 4 Nisan 2008 tarihinde edinilmiştir.
- Kokkotas, P., Bevilacqua, F., Valanides, N., Heering, P. & Seroglou, F. (2007). The STeT project: Teaching science using case studies from the history of science. *Proceedings of the 9th International History, Philosophy and Science Teaching Conference*, 24-28 June, Calgary, Canada. <http://www.ucalgary.ca/ihpst07> web adresinden 10 Şubat 2010 tarihinde edinilmiştir.
- Leite, L. (2002). History of science in science education: Development and validation of a checklist for analysing the historical content of science textbooks. *Science and Education*, 11(4), 333-59.
- M. E. B. (2018a). *Ortaöğretim fizik dersi 9, 10, 11 ve 12. Sınıflar öğretim programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=351> web adresinden 28 Mart 2018 tarihinde alınmıştır.
- M. E. B. (2018 b). *Ortaöğretim biyoloji dersi 9, 10, 11 ve 12. Sınıflar öğretim programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=361> web adresinden 28 Mart 2018 tarihinde alınmıştır.
- M. E. B. (2018 c). *Ortaöğretim kimya dersi 9, 10, 11 ve 12. Sınıflar öğretim programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=350> web adresinden 28 Mart 2018 tarihinde alınmıştır.
- M. E. B. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı Fizik Öğretim Programı Komisyonu (2013). *Ortaöğretim fizik dersi 9, 10, 11 ve 12. Sınıflar öğretim programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151> web adresinden 12 Eylül 2013 tarihinde alınmıştır.
- MYK (Mesleki Yeterlilikler Kurumu), (2015). Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi, <https://www.myk.gov.tr/index.php/en/turkiye-yeterlilikler-cercevesi> web adresinden 28 Mart 2018 tarihinde alınmıştır.
- NAEP (2007) United States., WestEd (Organization) & Council of Chief State School Officers. (2007). *Science framework for the 2009 National Assessment of Educational Progress*. Washington, DC: National Assessment Governing Board, U.S. Dept. of Education.
- NRC (2012). *A framework for k-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. Board on

- Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.
- OECD (2013). *Draft PISA 2015 Science Framework*. Paris: OECD. <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2015draftframeworks.htm> web adresinden 1 Nisan 2014 tarihinde alınmıştır.
- Parlett, M. R. & Hamilton, D. (1972). *Evaluation as illumination: A new approach to the study of innovatory programs*. Edinburgh: University of Edinburgh, Centre for Research in the Educational Sciences.
- Remillard, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, 75(2), 211-246.
- Richards, J. C. (2001). *Curriculum development in language teaching*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Rutherford, F. J., Holton, G. J. & Watson, F. G. (1981). *Harvard Project Physics*. New York: Holt, Rinehart and Winston
- Shawer, S. F., Gilmore, D. & Banks-Joseph, S. R. (2008). Student cognitive and affective development in the context of classroom-level curriculum development. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 8(1), 1-28.
- Solomon, J. (1991). *Exploring the nature of science: Key stage 3*. Blackie Schools.
- Stein, M. K., Remillard, J. & Smith, M. S. (2007). How curriculum influences student learning. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 319-370). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Wang, A. H. & Marsh, D.D. (2002). Science instruction with a humanistic twist: Teachers' perception and practice in using the history of science in their classrooms. *Science & Education*, 11, 169-189.

Yazar Bilgileri

Burcu Gülay Güney

Çiçek Dilek Bakanay

İstanbul Aydın Üniversitesi

İstanbul

İrtibat yazar e-posta: cicekdilek@yahoo.com

EK 1. Öğretim Programları Derse Özel Amaçlar

Ortaöğretim Fizik Öğretim Programı (MEB, 2018a)

Öğrencilerin;

1. Fizik biliminin evrendeki olayların anlaşılmasındaki önemini kavramaları,
2. Bilimsel sorgulamanın doğasını anlamaları,
3. Bilimin doğası üzerine farkındalık kazanmaları,
4. Bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilimsel bilgi üretmeleri, problem çözmeleri ve bilimsel bilgiyi paylaşmaları,
5. Deney yaparak veri elde etmeleri, bu verileri kullanarak çıkarım yapmaları, yorumlamaları ve genellemelere ulaşmaları,
6. Fizik biliminin ilke, prensip ve yöntemlerini günlük hayattaki olay ve/veya durumlarla ilişkilendirmeleri,
7. Fizik biliminin, toplumsal hayata, ekonomiye ve teknolojiye etkisini fark etmeleri,
8. Etik ve sosyal etkilerini düşünerek fiziğin uygulamaları ile ilgili bilimsel dayanakları olan kararlar vermeleri,
9. Bilgi çağının bir gereği olan araştırma, sorgulama, inceleme, eleştirel düşünme becerilerini, hayatın her alanında kullanabilmeleri,
10. Farklı enerji kaynaklarının kullanımına yönelik sosyobilimsel olaylarla ilgili çıkarımda bulunmaları,
11. İşlevsel projeler, kapsamlı ve özgün tasarımlar, buluşlar üretebilmeleri,
12. Fiziğin gelişimine katkıda bulunan bilim insanları hakkında bilgi sahibi olmaları,
13. Medeniyet tarihimizde öne çıkan düşünür ve bilim insanlarının bilime yön veren fikir ve çalışmalarını yorumlamaları amaçlanmaktadır.

Ortaöğretim Biyoloji Öğretim Programı (MEB, 2018b)

Öğrencilerin;

1. Biyolojide yer alan yasa, teori, süreç, prensip, ilke, hipotez ve deneyler hakkında bilgi sahibi olmaları,
2. Biyoloji bilgisi ve uygulamalarını günlük hayatta kullanma becerisi kazanmaları,
3. Bilim tarihi süreci içerisinde biyoloji alanına katkı sağlayan bazı bilim insanlarını tanımaları,
4. Biyoloji ve bilimle ilgili tartışmalara etkin olarak katılmaları ve bu tartışmaları değerlendirebilmeleri,
5. Biyoloji dersinde edindikleri bilgi, beceri ve yeterlilikleri kullanarak yeni fikirler üretmeye ve özgün çalışmalar yapmaya istek duymaları,
6. İşlevsel projeler, kapsamlı ve özgün tasarımlar ve buluşlar yapabilmeleri,
7. Canlılardan esinlenerek geliştirilen teknolojilerin farkına varmaları ve benzer yenilikler yapmak için istekli olmaları,
8. Bilim ve teknolojinin insanın ve diğer canlıların yaşamlarına olan etkilerini değerlendirebilmeleri,
9. Bilimsel çalışmalarda ve toplumsal hayatta etik değerlere sahip olmanın ve bu değerlere uygun davranmanın gerekliliğini ve önemini kavramaları,
10. Sosyobilimsel konular (bilimle ilişkili tartışmalı sosyal konular) hakkında bilinçli değerlendirmeler yapabilmeleri,
11. Araştıran, eleştirel düşünen, iş birliği yapan, etkili iletişim becerisine sahip, problem çözen, sorgulayan, üreten, hayat boyu bilim öğrenmeye istekli bireyler olmaları amaçlanmaktadır.

Ortaöğretim Kimya Öğretim Programı (MEB, 2018c)

Öğrencilerin;

1. Kimya biliminin temel kavramları, ilkeleri, modelleri, teorileri ve yasaları hakkında bilgi sahibi olmaları,
2. Kimya biliminin ve insanlığın ortak mirası olan bilimsel bilginin gelişim sürecini ve doğasını, bilimsel bilginin etik değerlere uygun olarak kullanılmasının önemini kavramaları,
3. Dünyada kimya biliminin gelişimine katkı sağlamış bilim insanları ve çalışmaları hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu çalışmaları etkileyen sosyal, kültürel, ekonomik, çevresel koşulları kavramaları,
4. Kimya dersinde edindikleri bilgi ve becerileri günlük hayat, sağlık, sanayi ve çevre ile ilgili olayları açıklamada kullanmaları,
5. Kimyasal teknolojilerin hayata yansıyan olumlu ve olumsuz yanlarını ayırt edebilmeleri,
6. Kimyanın topluma, sosyal hayata, ekonomiye ve teknolojiye katkılarının farkına varmaları,
7. Sosyal, ekonomik, çevresel faktörlerin insan hayatını desteklemek ve korumak için nasıl bir etkileşim içinde olduğunu fark etmeleri ve bu etkileşim içinde kimya biliminin rolünü kavramaları,

8. Bilişim teknolojilerini kullanarak edindikleri bilgileri kimyanın sembolik diline ve bilimsel içeriğe uygun olarak düzenlemeleri, sunmaları, raporlaştırmaları ve paylaşmaları,
9. Deney yaparak veri elde etmeleri, bu verileri kullanarak çıkarım yapmaları, yorumlamaları ve genellemelere ulaşmaları,
10. Kimya bilimi ile ilgili kariyer olanaklarını tanımaları ve bu alana ilgi duymaları,
11. Bilimsel çalışmalarda ve toplumsal hayatta etik değerlere sahip olmanın ve bu değerlere uygun davranmanın gerekliliğini ve önemini kavramaları,
12. Hayatı anlama ve hayatın devamlılığında kimya biliminin rolünü kavramaları,
13. Kimya dersinde edindikleri bilgi, beceri ve yeterlilikleri kullanarak insanlığın faydasına olacak yeni fikirler üretmeye ve özgün çalışmalar yapmaya istek duymaları amaçlanmaktadır.

EK 2. Bilim Tarihi Ders Planı Örnekleri

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Haftalık Ders Planı

(Kaynak: <http://ects.mu.edu.tr/tr/program/2711>)

1. Bilimin tanımı, amaçları, özellikleri, gelişimi ve geçirdiği evreler
2. Bilim tarihi, bilim felsefesi, felsefi akımlar ve bilimin gelişimine etkisi, buluşların tarihi
3. Epistemoloji, ontoloji, bilimsel kavramların doğası
4. Bilgiye nasıl ulaşıldığı, bilimsel bilgi ve özellikleri
5. Varlık kavramı
6. Bilimsel yöntem, bilimsel düşünce, bilimsel sorgulama
7. Bilim ve toplum, bilim sosyolojisi ve antropolojisi, bilim etiği
8. Vize
9. Bilimin ilk zamanları, Mezopotamya'da bilim
10. Eski Hindistan'da bilim
11. Eski Çin'de bilim
12. Eski Avrupa'da bilim
13. Eski Yunanlılarda bilim
14. Eski Mısır'da bilim
15. 20. yy'da bilim

Pamukkale Üniversitesi

Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Haftalık Ders Planı

Kaynak:

<http://ebs.pau.edu.tr/BilgiGoster/Ders.aspx?lng=1&dzy=3&br=19&bl=43&pr=13&dm=628&ps=3&dk=7042&ds=0>

1. Bilimin tanımı, amaçları, özellikleri, gelişimi ve geçirdiği evreler
2. Bilim tarihi, bilim felsefesi, felsefi akımlar ve bilimin gelişimine etkisi, buluşların tarihi
3. Bilgiye nasıl ulaşıldığı, bilimsel bilgi ve özellikleri
4. Bilimsel yöntem, bilimsel düşünce, bilimsel sorgulama
5. Bilimsel yöntem, bilimsel düşünce, bilimsel sorgulama
6. Bilim ve toplum, bilim sosyolojisi ve antropolojisi, bilim etiği
7. Bilimin ilk zamanları, Mezopotamya'da eski Hindistan'da ve Çin'de bilim
8. 20. Yüzyılda bilim; 21. Yüzyılda bilim
9. Arasınav
10. Bilimin doğasının unsurları ve etkinlikleri
11. Bilimin doğasının unsurları ve etkinlikleri
12. Bilimin doğasının unsurları ve etkinlikleri
13. Bilimin doğasının unsurları ve etkinlikleri
14. Bilimin doğasının unsurları ve etkinlikleri

Marmara Üniversitesi

Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Haftalık Ders Planı

(Kaynak: <https://meobs.marmara.edu.tr/Ders/bilimin-dogasi-ve-bilim-tarihi/bsb3008-53955-3095>)

1. Bilimin Amaçları
2. Bilimin Özellikleri
3. Bilimin Gelişimi ve Geçirdiği Evreler
4. Bilim Felsefesinde Temel Akımlar
5. Bilim Felsefesindeki Tartışmaların Bilimin Gelişimine Etkisi
6. Örnek Buluşların Kısa Tarihi
7. Ontolojik Açıdan Varlık
8. Ara Sınav Haftası
9. Bilimsel Bilgi ve Özellikleri
10. Bilgiye Ulaşma Süreci
11. Bilimsel Kavramların Doğası
12. Bilimsel Yöntem
13. Bilimsel Yöntem
14. Bilim ve Toplum
15. Bilim ve Toplum
16. Ders Çalışma Haftası
17. Yarı Yıl Sonu Sınavı

Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi

Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Haftalık Ders Planı

(Kaynak: <http://bologna.ohu.edu.tr/Dersbilgisi/tr/FBO3004/4>)

1. Antik zamanlardan günümüze kadar bilimin yüzyıllar içindeki gelişimi.
2. Antik zamanlardan günümüze kadar bilimin yüzyıllar içindeki gelişimi.
3. Bilime katkıda bulunmuş başlıca kişiler.
4. Bilime katkıda bulunmuş başlıca kişiler.
5. Farklı kültürler ve medeniyetlerin bilime katkısı.
6. Farklı kültürler ve medeniyetlerin bilime katkısı.
7. Bilimin doğası ile bilimin toplum, birey, çevre ve teknoloji ile olan karşılıklı ilişkisi
8. Bilimin doğası ile bilimin toplum, birey, çevre ve teknoloji ile olan karşılıklı ilişkisi
9. Bilimin doğası ile bilimin toplum, birey, çevre ve teknoloji ile olan karşılıklı ilişkisi
10. Bilimin doğası ile bilimin toplum, birey, çevre ve teknoloji ile olan karşılıklı ilişkisi
11. Bilimin doğası ile bilimin toplum, birey, çevre ve teknoloji ile olan karşılıklı ilişkisi
12. Bilimin doğası ile bilimin toplum, birey, çevre ve teknoloji ile olan karşılıklı ilişkisi
13. Bilimin doğası ile bilimin toplum, birey, çevre ve teknoloji ile olan karşılıklı ilişkisi
14. Bilimin doğası ile bilimin toplum, birey, çevre ve teknoloji ile olan karşılıklı ilişkisi