

BİLİMİN DOĞASI DERSİNDE ÖRNEK BİR UYGULAMA: KART DEĞİŞİM OYUNU

Yrd. Doç. Dr. Kadir BİLEN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Eğitim Fakültesi, kadirbilen@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın amacı; ilköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının, bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek ve öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri geleneksel mi, yoksa çağdaş mı sorusuna cevap aramaktır. Bu araştırmanın örneklemini, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören ve 2010- 2011 öğretim yılında güz döneminde "Bilimin Doğası" dersini alan "80" 3. Sınıf, öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının dönem başında bilimin doğası hakkında genellikle geleneksel görüşü benimsedikleri tespit edilmiştir. Yani fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin değişmez bir süreç olduğunu benimsedikleri görülmektedir. "Bilimin Doğası" dersini aldıktan sonra fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışlarının büyük oranda çağdaş yaklaşımı benimsedikleri tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Fen Bilgisi Öğretmen Adayı, Bilimin Doğası, Kart Değişim Oyunu*

A SAMPLE APPLICATION IN NATURE OF SCIENCE COURSE: THE GAME CARD EXCHANGE

Abstract

The purpose of this study was to investigate pre-service science teachers' views about nature of science and to look at whether these views were traditional or contemporary. The participants of this study were 80 pre-service teachers who took the Nature of Science course at Faculty of Education in Pamukkale University in Turkey. The research was conducted in fall semester of 2010-2011 academic year. Results of the study revealed that pre-service science teachers hold the traditional view about nature of science and also they think science as a process that does not change. After the course, most of the pre-service teachers widely adopted a contemporary approach.

Key Words: *Pre-service Science Teachers, Nature of Science, Game Card Exchange*

Giriş

Fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri bilimsel okur-yazar bireyler yetiştirmektir. Bilimsel okur-yazarlık ile ilgili çeşitli tanımlar yapılmıştır (AAAS, 1993; NRC, 1996). Bilimsel okur-yazar olarak yetişen bireyler, bu yeterlikleri sayesinde hem kendi meraklarını gidermeye çalışırlar, hem de bilime katkıda bulunurlar. Bilimsel okur-yazar olabilmenin ön koşullarından biri ise bilimin doğasını anlamaktır. Bilim tarihçileri, felsefecileri ve eğitimcileri arasında bilimin doğasının tanımı hakkında ortak bir fikir yoktur. Buna karşın hem literatürde en fazla atıf alan eğitim reformu dokümanları hem de yapılan fen eğitimi araştırmalarında, bireylerin bilimin doğasıyla ilgili aşağıda sıralanan unsurları öğrenebilecekleri ileri sürülmektedir (Lederman, 1999). Bunlar;

1. Bilimsel bilgi kesin değildir (değişebilir)
2. Bilimsel bilgi, deneyseldir (doğal dünyayla ilgili gözlemlere bağlıdır ve/veya onlardan ortaya çıkmaktadır)
3. Bilimsel bilgi öznelidir (teori yüküdür)
4. İnsan çıkarımı hayal gücünü, yaratıcılık ise açıklamalardaki niyeti içerir.
5. Bilimsel bilgi gözlemlerin ve çıkarımların birleşimini içerir.
6. Bilimsel bilgi, sosyal ve kültürel olarak kurulmuştur.

Yirminci yüzyılın ilk yarısında, bilimsel bilginin doğasıyla ilgili fikirler, bilim tarihçileri ve epistemologların çalışmalarıyla büyük oranda değişmiştir (Tablo 1). Geçen yüzyılın başlarında, dünyanın olduğu gibi gerçekçi bir biçimde tasviri ve anlayışını benimseyen, pozitivist bir bilim anlayışı hâkimdi. Bu anlayış; teori, kanun gibi bilimsel bilgilerin doğada gizli olarak bulunduğunu ve bilim insanlarının araştırmalar yaparak bunları ortaya çıkardıkları görüşünü öne sürmektedir. Bilimsel bilginin oluşumu, genellemelerin yapılabileceği son derece güvenilir bir temel olarak basit, önyargısız gözlemlerden başlayarak induktif (tümevarım) çıkarımların bir sonucu olarak algılanmıştır (Regis ve Albertazzi, 1996; Özlem, 2003).

Tablo 1 : Bilginin Doğasına İlişkin Geleneksel ve Yeni Değerler

Geleneksel Değerler	Yeni Değerler
Bilgi kesindir.	Bilimsel bilgi geçicidir
Eğitim, öğrencilere bilgi yüklemek için verilir.	Eğitim derin anlamalar sağlamalıdır
Bilgi, gelecekte kullanmak için edinilir.	Bilgi, yeni bilgi üretmek için edinilir
Bilgilenme bilginin aktarılmasıyla gerçekleşir.	Bilgi toplumu

Yeni yaklaşıma göre, bilim, bilim camiası tarafından kabul edilen bilimsel prensiplerden hareket ederek doğal ve tasarlanan olaylarla ilgili tahminler yapmak ve dünyayı anlamak için bilim insanları tarafından oluşturulur (Abd-El-Khalick ve Akerson, 2004). Einstein bilimi; “her türlü düzenden yoksun duyu verileri ile mantıksal olarak düzenli düşünce arasında uygunluk sağlama çabasıdır” şeklinde

tanımlayarak teori, kanun ve prensiplerin tabiatta bulunmadığını, bunların insan zihninin birer ürünü olduğunu dile getirmektedir (Yıldırım, 1995; Çetin, 2004).

Yapılan araştırmalar, öğretmenlerin bilim felsefesi ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin, sınıf içi faaliyetlerini etkilediğini göstermektedir (Beşli, 2008; Doğan Bora,2005; Çetin, 2004). Öğretmenin sınıf içi öğrenme ve öğretim faaliyetleri ve öğrenciler için belirleyeceği amaçtan tutun da, dersi işleyiş tarzı ve değerlendirme yöntemine kadar hemen her faaliyet, öğretmenin bilim felsefesi ve bilimin doğası hakkındaki görüşünün etkisi altında bulunmaktadır. Dolayısıyla öğretmen adaylarının da öğrenmeleri, kendilerinin bilim anlayışlarıyla yakından ilgilidir. Öğretmen adaylarının bilimsel düzeyiyle öğrendikleri arasında doğrusal bir ilişki olduğu söylenebilir. Bilim felsefesi öğrenme ve öğretim faaliyetlerinde bu kadar etkiliyse, yapılması gereken, öğretmenleri mümkün olduğu kadar erken, örneğin lisans eğitimi dönemlerinde bilim felsefesiyle tanıştırmak ve daha sonra da bu konuda çağdaş bir anlayışa sahip olmalarına yardımcı olmaktır (Abd-El-Khalick vd., 1998; Bell vd., 2000; Lederman vd.,2001).

Bilimin doğasını öğretmek, uzun zamandan beri fen eğitimcilerinin ortak bir amacıdır (Abd-El-Khalick ve diğ., 1998; Driver, Leach, Millar ve Scott, 1996; Hogan, 2000; Lederman, 1992; Reif ve Larkin, 1991). Bunun için Driver ve diğ. (1996), beş neden ileri sürmüştür. Bu nedenler: (a) Bilimin doğası bireylerin bilimi, bilimin ürünlerini ve günlük yaşamda karşılaşılan yöntemlerini anlamasını sağlayabildiği, (b) bireylerin bilimle ilgili sorunlar hakkındaki tartışmalara katılmasına yardımcı olabildiği, (c) bilimin doğasının anlaşılmasının bireylerin bilimsel kültüre değer vermelerini sağlayabildiği, (d) bireylerin bilimsel toplumun normlarını anlamalarını sağlayabildiği ve (e) fen konu alanının daha etkin bir şekilde öğrenilmesine yardımcı olabildiğidir. Bilimin doğasının öğretiminde; tarihsel yaklaşım, dolaylı yaklaşım ve doğrudan-yansıtıcı yaklaşım çok uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Ancak literatür incelendiğinde, 2000’li ve öncesi yıllarda tarihsel yaklaşım ve dolaylı yaklaşımın kullanımı ön plana çıkmaktadır (Tamir, 1972; Meichtry, 1992; Solomon ve diğ., 1992; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Irwin, 2000). Doğrudan-yansıtıcı yaklaşım ise son yıllarda daha yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Abd-El-Khalick ve Akerson, 2004; Fishwild, 2005; Akerson ve Hanuscin, 2007; Khishfe, 2008). Bilimin doğasının öğretiminde son yıllarda oldukça etkili olan doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın kullanılması ile öğretmen adaylarının bilimin doğasını öğrenmeleri arasındaki ilişki çok fazla açık değildir. Yapılan çalışmalara bakıldığında bu yaklaşımın genellikle öğrenciler üzerinde çalışıldığı görülmektedir (Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Fishwild, 2005; Khishfe, 2008).

Bu çalışmada, öğretmen adaylarını bilim felsefesiyle tanıştırmak ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla kullanılacak bir sınıf içi faaliyet “Bilimin Doğası Kart Değişimi Oyunu” sunulmaktadır. “Bilimin Doğası Kart Değişimi Oyunu”, William W. Cobern’in (1991) “Nature of Science Card Exchange Game” adlı çalışmasından Macaroğlu ve diğerleri (1998;1999) tarafından Türkçe’ye

çevrilmiş olup, okunabilirlik ve anlaşılabilirlik derecelerini artırmak için yapılan çalışmadan sonra aldığı son durum, bu çalışmada kullanılmıştır (Ek.1).

Oyunun Tarihçesi ve Oynanması

“Bilimin Doğası Kart Değişimi Oyunu” William W. Cobern (1991) tarafından geliştirilmiş, Arizona Eyalet Üniversitesi’nde ilköğretim fen bilgisi öğretim yöntemleri derslerinde öğretmen adaylarını bilim felsefesiyle tanıştırmak amacıyla uygulanan bir öğrenme oyunudur. Oyunda temel olan, öğrencilerin beyinlerini “Bilim nedir?” sorusuyla uyarıp tartışma ortamı oluşturmak. “Kart Değişimi Oyunu”, ilk kez 20 ve daha fazla öğrencili sınıflar için bir öğrenme oyunu olarak geliştirilmiştir. Daha sonra Cobern, kart değişimi oyununu bilim felsefesiyle ilişkilendirerek değiştirmiştir ve bu çalışmada Türkçe’ye Macaroğlu ve Aksoy (2002) tarafından çevrilen cümleleri kullanılmıştır.

Oyunun Oynanması: Oyuna başlamadan önce öğretmen, bilim felsefesiyle ilgili değişik görüşleri içeren cümlelerden bir set oluşturur. Daha sonra, her cümle ayrı bir karta yazılır. Oyunu oluşturan cümlelerin farklı görüşleri içermesi en önemli unsur. Oyuna başlarken her öğrenciye altı ile sekiz arasında değişen sayıda kart verilir. Öğrencilerden, bu kartları en çok kabul ettiklerinden hiç kabul etmediklerine doğru sıralamaları istenir. Daha sonra öğrencilere birbirlerinin kartlarına bakmaları ve tartışabilmeleri için biraz süre verilir. Herkesin birbirlerinin kartlarına bakabilmesi için yeterli zaman verildikten sonra, kendi ellerindeki istemedikleri kartlarla arkadaşlarının ellerindeki istedikleri kartları değiştirmek için pazarlık etmeleri söylenir. Pazarlık birebir değiş tokuş esasına dayanır; bu sürede dışarı atılan kart olmamalı. Cobern bu oyunu 30-40 kişilik sınıflarda uygularken bu aşama için en az 10 dakika vermekte. Oyunun ikinci aşamasında, öğrencilerden ikili gruplar oluşturmaları istenir. İkili gruplar oluşturulduktan sonra, grubun her iki elemanının da benimsediği sekiz karttan oluşan bir set oluşturmaları ve ellerinde kalan diğer kartları atmaları istenir. Her eleman buna en az üç kartla katkıda bulunmalı. Yani, ikili grubun elinde kalması gereken kart sayısı, altı ile sekiz arasında değişebilir. Oyunun üçüncü aşamasında, ikinci aşama tekrar edilir; tek fark, ikili grupların dörtlü gruplar oluşturmaları. Dörtlünün elinde herkesin aynı fikirde olduğu sekiz kart kalmalı ve bir önceki aşamada olduğu gibi, her ikili en az üç kartla katkıda bulunmalı. Daha sonra dörtlülerden, ellerindeki kartları en çok katıldıklarından en az katıldıklarına doğru sıralamaları istenir. En alttaki iki kartı, yani en az katıldıkları kartları atmaları söylenir. Son olarak da ellerindeki kartlarda yazılı olan cümleler doğrultusunda, bilimin doğası hakkındaki görüşlerini anlatan bir paragraf yazmaları ve bu paragrafı diğer gruplara sunmaları, sunuyu yaparken de bazı cümleleri neden attıklarını, diğerlerini neden kabul ettiklerini tartışmaları istenir. Daha sonra sınıftaki tüm grupların katılacağı bir tartışma ortamı açılır (Macaroğlu ve Aksoy, 2002).

Çalışmamıza konu olan uygulamanın amacı; ilköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının, bilimin doğası hakkındaki görüşlerini saptamaktır. Öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri geleneksel mi, yoksa çağdaş mı sorusu, araştırmanın problemini oluşturmaktadır.

Yöntem

Bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini incelemek amacıyla nitel araştırma metodolojisi desenlerinden biri olan durum çalışması (örnek olay-case study) yöntemi kullanılmıştır. Merriam (1998) durum çalışması (örnek olay) yöntemini “özel bir durum, olay, program veya fenomen” üzerine odaklanmak olarak tanımlamıştır (s. 29). Merriam (1998)’e göre, bu araştırma metodu “tek bir ünitenin ya da bir birey, bir program ya da bir grup olarak sınırlandırılmış bir sistemin yoğun tanımlamaları ve analizlerini” elde etmek için en iyi araçtır.

Evren ve Örneklem

Araştırma örneklemini 2010- 2011 öğretim yılı güz döneminde, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda 3. sınıfta öğrenim gören ve “Bilimin Doğası” dersini alan 3. sınıf I. ve II. öğretim öğrencileri oluşturmuştur (Tablo 2).

Tablo 2: Çalışmaya Katılanların Öğrenim ve Cinsiyet Dağılımları

Cinsiyet	Normal Öğretim		İkinci Öğretim	
	f	%	f	%
Kız	38	79,16	24	75
Erkek	10	20,84	8	25
Toplam	48	100	32	100

Veri Toplama Araçları

Araştırma verileri fen bilgisi öğretmen adaylarından “Bilimin Doğası” dersini almadan önce dönem başında ve 14 haftalık dersi aldıktan sonra dönem sonunda kart oyunuyla toplandı. Oyun, yukarıda anlatılan kurallara göre oynanırken, gruplar arası tartışmalar not edildi, oyun oynandıktan sonra da araştırmaya katılanlardan en çok benimsedikleri cümleleri neden benimsediklerini anlatan birer paragraflık açıklamalar yapmaları istendi. Gerek grup tartışmalarından, gerekse yazılı metinlerden elde edilen veriler, açık kodlama yoluyla kodlanarak yorumlanmıştır.

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının oyunlar sonunda yazdıkları açıklamalar Rubba ve ve Harkness (1993) ve Rubba, Bradford ve Harkness’in (1996) kullandıkları gibi “Gerçekçi”, “Kabul edilebilir” ve “Yetersiz” bakış açıları temel alınarak kategorilere ayrıldı. Kategorilere ayırma işlemi çeşitli üniversitelerden fen eğitimi ve bilimin doğası hakkında çalışmalara sahip 3 kişilik uzmanlar grubu tarafından gerçekleştirildi. Buna göre; gerçekçi bakış açısı, çağdaş bakış açısını; kabul edilebilir makul, uygun bakış açısını; yetersiz ise geleneksel bakış açısını göstermektedir. Anketin her sorusunun altında yer alan “Anlamadım”, “Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim” ve “Bu seçeneklerin hiç biri benim temel görüşüme uymuyor” ifadeleri değerlendirmeye alınmadı. Ayrıca görüşme yapılan öğretmen adaylarından elde edilen veriler kodlanarak içerik analizi yapılmıştır.

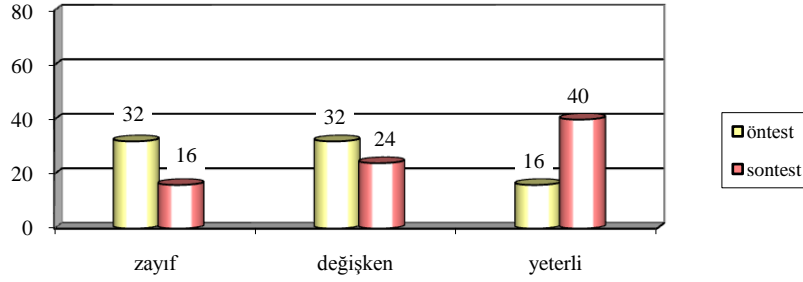
Bulgular

Bu bölümde fen bilgisi öğretmen adaylarının oyun sonunda verdikleri cevapların kategorilere ayrılmış olarak grafikler şeklinde yer almaktadır. Kategoriler belirlenirken Cobern (1991) tarafından belirlenen değerlendirme kriterleri uygulanmıştır. Hangi kartın hangi kategoriye yer alacağı oyunun orjinalinde belirtilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar “Bilimin Tanımına Yönelik Görüşleri”, “Bilimsel Gözlemlere Yönelik Görüşleri”, “Bilimsel Bilginin Değişkenliği Konusundaki Görüşleri”, “Bilimsel Önerme, Kuram ve Yasaların Yapısına Yönelik Görüşleri” olmak üzere 4 kategoride değerlendirilmiştir.

1.Öğretmen Adaylarının Bilimin Tanımına Yönelik Görüşleri:

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin tanımına ilişkin verdikleri cevapların dağılımı Şekil 1’de görülmektedir. Bilimin tanımına yönelik dönem başında verdikleri cevaplar incelendiğinde 32 kişi (% 40) zayıf, 32 kişi (%40) değişken, 16 kişi (%20) yeterli şeklindedir. Bu durum dönem sonunda “Bilimin Doğası” dersini aldıktan sonra 16 kişi (%20) zayıf, 32 kişi (%40) değişken, 40 kişi (%50) yeterli şeklinde gerçekleşmiştir.

Şekil 1 : Öğretmen Adaylarının Bilimin Tanımına Yönelik Görüşleri



Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin tanımına ilişkin verdikleri cevap örnekleri aşağıdaki şekildedir;

“Bilim evrenselidir, bir kişiye mal edilemez. Tüm insanların ortak çabaları sonucunda gelişir. Bilim ilerledikçe teknolojide gelişir. Bu teknolojide insanlığa hizmet eder.”

“Bilim çok geniş alanda buluş yapan bilim adamları ile ilerler, örneğin biri bitki ilacı üretirken diğeri daha güçlü baraj nasıl yapılır bunu araştırır.

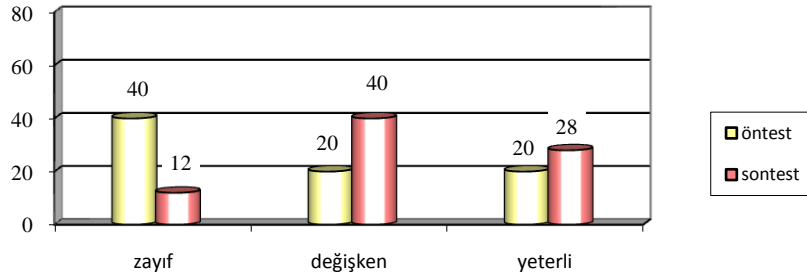
“Bilim her zaman insanın yararınadır, hastalıklara çare bulunur, teknoloji sayesinde hayat daha kolaylaşır.”

2.Öğretmen Adaylarının Bilimsel Gözlemlere Yönelik Görüşleri:

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel gözlemlere yönelik verdikleri cevapların dağılımı Şekil 2’de görülmektedir. Bilimsel gözlemlere yönelik dönem başında verdikleri cevaplar incelendiğinde 40 kişi (% 50) zayıf, 20 kişi (%25) değişken, 20 kişi (%25) yeterli şeklindedir. Bu durum dönem sonunda “Bilimin

Doğası” dersini aldıktan sonra 12 kişi (%15) zayıf, 40 kişi (%50) değişken, 28 kişi (%35) yeterli şekilde gerçekleşmiştir.

Şekil 2: Öğretmen Adaylarının Bilimsel Gözlemlere Yönelik Görüşleri



Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel gözlemlere yönelik verdikleri cevap örnekleri aşağıdaki şekildedir;

“Bilim adamı tahminde bulunmadan diğer basamaklara geçemez”

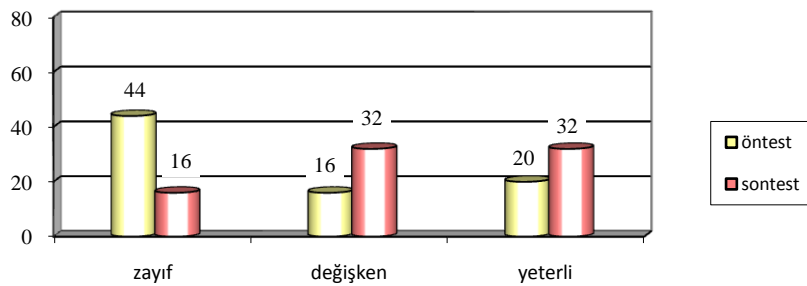
“Bilim adamları bilimsel bilgiye ulaşması için sayısız gözlem yapmalıdır”

“Bilimsel çalışmalar çevreye zarar verir”

3.Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilginin Değişkenliği Konusundaki Görüşleri:

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin değişkenliğine yönelik verdikleri cevapların dağılımı Şekil 3’de görülmektedir. Bilimsel bilginin değişkenliğine dönem başında verdikleri cevaplar incelendiğinde 44 kişi (% 55) zayıf, 16 kişi (%20) değişken, 20 kişi (%25) , bu durum dönem sonunda “Bilimin Doğası” dersini aldıktan sonra 16 kişi (%20) zayıf, 32 kişi (%40) değişken, 32 kişi (%40) yeterli şeklinde gerçekleşmiştir.

Şekil 3: Öğretmenlerin Bilimsel Bilginin Değişkenliği Konusundaki Görüşleri



Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin değişkenliğine yönelik verdikleri cevap örnekleri aşağıdaki şekildedir;

“İnsanlığa faydalı olmayan bilgi işe yaramaz, bilim insanların yararı için yapılır.”

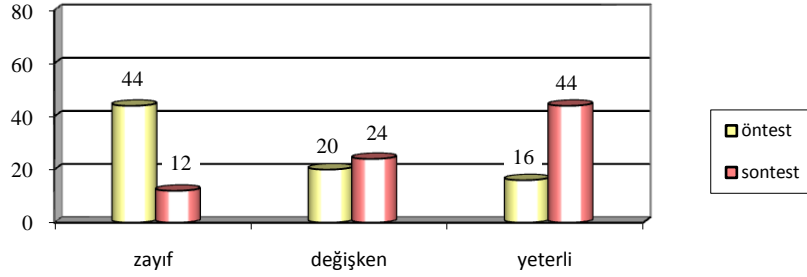
“Bilimsel bilgileri herkes farklı yorumlayamaz ve değiştiremez”

“Eskiden atom parçalanmaz olarak kabul ediliyordu ama şimdi atomun parçalandığını biliyoruz. Yani bilim yapılan araştırmalarla sürekli değişiyor. Bazı hastalıkların tedavisi yoktu, şimdi bir çok hastalığın tedavisi yapılabiliyor. Tedavi hakkında bilinen şeyler güvenilirliğini kaybediyor...”

4.Öğretmen Adaylarının Bilimsel Önerme, Kuram ve Yasaların Yapısına Yönelik Görüşleri:

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel önerme, kuram ve yasaların yapısına yönelik verdikleri cevapların dağılımı Şekil 4’de görülmektedir. Bilimsel bilginin değişkenliğine dönem başında verdikleri cevaplar incelendiğinde 44 kişi (% 55) zayıf, 20 kişi (%25) değişken, 16 kişi (%20) yeterli, bu durum dönem sonunda “Bilimin Doğası” dersini aldıktan sonra 12 kişi (%15) zayıf, 24 kişi (%30) değişken, 44 kişi (%55) yeterli şeklinde gerçekleşmiştir.

Şekil 4: Öğretmenlerin Bilimsel Önerme, Kuram ve Yasaların Yapısına Yönelik Görüşleri



Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel önerme, kuram ve yasaların yapısına yönelik verdikleri cevap örnekleri aşağıdaki şekildedir;

“Bilim adamı araştırma öncesi geçmiş deneyimlerden yararlanır ve bir takım bilimsel yöntemler sayesinde bilime yeni bir şeyler kazandırır.”

“Bilimsel yasalar asla değişmez, çünkü onlar sayısız gözlem tahmin ve deneylerle kanıtlanmıştır....”

“Bilim adamı gözlem ve tahminden sonra ortaya teori atar, bu teori yasa kadar kesin değildir. Bir başka bilim adamı bu teoriyi çürütebilir...”

“Bilimsel bilgi oluşuncaya kadar tahmin, gözlem, deney vb. sıra eksiksiz olarak takip edilmeli yoksa önerme yapamaz bilim adamı...”

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının dönem başında yazdıkları paragraflar incelendiğinde; Bilim adamları, hayatın doğrularını bulmaya çalışırlar. Bilim adamları, objektif olmalı ve bilim dışında herhangi bir şeyin kendilerini etkilemesine izin vermemelidir. Bilimsel bilgiler değişmez fakat gözlemler ile gelişir. Bilimsel yöntemi de bilim adamının kullandığı yöntem olarak tanımladıkları görülmektedir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışları incelendiğinde, genel olarak anlayışları geleneksel olarak adlandırılabilir.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının dönem sonunda yazdıkları paragraflar incelendiğinde; Bilim adamları, sonuçları bilgi, gözlem ve mantığa dayanarak yorumlarlar. Bilimsel bilgi değişkendir ve teknolojik gelişmeler ile bilimsel bilgi değişir.

Bilimsel bilgiye ancak bilimsel yöntemle ulaşılır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışları incelendiğinde, genel olarak anlayışları çağdaş olarak adlandırılabilir.

Genel olarak bilimin doğasının ele alınan boyutları ile ilgili olarak öğretmen adaylarının yetersiz görüşlere sahip olduğu söylenebilir. Bu durum yine ülkemizde ve yurt dışında yapılan çeşitli araştırma sonuçlarına oldukça yakındır (King, 1991; Gallagher, 1991; Abd-El Khalic ve Boujaude, 1997; Yakmacı, 1998; Kahyaoğlu, 2004; Erdoğan, 2004; Doğan Bora, 2005).

Tartışma ve Sonuç

“Bilimin Doğası Kart Değişimi Oyunu”, öğrencilerin dikkatini bilim felsefesine çekmede yardımcı olacak bir öğrenme oyunudur. Oyunun Türkçeye kazandırılması, Türk eğitim-öğretim sisteminde bilim felsefesinin olması gereken yerde olması için atılacak adımlardan biridir. Bu oyunu kullanarak öğretmenlerin, öğretmen adaylarının, hatta eğitim fakültesi dışındaki fakülte öğrencilerinin de bilim felsefesiyle ilgili ilk görüşleri saptanabilir ve bu gruplardaki her öğrenci bilim felsefesiyle tanıştırılabilir.

Elde edilen veriler fen bilgisi öğretmen adaylarının “Bilimin Doğası” dersini almadan önce ve aldıktan sonra bilimin doğası hakkında, birbirlerinden farklı anlayışlara sahip olduklarını göstermiştir. Ders öncesi fen bilgisi öğretmen adaylarının çoğunun geleneksel, az bir bölümünün ise görece çağdaş bir anlayışa sahip olduğu tespit edilmiştir. Fakat bu sonuç dönem sonunda değiştiği gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre öğretmen adaylarının büyük bir bölümünün bilimi teknoloji ile karıştırdığı ve bilimi bir araç olarak gördüğü görülmektedir. Bu sonuç daha önce yapılan birçok araştırma sonucu ile benzerlik göstermektedir (Yakmacı, 1998; Kahyaoğlu, 2004; Erdoğan, 2004; Doğan Bora, 2005).

Ayrıca bu oyun, sağladığı düşünmeyi ve tartışmayı destekleyici ortamla, anketler yoluyla görüş alma ve veri toplamaya alternatif bir veri toplama yolu olabileceği gibi, ankete yardımcı ikincil bir veri kaynağı da oluşturabilir. Sadece anketler yoluyla veri toplamak, özellikle de küçük gruplarla anket yapmak, her zaman geçerlik ve güvenilirlik sorunu taşır. Öyleyse, araştırmacıya düşen görev, başka kaynaklarla araştırma bulgularının desteklenip desteklenmediğini kontrol etmektir. Bu oyun, bireylerin “bilimin doğası” hakkındaki görüşlerini belirlemede, anket bulgularının sağlamanın yapılmasında kullanılabileceği gibi, tek başına veri toplama aracı olarak da kullanılabilir.

Öğrencilerdeki hem bilgi yetersizliği hem de sahip oldukları yaygın kavram yanlışları dikkate alındığında yüksek öğretimde “Bilimin Doğası” ve “Bilim Felsefesi” gibi derslere daha fazla önem ve yer verilmesinin önemi açık olacaktır. Benzer şekilde Gürses ve diğerleri (2005) ve Tufan (2007), çalışmalarında eğitim programlarında bilimin doğası ile ilgili derslere daha fazla yer verilmesi gerektiğini ve bu derslerin farklı alanlarda öğrenim gören öğrencilerin ilgisini çekecek şekilde tasarlanması gerektiğini savunmaktadırlar.

Öğretmen adaylarının sahip olduğu bu yetersiz görüşlerin en önemli nedeni olarak yıllardır ders kitaplarında ve fen öğretiminde bu yanlış görüşlerin çok yaygın bir şekilde kullanılması veya bu konuda gerekli bilgilerin yeterince yer almaması gösterilebilir (Aikenhead ve Ryan, 1992; Mccomas, 2000, Başlantı, 2000).

Kaynakça

AAAS (American Association for the Advancement of Science). (1993). *Benchmarks for science literacy*. Newyork: Oxford University Press.

Abd-El-Khalick & Akerson, V.L. (2004). “Learning as Conceptual Change: Factors Mediating the Development of Preservice Elementary Teachers’ Views of Nature of Science”. *Science Teacher Education*, 88(1) 785-810.

Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L. & Lederman, N.G. (1998). “The Nature of Science and Instructional Practice: Making The Unnatural Natural”. *Science Education*, 82(4), 417-437.

Abd-El-Khalick, F. & BouJaoude, S. (1997). An Exploratory Study of the Knowledge Base for Science Teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (7), 673-699.

Akerson, V.L. & Hanuscin, D. (2007). “Teaching The Nature Of Science Through Inquiry: The Results Of A Three-Year Professional Development Program”. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (5), 653-680.

Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000). “The Influence of History of Science Courses on Students’ Views Of The Nature Of Science”. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), 1057–1095.

Aikenhead, G. S. & Ryan, A. G. (1992). “The development of a new instrument: Views onscience technology-society (VOSTS)”. *Science Education*, 76(1),477-491.

Başlantı, U. (2000). “*Bilimsel Okur-Yazarlık İlkeleri Açısından Fen Bilgisi Ders Kitapları İçerik Analizi*”. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, 6-8 Eylül, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi: Ankara.

Beşli, B. (2008). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Tarihinden Kesitler İncelemelerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Bolu.

Cobern, W. W. (1991). "Introducing Teachers to The Philosophy Of Science: The Card Exchange". *Journal of Science Teacher Education*, 2(2), 45-47.

Çetin, Ş. (2004) "Değişen Değerler ve Eğitim", *Milli Eğitim Dergisi*, 161(1), 26-32.

Doğan Bora, N. (2005). "Türkiye Genelinde Ortaöğretim Fen Branşı Öğretmen ve Öğrencilerinin Bilimin Doğası Üzerine Görüşlerinin Araştırılması". Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Driver, R., Leach, J., Millar, R. & Scott, P. (1996). Young People's Images of Science. Buckingham, UK: *Open University Press*.

Erdoğan, R. (2004). "Investigation Of The Preservice Science Teachers' Views On Nature Of Science". Unpublished Master's Thesis. Ankara: Middle East Technical University.

Fishwild, J.E. (2005). *Modeling Instruction And The Nature Of Science*. Unpublished Master Thesis, The University Of Wisconsin-Whitewater.

Gallagher, J. J. (1991). Prospective and Practicing Secondary School Science Teachers' Knowledge and Beliefs About the Philosophy of Science. *Science Education*, 75(1), 121-133.

Gürses, A., Doğar, Ç., ve Yalçın, M. (2005). "Bilimin Doğası ve Yükseköğrenim Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Dair Düşünceleri". *Milli Eğitim Dergisi*, 33(166), 68-76.

Hogan, K. (2000). "Exploring a Process View of Students' Knowledge about the Nature of Science", *Science Education*, 84(1), 51-70.

Irwin, A. R. (2000). "Historical Case Studies: Teaching the Nature of Science in Context". *Science Education*, 84(1), 5-26.

Kahyaoğlu, E. (2004). *Turkish Preservice Science Teachers' Views on STS: Characteristics of Scientists' Work*. Unpublished Master's Thesis. Ankara: Middle East Technical University.

Khishfe, R. (2008). "The Development Of Seventh Graders' Views Of Nature Of Science". *Journal Of Research In Science Teaching*, 45(4), 470-496.

Khishfe, R. & Abd-El-Khalick, F. (2002). "Influence of Explicit and Reflective Versus Implicit Inquiry-Oriented Instruction on Sixth Graders' Views of Nature of Science", *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (7), 551-578.

King, B. B. (1991). Beginning Teachers' Knowledge of and Attitude toward History and Philosophy of Science, *Science Education*, 75 (1), 135-141.

Lederman, N.G. (1992). "Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research", *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 4, 331-359.

Macaroğlu, E. ve Aksoy, (2002). "Kart Değişim Oyunu". *Bilim ve Teknik Dergisi*, 420. (Kasım 2002).

Macaroglu, E., Tasar, M. F., & Cataloglu, E. (1998). "Turkish Pre-Service Elementary Teachers' Beliefs About The Nature of Science". National Association for Research in Science Teaching Sempozyum'unda Sunulmuş Bildiri Metni, San Diego, CA. Nisan, 1998.

Macaroğlu E., Baysal, Z.N., Şahin, F. (1999). "İlköğretim Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri Üzerine Bir Araştırma". Öğretmen Eğitiminde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyum'unda Sunulan Bildiri Metni. İzmir. Mart, 1999.

Mccomas, W. F. (2000). The Principal Elements of The nature of Science: Dispelling the Myths. In W. F. McComas (Ed.), *The Nature of Science in Science Education. Rationales and Strategies*. Dordrecht, The Netherlands: KluwerAcademic.

Meichtry, Y.J. (1992). "Influencing Student Understanding of the Nature of Science: Data From A Case of Curriculum Development", *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 389-407.

Merriam, S. B. (1998). *Qualitative Research And Case Study Applications in Education: Revised And Expanded From Case Study Research in Education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

NRC (National Research Council) (1996) National Committee on Science Education Standards and Assessment, National science education standards, <http://books.nap.edu/html/nses/html/index.html> (2009, Ağustos)

Özlem, D. (2003). "*Bilim felsefesi ders notları*". İstanbul: İnkılâp Kitabevi

Reif, F. & Larkin, J.H. (1991). "Cognition in Scientific And Everyday Domains: Comparison And Learning Implications", *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 733- 760.

Regis A.&Albertazzi, P.G., (1996), "*Concept Maps in Chemistry Education*". *Journal of Chemical Education* ,73 (11),1084-1088.

Solomon, J., Duveen, J., Scot, L. & Mccarthy, S. (1992). " Teaching About The Nature ofScience Through History: Action Research in the Classroom", *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 409-421.

Tamir, P. (1972). "Understanding The Process Of Science By Students Exposed To Different Science Curricula In Israel". *Journal of Research in Science Teaching*, 9 (3), 239-245.

Tufan, E. (2007). "Müzik Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri". G.Ü., *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (3), 99-105.

Yakmacı, B. (1998). "*Science (Biology, Chemistry And Physics) Teachers' Views on the Nature of Science as a Dimension of Scientific Literacy*". Unpublished Master's Thesis. Boğaziçi University, İstanbul.

Yıldırım, C., (1995). *Bilim Felsefesi* , Remzi Kitap Evi, 4. Basım, İstanbul.

EK-1: Bilimin Doğası Kart Oyunu Cümleleri

1. Bilim adamları, deneye başlamadan önce deney sürecindeki gelişmelere ilişkin öngörüye (tahmin) sahip olmalıdırlar.
2. Bilim adamları, düşünceler sistemine ulaşmak için çaba harcarlar.
3. Kuramlar, bilim adamlarına, gözlemlerini yorumlamada yardım eder.
4. Tutarlı ve geçerli kuramlar olmadan bilim yapılamaz.
5. Kuramlar gözlemlere yön vermede kullanılırlar; örneğin; kişiye nereye bakması gerektiğini gösterirler.
6. Olgular (gerçeklikler) kendi kendilerini açıklayamazlar, kuramlarla yorumlanmalıdırlar.
7. Gözlem, bütün bilimler için merkezi konumdadır.
8. Bilim adamları, önceden oluşmuş kuramsal fikirlerin gözlem ve deneyi etkilemesine izin vermemelidirler.
9. Dikkatli yapılmış gözlem, bize çevremizdeki dünya hakkındaki doğruları verir.
10. Bir fikir test edilebilir değilse ya çok az kullanılır, ya da hiç kullanılmaz.
11. Bilim daima gözlemlerle başlar.
12. Görme, inanmadır.
13. Bilim daima değişir; dolayısıyla çok güvenilir değildir.
14. Bilim, modern sorunlarımızın çoğunun esas nedenidir; örneğin; kirlilik, nükleer silahlar.
15. Bilim adamlarının yaptığı pek çok şey, asla uygulanma özelliğine sahip olmayacaktır.
16. “NASA Uzay Uçuşları” gibi projelere harcanan paranın, aslında ihtiyacı olan insanların sağlık giderleri için kullanılması daha anlamlı olur.
17. Doğanın tahribatı çoğu zaman bilimsel gelişme adına yapılır.
18. Bilimsel yöntem, bütün çalışma alanlarında izlenmelidir.
19. Bilim adamlarının hükümetlerdeki etkisi daha fazla olmalıdır.
20. Bilim, insanlığa açık, bilgi elde etmenin en önemli yoludur.
21. Bilim hakkında sahip olunan bilgi, başka herhangi bir bilgi çeşidinden daha değerlidir.
22. Sadece bilim, bize dünya hakkında gerçekten neyin doğru olduğunu söyleyebilir.
23. Bilim hakkında sahip olunan bilgi, daima objektif ve kendi kendini düzelticidir.
24. İleri yaşam tarzımızın bize kazandırdıkları, bilime ve bilimsel gelişmeye aittir.
25. Bilim, pek çok bilme yolundan biridir.
26. Bilim, doğal dünyayı anlamak için güçlü bir araçtır.
27. Bilim, genellemelere yönlendiren gözlemlerle başlar.
28. Bütün insan ürünleri gibi bilim de pek çok iyi ve kötü etkiye açıktır.
29. Bilimsel gelişmeler hayattaki birtakım en iyi ve en kötü şeyleri mümkün kılmıştır.
30. Eğer gözlemsiz bir kuram anlamsızsa kuramsız gözlem ködür.