

## BİLİMİN DOĞASINA YÖNELİK BİR ETKİNLİK; ARDIŞIK OLAYLAR

Hasan ÖZCAN \*

Mehmet Fatih TAŞAR \*\*

### ÖZET

Ardışık olaylar etkinliği, bilimin doğası unsurlarından bilimsel bilginin; gözlem ve çıkarımlara dayalı olduğuna, teori yüklü olduğuna, değişebilir olduğuna, hayal gücü ve yaratıcılık içerdiğine vurgu yapmaktadır. Bu doğrultudaki etkinlik kapsamında, 50 öğretmen adayının aralarında oluşturdukları bilim insanı takımlarından, kendilerine mikro düzeyde gösterilen 13 parça resmi belli bir sıraya dizmeleri istenmiştir. Bilim insanı takımlarının yaptıkları tercihlerde farklılıklar olduğu ve bu tercihlerin etkinlik esnasında da sık sık değiştiği gözlemlenmiştir. Bu değişen ve dönüşen tercihlerin aslında bilimsel bilgi olduğu, öğretmen adaylarına fark ettirildiğinde etkinlik, öğretmen adaylarının şemalarına ve bilimin doğası düzlemine oturmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Bilimin doğası, açık-düşündürücü strateji, jenerik etkinlik

## AN ACTIVITY TOWARDS UNDERSTANDING THE NATURE OF SCIENCE: SEQUENCING EVENTS

### ABSTRACT

Sequencing events activity emphasizes such aspects of nature of science as the role of observation and inference in the construction of scientific knowledge; theory-laden nature of science; the tentativeness of scientific knowledge; and the role of creativity and imagine in the construction of scientific knowledge. During the activity, 50 pre-service teachers asked for coming into 'scientist' groups and sequencing 13 pictures-provided in micro-level meaningfully to structure an event. The researchers' observations showed that there are differences in scientist groups' preferences in sequencing and these preferences alter frequently. Having discussed that these preferences represent the scientific knowledge, pre-service teachers realize their own schema and their understanding of nature of science.

**Keywords:** Nature of science, explicit-reflective strategy, generic activity

\*Yrd.Doç.Dr., Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,  
drhasanozcan@gmail.com

\*\*Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, mftasar@gmail.com  
Bu çalışma birinci yazarın doktora tezinden türetilmiştir.

## GİRİŞ

Bilimin doğasını, bilgi üretimini sağlayan ve doğa bilimlerinin iddia ettiği hakikatleri değerlendiren bir oyunun kuralları bütünü şeklinde tanımlayabiliriz (McComas, 2004). Bilimin doğasının ne olduğu kadar onu oluşturan unsurların bilinmesi de çok kıymetlidir. Bilimin doğası unsurlarının öğretimine önem atfeden çok sayıda çalışmaya rastlamak mümkündür (Duschl, 1990; Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman, 1998; Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002; Schwartz, Lederman ve Crawford, 2004; Lederman 2007; Bell, 2008; Walls, 2009; Akerson ve Donnelly, 2010). Alanyazında bilimin doğası unsurlarının maddeleri ve sayısına yönelik farklı görüşler mevcuttur (Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman, 1998; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; McComas, 2004; Scwartz, Lederman ve Crawford, 2004; Lederman, 2007; Bell, 2009). Söz konusu bu çalışmalardan bazıları, ardışık olaylar etkinliği kapsamında ele alınan bilimin doğası unsurlarıyla birlikte Tablo 1’de verilmektedir.

Bilimin doğası öğretimine yönelik sıkça kullanılan jenerik etkinlikler arasında yer alan ardışık olaylar etkinliği,

alanyazından alınarak kullanılmıştır (Lederman ve Abd-El-Khalick, 1998; National Center for Mathematics and Science, 2002). Tablo 1’de görüldüğü gibi ardışık olaylar etkinliğinin, bilimin doğası unsurları ışığında amacı, öğretmen adaylarına, bilimsel bilginin teori yüklü olduğu yani bilim insanlarının aynı verilere bakarak farklı yorumlarda bulunabileceği ve bu durumun geçmiş yaşantılarından, dinî inançlarından, deneyimlerinden, tercihlerinden, hayal gücü ve yaratıcılıklarından, kültürlerinden, ön yargılarından, paradigmalarından ve aldıkları eğitimlerden kaynaklanabileceğinin kazandırılmasıdır. Ayrıca bilimsel bilginin subjektif bir yapıya sahip olduğundan, değişebileceği ve bilimsel bilginin elde edilmesinde gözlem ve çıkarımların önemli bir rolü olduğu da etkinlikle ulaşılmaya hedeflenen kazanımlar arasında yer almaktadır. Ayrıca hedef kitle konumundaki öğretmen adaylarının Milli Eğitim Bankalığı’na bağlı okullarda öğretmen olacakları düşünüldüğünde, bilimin doğası bilincinin öğrencilere kazandırılacak olması çalışmanın bir diğer önemli boyutunu oluşturmaktadır.

Tablo 1. *Alanyazındaki Bazı Çalışmalarda ve Bu Etkinlikte Bilimin Doğası Unsurları*

Çalışmayı Yapan Araştırmacılar	Bilimin Doğası Unsurları										
	Değişebilirlik	Deneysellik	Teori Yüklülük	Hayal Gücü ve Yaratıcılık	Sosyal ve Kültürel Etki	Teori ve Kanun	Gözlem ve Çıkarım	Unsurların Birbirine Bağlılığı	Bilimsel Yöntemin Olmaması	Bilim ve Teknoloji	Tüm Sorulara Cevap Verememesi
Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman (1998)	√	√		√		√	√				
Khishfe ve Abd-El-Khalick (2002)	√	√		√			√				
McComas (2004)	√	√	√	√	√	√			√	√	√
Scwartz, Lederman ve Crawford (2004)	√	√	√	√	√	√	√	√			
Lederman (2007)	√	√	√	√	√	√	√				
Bell (2009)	√	√	√	√		√	√		√		
Ardışık Olaylar Etkinliği	√		√	√			√				

## ETKİNLİĞİN UYGULANMASI

Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören 50 öğrenciye uygulanan etkinlik, 13 parçadan oluşan ardışık olayların projektör yardımıyla tahtaya yansıtılması, tanıtımı ve öğretmen adaylarına, etkinliğe dair ne yapmaları gerektiğinin genel olarak açıklanması ile başlar (5 dk.). Açıklamalardan sonra öğretmen adaylarından 4'er veya 5'erli bilim insanı takımları (BİT) oluşturmaları ve bu takımlara

birer isim vermeleri istenir (5 dk.). Bu takımlara, 13 resimden oluşan ardışık olaylar ve ilgili soruların olduğu etkinlik çalışma kâğıtları dağıtılır (EÇK) (3 dk.). Öğretmen adaylarından, bu 13 resmi, takım içerisinde çalışarak kendilerine göre sıralamaları ve bu kapsamda bir hikâye ya da masal yazmaları istenir (20 dk.). Her takımdan ayrıca yaptıkları sıralamalarda neleri gözettikleri hakkında bir açıklama yazısı yazmaları da istenir (5 dk.). Daha sonra bilim insanlarından oluşan takımlardan yaptıkları sıralamaları ve yazdıkları



Fotoğraf 1. Öğretmen Adayları 13 Parçayı Sıralamaya Çalışırken



Fotoğraf 2. Öğretmen Adayları 13 Parçaya İlişkin Hikâye/Masal Yazarken

hikâyeyi bir diğer takımla karşılaştırmaları istenir (7 dk.). Bu karşılaştırma ile beklenen öğretmen adaylarının, diğer takımın sıralaması ile kendi sıralamaları arasındaki farkı anlamaları ve bu durumun, kendi sıralamalarında herhangi bir değişikliğe neden olup olmadığını sorgulamalarıdır.

Etkinliğin sonunda her bir takımdan, yaptıkları sıralamaları ve hikâyeleri/masalları gözden geçirmeleri ve EÇK'ye cevap vermeleri istenir (5 dk.). Etkinliğin uygulanmasından sonra her bir takımdan birer sözcü seçmeleri istenerek yazdıkları hikâyenin/masalın arkadaşlarıyla paylaşımı sağlanır (5 dk.). Son olarak öğretmen adaylarıyla ardışık olaylar etkinliğinin bilimin doğasına ilişkin neler kazandırdığı ve nelere vurgu yaptığı tartışılır (5 dk.).

## MATERYALLER

- Etkinlik çalışma kâğıdı (Ek-1)
- Bilgisayar
- Projektör
- Kalem

## SONUÇ ve ÖNERİLER

BİT'lerden bazılarının EÇK'nin ilk sorusuna ilişkin olarak aşağıdaki sıralamaları yapmışlardır.

Yapılan sıralamalarla ilgili olarak yaptığınız sıralamalarda neleri gözettiniz? sorusuna BİT'lerce verilen cevaplardan bazıları da yine sıralamaların devamında paylaşılmaktadır.

➤ Son dakika takımı;

| 3 | 8 | 1 | 4 | 2 | 10 | 9 | 6 | 7 | 13 | 5 | 12 | 11 |

➤ Grupça takımı;

| 4 | 3 | 1 | 5 | 6 | 7 | 8 | 2 | 9 | 10 | 13 | 12 | 11 |

➤ Nirvana takımı;

| 8 | 3 | 10 | 9 | 7 | 6 | 1 | 4 | 2 | 5 | 12 | 11 | 13 |

➤ *Takım arkadaşlarıyla konuştuk, tartıştık bu şekilde bir hikâye için böyle bir sıralama gerekiyordu. Tabii bizim bildiğimiz kırmızı başlıklı kız hikâyesini andırdığı için illa ki bizi oraya doğru sürükledi. (Eflatun Takımı)*

➤ *Aslında hikâyeyi yazınca sıralama kendiliğinden ortaya çıktı, yani hem sıralama hikâyeye göre hem de hikâye sıralamaya göre... bir de kız kırmızı başlıklı olunca kurt falan da olunca resimlerde insanın aklına kırmızı başlıklı kız hikâyesi geliyor. (Son Dakika Takımı)*

➤ *Bildiklerimize göre yani bizim yaşamımıza göre bu çıktı. Afrika'da bu etkinlik yapılırsa kesin farklı olurdu. (Siyah Takımı)*

ilişkin yazdıkları hikâyelerden/masallardan birkaçı da yine aşağıda betimlenmektedir.

➤ *Bir varmış bir yokmuş. Kırmızı başlıklı kız, annesi ve ninesiyle evde pasta ve çörek yapıyorlarmış. Daha sonra bu pasta, çörekleri yiyorlar ve ninesi kendine sepet hazırlıyor. Daha sonra nine evine gidiyor ama sepeti kırmızı başlıklı kızın evinde unutuyor. Nine yatağında yatarken domuzlar görüyor ve nine çıkıp kendi domuzunu eve zorla getiriyor. Bu arada kırmızı başlıklı kız, sepeti ninesinin evine götürmek üzere çıkıyor. Giderken onu kurt takip etmeye başlıyor. Kırmızı başlıklı kız çitirtılar duyuyor ve çevresine bakıyor. Daha sonra ninenin evindeki domuz ninenin yatağında olmadığını görüyor.*

BİT'lerin yaptıkları sıralamaları baz alarak EÇK'nin 3. sorusuna

*Diğer domuz arkadaşlarıyla nineyi aramaya çıkıyorlar ve kurtla karşılaşp kaçıyorlar. Kaçarken de nineyi buluyorlar ve düşünmeye başlıyorlar. Bu arada kırmızı başlıklı kızla karşılaşılıyorlar ve plan yapıyorlar. Kurt da bu arada eve gizlice girip, ninenin yerini alıyor. Domuzlar da kurt'a tuzak hazırlıyorlar. (Son Dakika Takımı)*

- *Babaanne, gelin ve torun sabah kahvaltı yaptılar. Anneanneye yiyecek götürmesi için sarı saçlı torunun babaannesi yiyecek hazırladı. Sarı saçlı torun yola koyuldu. Bir hışırtı duydu, arkasını döndü, bir şey göremedi. O esnada üç domuz, kurtla karşılaştı ve kaçtılar. Sarı saçlı kızla domuzlar karşılaştı ve şehre kurdun indiğini anladılar ve kurda oyun oynamak için plan yaptılar. Mavi kıyafetli domuz, kızı eve götürdü. Diğer iki domuz da babaannenin yanına gittiler. Mavi domuz da babaannenin evine girdi. Domuzlar babaanne Alzheimer olduğu için kaçmasın diye ağaca bağlıyorlar. Domuz kurt kılığına girdi; kurdu beklemeye başladı. Kurt girince yakalaması için kapan kurdular. Kurt eve girmek için hazırlandı ve girdi yakalandı. (Nirvana Takımı)*

- *Günlerden bir gün evin*

*hizmetçisi kurabiye yapmış. Ev halkı kurabiyeyi yerken kapı çalıyor. Küçük hanımın arkadaşı domuzcuk gelmiş. Hizmetçi domuzcuğu zorla içeri alarak kurabiyesinden tattırılmış. Domuzcuk içten içe hizmetçiye çok sinirlenmiş. Arkadaşlarıyla beraber hizmetçiden intikamını almak için sözleşmişler. Domuzcuğun iki arkadaşı hizmetçiyi gözlemişler. Daha sonra hizmetçiyi kaçırp ağaca bağlamışlar. Küçük hanım ormanda dolaşırken arkadaşı domuzcuk ve tayfasına rastlamış. Küçük hanım domuzlarla konuşurken kurt onları görür. Küçük hanım domuzcukların yanından ayrıldıktan sonra, kurt domuzların yanına gider ve küçük hanımın nereye gittiğini öğrenir. Kurt küçük hanımın gideceği yolu takip eder. Kestirme bir yol keşfederek ondan önce evine gider. Eve giden ve hizmetçi kadının da evde olmadığını gören kurt hizmetçi kadının kıyafetlerini giymeye başlar. Küçük hanım odaya girince, kurt başucunda bulunan tuzak ipini çeker ve küçük hanımı yakalar. (Grupça Takımı)*

BİT'ler EÇK'de yer alan diğer bir bilim insanı takımı ile sıralamanızı karşılaştırınız. Ne gibi farklılıklar tespit ettiniz? ve karşılaştırmadan sonra kendi sıralamanızda herhangi bir

değişiklik yaptınız mı? sorularına ilişkin olarak aşağıda iki örneği verilen yanıtlar düzleminde ifadeler kullanmışlardır.

- *Evet, farklar vardı ama herhangi bir değişikliğe gitmedik. (Siyah Takımı)*
- *Evet, 11. resime bir anlam veremiyorduk, diğer takımla*

*karşılaştığımızda onların 11'e yüklediği anlama göre biz de kendi sıralamamızı, dolayısıyla hikâyemizi değiştirdik. (Eflatun Takımı)*

Öte yandan, BİT'lerin EÇK'lerin 6. sorusuna verdikleri yanıtların bilimin doğası unsurları ile bağlantıları Tablo 2'de sunulmaktadır.

Tablo 2. BİT'lerin Ardışık Olaylar Etkinliği EÇK'sinde Yer Alan 6. Soruya Verdikleri Yanıtların Bilimin Doğası Unsurları ile İlişkisi

Örnek ifadeler	Bilimin Doğası Unsurları
<i>Her takımın hikâyesi farklı olduğundan bize sanırım bilimsel bilginin farklı yorumlanabileceğini ve değişebileceğini anlatıyor. (Siyah Takımı)</i>	Değişebilirlik
<i>Her bilim insanı farklı yorum yaparak farklı sonuçlara varabilir. (Eflatun Takımı)</i>	Teori Yüklülük
<i>Daha önceki etkinliklerde görmüştük, aynı veriye bakarak farklı şeyler çıkarmak bu olsa gerek. (Eflatun Takımı)</i>	Teori Yüklülük
<i>Sağ olsun bazı arkadaşlar hikâyelerde yaratıcılıklarını kullanarak tabiri caizse döktürdü. Bilimde de böyle bilim insanları olmalı. (Grupça Takımı)</i>	Hayal Gücü ve Yaratıcılık

Öğretmen adaylarının gerek kişisel tercihlerinde gerekse takımlar arası çalışmaları sonucu oluşan tercihlerinde farklılıklar olduğu ve etkinlik esnasında sık sık karar değiştirdikleri gözlemlenmiştir. Burada benzer yaşanmış hikâyelerin hatırlanması ya da bazı düşüncelerin diğerlerine göre daha mantıklı gelmesi durumları öne çıkmaktadır. Bu değişen ve dönüşen kararların aslında bilimsel bilgi olduğu, öğretmen adaylarına fark ettirildiğinde

etkinlik, öğretmen adaylarının şemalarına ve bilimin doğası düzlemine oturmaktadır.

Etkinliğin; sınıf yönetimine, örneklem grubuna ve süreye uygun planlanması ve sadece fen eğitimi alanında ya da üniversite öğrencileri ile değil farklı ders ve düzeydeki öğrencilerle de yapılabileceği araştırmacılarca önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- 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, 417-436.
- Akerson, V. & Donnelly, L. A. (2010). Teaching nature of science to K-2 students: What understandings can they attain? *International Journal of Science Education*, 32(1), 97-124.
- Bell, R. L. (2008). *Teaching the nature of science through process skills: Activities for grades 3-8*. New York: Allyn & Bacon/Longman.
- Duschl, R. (1990). Restructuring science education. The importance of theories and their development. New York: Teachers College Press.
- Lederman, N. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In S. Abell & N. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 831-879). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Publishers.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-512.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G. & Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science education*, 88(4), 610-645.
- McComas, W. F. (2004). Keys to teaching the nature of science. *The Science Teacher*. 71(9), 24-27.
- National Center for Mathematics and Science, NCMS (2002). *Sequencing Events (the cartoon activity)*. <http://ncisla.wceruw.org/muse/naturalselection/materials/section1/lesson1B/handouts/handout2/index.html> adresinden 14 Şubat 2011 tarihinde alınmıştır.
- Walls, L. (2009). *Awakening a dialog: Examining gender and race in NOS studies from 1967 to 2008*. Paper presented at the National Association of Research in Science Teaching (NARST), Orange County, CA.

## Ek-1. Etkinlik Çalışma Kâğıdı; Ardışık Olaylar Etkinliği

Takım Adı:

Bilim İnsanlarının Adı Soyadı:

1 2 3 4

5 6 7 8

9 10 11 12

13

Şekil 1. Ardışık Olaylar

1) Yukarıda 13 parçadan oluşan resimleri gözlem ve çıkarımlarınıza dayanarak sıralayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) Yaptığınız sıralamada neleri gözettiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) Yaptığınız sıralamayı baz alarak bir hikâye ya da masal yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) Diğer bir bilim insanı takımı ile sıralamanızı karşılaştırınız. Ne gibi farklılıklar tespit ettiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5) Karşılaştırmadan sonra kendi sıralamanızda herhangi bir değişiklik yaptınız mı?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6) Yaptığınız bu etkinlikle bilimin doğası anlamında hangi sonuçlara ulaştınız?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....