



İLK VE ORTA ÖĞRETİM ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEMEL ASTRONOMİ KONULARINDAKİ KAVRAM YANILGILARI ¹

MISCONCEPTIONS OF BASIC ASTRONOMY CONCEPTS IN PRESERVICE TRAINING FOR HIGH SCHOOL AND ELEMENTARY EDUCATION TEACHERS

Hüseyin KALKAN*, Reşat USTABAŞ**, Selami KALKAN*

* OMÜ Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Anabilim Dalı

** OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Fizik Anabilim Dalı

* kalkanh@omu.edu.tr kalkans@omu.edu.tr

Özet:

Bu çalışmada, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi fen ve sosyal alanlarında toplam 100 öğretmen adayının, önceden edindikleri temel astronomi kavramları ile bunlara ilişkin kavram yanılığları, çoktan seçmeli 15 sorudan oluşan "Astronomi Kontrol Testi" (AKT) ile belirlenmiştir. Çalışmaya katılan deney grubu öğrencileri, bir dönem boyunca, haftada üç saat olmak üzere temel astronomi dersini almışlardır. Deney grubu öğrencilerine AKT, dönemin başı ve sonunda iki kez uygulanmıştır ve temel astronomi alanındaki kavram yanılığlarının değişimi incelenmiştir. Sonuçlar, literatürdeki çalışmalarla karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Çalışmada, astronomi ile ilgili temel kavramların bazılarının çok az bir çabayla bile kolaylıkla değişime uğramasına karşın; bazılarında ise, konu üzerinde ne kadar yoğunlaşırsa yoğunlaşılsın, değişime karşı büyük bir direnç gösterildiği sonucuyla karşılaşılmış ve bunun sebepleri üzerinde durulmuştur.

Abstract :

A questionnaire of 15 questions which is called "Astronomy Control Test" (ACT), given to a total of 100 students in education faculty preservice training for future primary and secondary education teachers showed that science and nonscience majors held a series of misconceptions on several central topics in basic astronomy. Classes meet only once a week for three hours periods along a semester. The change of astronomy misconceptions were analysed by means of a written questionnaire presented to them during the beginning and at last of the semester. Results were interpreted by comparison with the literature. In this study, some misconceptions were easy to change, even with limited instructional effort, and that some were very hard to change, even with powerful focused instruction in basic astronomy and universe as a result, the reasons were discussed.

Anahtar Sözcükler: Temel Astronomi, Eğitim, Kavram yanılığları, Fen ve Sosyal Bilimleri Öğrencileri.

Key Words: Basic Astronomy, Education, Misconceptions, Science and Nonscience Students

¹ 7.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde Poster olarak sunulan çalışmanın yeniden düzenlenmiş ve genişletilmiş şeklidir.

GİRİŞ

Evren ve sırları, ilk çağlardan beri insanların en çok merak ettikleri konular arasında yer almıştır. Antik çağlardan beri

insanlar, bu meraklarını gidermek için doğaya karşı çok sayıda soru sorup, doğanın vermiş olduğu yanıtları anlamaya çalışmışlardır. Evren ve sırları hakkındaki

sorular ve bunlara yanıt arayış süreçleri, bilimin gelişmesinde çok önemli bir rol oynamıştır. Bunun farkına varan toplumlar, öncelikle bu konularda ne kadar bilgi sahibi olduklarını ve bu bilgilerinin ne kadar bilimsel olduğunu araştırmaya başlamışlardır. Bu alanda, son 20 yılda oldukça fazla çalışma yapılmıştır (Zeilik, Schau ve Mattern, 1998; Zeilik, Schau ve Mattern, 1999; Zeilik, ve Bisard, 2000; Zeilik, Bisard ve Lee, 2002; Baxter, 1989; Jones, Lynch ve Reesing, 1987; Kikas, 1998; Klein, 1982; Nussbaum, 1979; Nussbaum ve Novak, 1976; Sharp, 1996; Sneider ve Pulos, 1983; Vosniadou, 1992; Trumper, 2000; Trumper, 2001). Bu çalışmalar sonucunda, başta Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere çok sayıda ülke, kendi eğitim sistemlerinde yeniden yapılanmaya giderek bu alana ilişkin çeşitli raporlar hazırlamışlardır (American Association for the Advancement of Science, 1993; National Research Council, 1996), Kanada (Orpwood ve Souque, 1985), Avustralya (Department of Employment, Education and Training, 1989), İngiltere (Secretary of State for Education and Science, 1983), İtalya (Borghi vd., 1991) ve İsrail (Tomorrow 98, 1992). Bu raporların bir sonucu olarak söz konusu ülkeler, astronomiyle ilgili konulara, ilköğretim ve ortaöğretim programlarında gereği kadar yer vermiş ve bu konular ilköğretim ve ortaöğretimde, ya fen alanı dersleri kapsamında, ya da ayrı bir ders olarak okutulmaya başlatılmıştır. Üniversitelerdeyse, fen ve sosyal bilimler alanı öğrencileri için astronomiye ilişkin konular başlı başına bir ders olarak programlara alınmış ve temel astronomi alanındaki kavram yanlışlarını en aza indirmek amacıyla çeşitli öğretim yöntemleri geliştirilmeye çalışılmıştır.

Ülkemizde, astronomi ile ilgili konular 1933 üniversite reformu ile astronomi eğitim-öğretimine de yansımıştır. Önce İstanbul Üniversitesi, sonra Ankara Üniversitesi ve Ege Üniversitesinde astronomi bölümleri açılmış, fakat günümüze kadar başka bir astronomi bölümü açılma-

mıştır. Bu bölümlerin dışında ise, sadece beş üniversitenin fizik bölümleri bünyesinde astrofizik anabilim dalı açılmıştır. Bununla birlikte, 1974 yılına kadar astronomi dersleri ortaöğretimde zorunlu ders olarak okutulurken, bu yıldan sonra zorunlu olmaktan çıkarılmış, seçmeli dersler arasına konulmuştur. Ancak, bu ders, bugüne kadar birkaç örnek dışında hiç açılmamıştır. Ortaöğretimde astronomi dersi kaldırılmış olmasına karşın, kaçınılmaz bir şekilde astronomi bilgilerinin verilmesi gerekliliği nedeniyle, astronomi dersi açmak yerine, coğrafya, fizik ve fen bilgisi derslerinin içerisine bölümler halinde astronomi konuları yerleştirilmiştir (Tunca, 2000). Üniversitelerimizde ise, astronomi konuları, üç üniversitemizin astronomi bölümü ve beş üniversitemizin fen fakültelerinin astrofizik anabilim dalları dışında; ilköğretim bölümlerinin fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalı ikinci sınıf öğrencilerine haftada 2 saat olmak üzere Fizik III dersi adı altında zorunlu olarak okutulmaktadır.

Bu çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi ilk ve ortaöğretim bölümlerindeki 3. ve 4. sınıfta okumakta olan fen ve sosyal alanlarındaki öğretmen adaylarının temel astronomi konusunda sahip oldukları kavramları ve bunlara bağlı kavram yanlışlarını ve değişimlerini belirlemek amacıyla, çoktan seçmeli bir anket yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Anket soruları, literatürdeki farklı kaynaklardan alınmış (Zeilik, Schau ve Mattern, 1998; Lightman ve Sadler, 1993; Bisard, Aron, Francek ve Nelson, 1994) ve ekte sunulmuştur.

SEÇİLEN ÖRNEKLEMİN KARAKTERİSTİK YAPISI VE EĞİTİM SÜRECİ

Bu çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi ilköğretim ve ortaöğretim bölümlerinde okuyan öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmiştir. Astronomi dersine kayıt yaptıran toplam öğrenci sayısı 120'dir. Ön-test ve son-test

sadece 100 öğrenciye uygulanmıştır. Üçüncü ve dördüncü sınıftan olmak üzere bu öğrencilerin bölümlere göre dağılımı şöyledir: Fen alanı: 20 öğrenci İlköğretim Matematik Öğretmenliğinden, 15 öğrenci Fen Bilgisi Öğretmenliğinden ve 15 öğrenci Bilgisayar Öğretmenliğinden; Sosyal alanlarında ise: 16 öğrenci Psikolojik Danışmanlık Rehberlik ve Bölümünden, 27 öğrenci Resim İş Öğretmenliği Bölümünden, 5 öğrenci Okul Öncesi Öğretmenliğinden ve 2 öğrenci İşitme Engelliler bölümündendir. Bu öğrencilerin 49'u kız, 51'i erkektir. Fen Bilgisi Öğretmenliğinde okuyan 15 öğrenci, ikinci sınıfta haftada iki saat olmak üzere Fizik III adı altında astronomi dersi almıştır.

Astronomi dersi, eğitim fakültesi ders müfredatı içerisinde haftada üç saat seçmeli ders olarak okutulmaktadır. Bu öğrenciler 47, 44 ve 29 kişilik gruplara ayrılmıştır. Her bir grup, dersleri, sırasıyla sabah 9.00-12.00, öğle 13.00- 16.00 ve akşam 17.00-20.00 saatlerinde almışlardır. Dersin içeriği ana hatlarıyla şöyledir: Astronominin tarihsel gelişimi, astronomide büyüklük kavramları, gökyüzü koordinatları ve evrendeki yerimiz, gökyüzü gözlemciliği, astronomi ile ilgili temel fiziksel kanunlar, Büyük Patlama, gökadalara, yıldızlar, Güneş Sistemimiz, Dünyamız, Ay ve günümüzdeki astronomi ile ilgili güncel konular. Dersin işleniş esasları şu şekilde gerçekleştirilmiştir. Birinci ders: Konunun sunuş yöntemiyle öğrencilere anlatılması, ikinci ders: İstanbul Üniversitesi tarafından hazırlanan Evren CD' sinin ilgili bölümünün izletilip tartışma yapılması, üçüncü derste ise, BBC tarafından hazırlanan "Uzay" belgeselinin ilgili bölümünün izlenip, tartışma yapılması. Ayrıca, dönem boyunca hava şartlarının müsait olduğu toplam iki hafta süreyle Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümünde bulunan "Meade 14 LX200 Schmidt-Cassegrain" model teleskop ile Güneş, Ay, gezegenler (Jüpiter ve uyduları,

Satürn ve uyduları) ve yıldız gözlemleri yapılmış ve ders ortamında sanal olarak gözlemlenen bu gök cisimlerinin doğal halleri ile karşılaştırılarak tartışılması sağlanmıştır.

YÖNTEM ve BULGULAR

Uygulanan testin, 4, 5 ve 11. sorularında, bulunduğumuz yerin coğrafi şartlarına bağlı olarak çok küçük değişiklikler yapılmış; diğer sorularda hiçbir değişiklik yapılmadan, test örneklem grubuna uygulanmıştır. Bununla birlikte, dönem başında uygulanan ön test, hiçbir değişiklik yapılmadan, dönem sonunda da son-test olarak yeniden uygulanmıştır. Bu soruların ölçme ve değerlendirmelerinin nesnel olarak yapılabilmesi için doğrudan çözümlerine yönelik açıklayıcı tartışmalardan kaçınılmasına özen gösterilmiştir.

Ön-test için bütün sorulara verilen doğru cevap oranı %44 olurken son-teste verilen doğru cevap oranı %58'dir. Aynı sorulara, Tramper'in (2000) üniversite öğrencileriyle yapmış olduğu bir çalışmadaki ön-test için elde ettiği doğru cevap oranı %48,5'tir. Yine, Tramper (2001), üniversite öğrencileriyle yapmış olduğu bir başka çalışmada, ön-test için elde ettiği doğru cevap oranı %38.4'dür. Bununla birlikte, Zeilik, Schau ve Mattern, (1998) New Mexico Üniversitesinde fen ve sosyal alanlarda okuyan öğrenciler üzerinde yaptıkları bir çalışmada, bütün sorulara verilen toplam doğru cevap oranı ön-test için %40 iken, son-test için %69'dur. Bu sonuç, ön-test açısından bu çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik gösterirken son-test sonuçları açısından %11 kadar bir fark olduğu belirlenmiştir. Erkek öğrencilerin toplam sorulara verdiği doğru cevap oranı ön-test için %47.4, son-test için % 62.1 iken; kız öğrencilerde ise, ön-test için %41.2 ve son-test için %53.4'tür. Kız öğrencilerin, önceden sahip olduğu temel astronomi bilgileri ve bunların değişimlerinin, erkek öğrencilerden daha az olması, literatürdeki

benzer çalışmaları desteklemektedir. AKT'nin sonuçları ayrıntılı bir şekilde

Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmiştir.

TABLO 1. (AKT) ön-test ve son-test sonuçları

SORULAR	FEN ALAN		SOSYAL ALAN		TOPLAM (Ön-Test)		FEN ALAN		SOSYAL ALAN		TOPLAM (Son-Test)	
	Ön-Test		Ön-Test		Ön-Test		Son-Test		Son-Test		Son-Test	
	(% Doğru)		(% Doğru)		(% Doğru)		(% Doğru)		(% Doğru)		(% Doğru)	
	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek
	N=23	N=27	N=26	N=24	N=49	N=51	N=23	N=27	N=26	N=24	N=49	N=51
1	91,3	88,9	88,5	95,8	89,8	92,2	95,0	90,0	90,5	96,6	92,7	93,2
2	26,1	14,8	23,1	29,2	24,5	26,1	30,0	30,0	23,8	34,5	26,8	32,2
3	8,7	7,4	30,8	25,0	20,4	15,7	10,0	10,0	42,9	27,6	26,8	28,6
4	47,8	77,9	73,1	83,3	61,2	80,4	50,0	83,3	76,2	89,7	63,4	86,4
5	8,7	22,2	34,6	50,0	22,4	35,3	10,0	46,7	33,3	55,2	22,0	50,8
6	8,7	7,4	0,0	4,2	4,1	5,9	10,0	20,0	4,8	17,2	7,3	18,6
7	60,9	40,7	53,8	62,5	57,1	51,0	85,0	90,0	76,2	75,9	80,5	83,1
8	30,4	44,4	42,3	66,7	36,7	54,9	50,0	83,3	57,1	82,8	53,7	83,1
9	30,4	48,1	46,2	70,8	38,8	58,8	45,0	60,0	57,1	72,4	51,2	66,1
10	56,5	44,4	65,4	79,2	61,2	60,8	70,0	86,7	66,7	79,3	68,3	83,1
11	34,8	44,4	42,3	62,5	38,8	52,9	40,0	56,7	57,1	79,3	48,8	67,8
12	17,4	33,3	23,1	29,2	20,4	31,4	25,0	60,0	47,6	31,0	36,6	45,8
13	13,0	14,8	11,5	12,5	12,2	13,7	45,0	20,0	33,3	20,7	39,0	20,3
14	65,2	62,7	65,4	62,5	65,3	62,7	95,7	85,2	92,3	87,5	93,9	86,3
15	60,9	55,6	69,2	83,3	65,3	68,6	90,0	86,7	90,5	86,2	90,2	86,4
ort	37,4	40,5	44,6	54,4	41,2	47,4	50,0	60,6	56,6	62,4	53,4	62,1

TABLO 2. (AKT) Fen ve sosyal alanlarındaki toplam öğrenci sayılarına göre sonuçlar

SORULAR	FEN ALANI		SOSYAL ALANI		FEN ve SOSYAL ALAN		FEN ve SOSYAL ALAN	
	Ön-Test	Son-Test	Ön-Test	Son-Test	Ön-Test	Son-Test	Ön-Test	Son-Test
	(% Doğru)	(% Doğru)	(% Doğru)	(% Doğru)	(% Doğru)	(% Doğru)	(% Doğru)	(% Doğru)
	Kız ve Erkek	Kız ve Erkek	Kız ve Erkek	Kız ve Erkek	Kız ve Erkek	Kız ve Erkek	Kız ve Erkek	Kız ve Erkek
	N=50	N=50	N=50	N=50	N=100	N=100	N=100	N=100
1	90	92	92	94	91	93	91	93
2	20	30	26	30	23	30	23	30
3	8	10	28	34	18	22	18	22
4	64	70	78	84	71	77	71	77
5	16	32	42	46	29	39	29	39
6	8	16	2	12	5	14	5	14
7	50	88	58	76	54	82	54	82
8	38	70	54	72	46	71	46	71
9	40	54	58	66	49	60	49	60
10	50	80	72	74	61	77	61	77
11	40	50	52	70	46	60	46	60
12	26	46	26	38	26	42	26	42
13	14	30	12	26	13	28	13	28
14	64	90	64	90	64	90	64	90
15	58	88	76	88	67	88	67	88
ort	39	56	49	60	44	58	44	58

SORULARIN ÇÖZÜMLENMESİ

Soru 1: Bu soruya öğrencilerin büyük bir çoğunluğu, “Dünya’nın kendi eksenini etrafında dönmesi” seçeneğini doğru cevap olarak işaretlemişlerdir. Doğru cevap oranı, ön-test için %91, son-test için %93’tür. Geri kalan öğrenciler ise, “Dünya’nın Güneş etrafında dönmesi” seçeneğini işaretlemiştir. Aynı soruya Tramper (2001), üniversite öğrencileriyle yapmış olduğu bir çalışmada, ön-test için elde ettiği doğru cevap oranını %52 bulunmuştur. Yine Tramper’in (2000) üniversite öğrencileriyle yaptığı bir başka çalışmada ise, ön-test için elde ettiği doğru cevap oranı %62 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, literatürdeki değerlerden oldukça fazla olduğu gözlenmektedir. Bunun sebebi ise şu şekilde açıklanabilmektedir: İlk ve ortaöğretim müfredatı incelendiğinde, gece ve gündüzün oluşma sebebiyle ilgili konunun sosyal bilgiler, fen bilgisi ve coğrafya dersleri içerisinde bir çok defa tekrarlandığı gözlenmektedir.

Soru 2: Bu soruyu öğrenciler ön-test için sadece %23’ü ve son test için ise sadece %30’u “Ay’ın Dünya etrafında dönmesi” seçeneğini doğru cevap olarak işaretlemişlerdir. Bu sonuç, literatürdeki çalışmalardan oldukça düşüktür. Aynı soru için, Tramper (2001), ön-test için elde ettiği doğru cevap oranı %51.3 ve Tramper’in (2000) yaptığı bir başka çalışmada ise, ön-test için elde ettiği doğru cevap oranı %48’dir. Bununla birlikte, Bisard, Aron, Francek ve Nelson (1994), kolej öğrencileri için yapmış oldukları bir çalışmada ön-test için elde ettiği doğru cevap oranı %40 ve Zeilik, Schau ve Mattern, (1998) yapmış oldukları bir başka çalışmada ön-test için elde ettiği doğru cevap oranı %31 ve son test için ise %66’dır. Bu çalışmada öğrencilerin %34’ü “Ay’ın Dünya ile birlikte Güneş etrafında dönmesi” seçeneğini; %21’i “Ay’ın Dünyanın gölgesinin içine girmesi” seçeneğini ve

%16’sı ise, “Ay’ın Güneşin gölgesinin içine girmesi” seçeneklerini işaretlemeleri, Ay’ın evreleri konusundaki kavram yanlışlarının oldukça yüksek olduğu sonucunu göstermektedir. Bu soru için yapılan ön-test ve son-test arasındaki fark, %7’dir. Bu sonuç, Ay’ın evreleri konusunun ilk ve orta öğretimde yeterince kavratılmadığı, sadece bilgi olarak verildiği ve öğrencilerin bir dönemlik süre içerisinde bu konuyu kavramaya karşı büyük direnç gösterdiğini ortaya çıkarmaktadır.

Soru 3 ve 6: Bu sorular sonucunda, öğrencilerin daha önceki bilgilerinin en zayıf olduğu alanlar olarak gözlenmiştir. Öğrencilerin, sadece %18.1’i Güneş ve Dünya arasındaki uzaklığı doğru tahmin ederken, sadece %5’i Dünyanın çapının 13.000 km olarak belirttiği seçeneği işaretleyerek doğru tahmin etmişlerdir. Çalışmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğu Dünya ile Güneş arasındaki uzaklığı, olduğundan daha az olarak tahmin ederken, Dünyanın çapını; %29, 1.300.000 km ve %29, 13.000.000 km şıklarını işaretleyerek, gerçek değerinden oldukça fazla olarak tahmin etmişlerdir. Öğrencilerin sadece %2’si, 1.300 km seçeneğini işaretleyerek, gerçek değerinden küçük olduğunu tahmin etmişlerdir. Bu alanda yapılan çalışmalarda Dünya ile Güneş arasındaki uzaklık tahminine dayalı sorulara verilen doğru cevap oranları, %36, (Tramper, 2001) ve %35.5 (Tramper, 2000)’dir. Yine Tramper’in (2001) aynı soru için bir başka çalışmada ön-test’ten elde ettiği doğru cevap oranı ise %25’tir. Bununla birlikte, Tramper’in (2000) Dünya’nın çapını belirleyen sorusuna, ön-test için elde ettiği doğru cevap oranı ise %31,6’dır. Tramper’in (2001) aynı soru için bir başka çalışmada ön-test’ten elde ettiği doğru cevap oranı ise %14 olurken, öğrencilerin %84’ü, Dünya’nın çapını gerçeğinden oldukça yüksek tahmin etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, literatürdeki sonuçlarla karşılaştırıldığında

sonuç oldukça düşüktür. Buna bağlı olarak, bir dönemlik ders süresince bu kavramların değişim oranı, Dünya-Güneş arası uzaklığı için %4, Dünya'nın çapı için %9 olmaktadır. Bu sonuçlar, öğrencilerin üzerinde yaşadıkları Dünyanın boyutları ve evrendeki yeri hakkında temel bilgilere sahip olmadıkları, bu alanda verilmiş daha önceki kavramlara ezber bilgi olarak sahip oldukları, ilgili sayılarla, onların temsil ettiği büyüklük kavramlarını özdeşleştiremedikleri, bu nedenle de konuyla ilgili çok derin kavram yanılgılarına sahip oldukları ve bunların değişimine büyük direnç gösterdikleri ortaya çıkmaktadır.

Soru 4 ve 5: Güneş ışınlarının Dünya'ya gelme açısı kavramını ölçen 4. soruya, ön-test için öğrencilerin %71'i doğru cevabı işaretlemişlerdir. Beşinci soruya ise, öğrencilerin sadece %29'u doğru yanıt olan, bulunduğu enlemde "hiçbir zaman" seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu sonuç, Tramper'in (2001) yaptığı çalışmada %26; Tramper'in (2000) diğer bir çalışmasında %32.9 ve Zeilik, Schau ve Mattern'in (1998) yapmış oldukları çalışmada ise bu oran %23'tür. 4. ve 5. sorular için son-test sonuçları sırasıyla %77 ve %39 olarak bulunmuştur. Bilgiye dayalı 4. soruya ön-test için verilen %71 doğru yanıt oranının bu kadar yüksek olması, öğrencilerin, Dünya'nın, Güneş sistemindeki Güneş'e bağlı konumunu içeren belirli bir bilgiye sahip oldukları gerçeğini ortaya koymaktadır. 4. soru ile aynı bilgiyi içeren Dünya üzerinde buldukları enleme bağlı olarak Güneşin konumunu kavramaya dönük 5. soruya ise ön-test için %29, son-test için %39 oranında doğru cevap verilmesi, öğrencilerin iki boyutlu bilgiye dayalı kavramları daha kolay somutlaştırıp kavradıkları, fakat üç boyutlu bilgiye dayalı kavramları zihinlerinde somutlaştıramayıp kavramakta güçlük çektiklerini ortaya çıkarmaktadır.

Soru 7 ve 15: Mevsimlerin oluşumuyla ilgili 7. soruya, ön-test için öğrencilerin %54'ü doğru cevap olan

"Dünya'nın dönme ekseninin Güneş'in dönme düzlemine göre belli bir eğim açısına sahip olması" seçeneğini işaretlerken, %28'i "Yaz aylarında Dünya'nın Güneş'e daha yakın olması" seçeneğini işaretlemişlerdir. 15. soruda ise, ön-test için doğru yanıt oranı %67 olurken, %19 oranında "Güneş ile Dünya arasındaki uzaklığın her mevsimde değişmesi" seçeneği işaretlenmiştir. Aynı doğru yanıtı sahip fakat farklı şekilde sorulmuş bu iki sorunun doğru yanıt oranları arasında %13 gibi bir fark olması, örneklem grubun büyük bir çoğunluğunun bu konuda kavram yanılgılarına sahip olduğu sonucuna götürmektedir. 7. ve 15. sorular için son-test sonuçları sırasıyla %82 ve %88 değerlerine yükselmiştir. Bu da göstermektedir ki, öğrencilerin dersi almadan önce konuyla ilgili sahip oldukları yanlış kavramlar, büyük oranda ortadan kalkmaktadır. Bu çalışmadaki sonuçların, Tramper'in, (2000); (2001) iki değişik çalışmasının sonuçlarıyla uyum içinde olduğunu göstermektedir.

Soru 8: Öğrenciler, bu soruya %46 oranında doğru cevap vermişlerdir. Bu sonuç, Tramper'in (2001) yaptığı bir çalışmadaki %46.1 oranı ve yine Tramper'in (2000) bir başka çalışmasında elde ettiği %39 değerleriyle hemen hemen aynıdır. Öğrencilerin %40'ı Güneş sisteminin bir üyesi olan Plüto gezegenini yıldızlardan daha uzak olarak değerlendirmeleri, Güneş sistemiyle ilgili kavram yanılgılarının oldukça fazla olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuç göstermektedir ki, öğrencilerin büyük çoğunluğu gökyüzünde gözlemledikleri cisimlerin uzaklıklarını, onların büyüklüklerini ve parlaklıklarını düşünmeksizin, geceleri gökyüzünde görülebilirliklerine göre değerlendirmektedirler.

Soru 9 ve 10: Ay'ın Dünya ve Güneş çevresinde dönme zamanlarını belirleyen 9. ve 10. sorulara öğrencilerin vermiş oldukları doğru cevap oranları sırasıyla, %49 ve %61'dir. Bu sonuç, Tramper'in (2001) yaptığı çalışmadaki

%56 ve Tramper'in (2000) yapmış olduğu bir başka çalışmadaki %60.5 değerleriyle yaklaşık olarak uyuşmaktadır. Öğrencilerin %26'sının, Ay'ın Dünya etrafındaki dönüş zamanını "bir gün" olarak işaretlemesi, günlük yaşamlarında kullandıkları zaman kavramları ile en yakın gök cisimleri arasındaki ilişkilerini tam olarak kavrayamadıklarının ortaya çıkarmaktadır. Bu da göstermektedir ki, öğrencilerin günlük hayatta kullandıkları zaman kavramlarının ortaya çıkış nedenlerini tam olarak bilmediklerini sadece ezbere dayalı olan bilgiyi kullandıklarını ortaya çıkarmaktadır.

Soru 11: Dünya'nın Güneş'e bağlı olarak kendi eksenini etrafındaki dönüş yönünü kavramayı ölçen bu soruya, öğrencilerin %46'sı doğru cevap vermişlerdir. Geri kalan öğrencilerin diğer seçenekleri işaretlemesi, Güneş ve Dünya'nın birbirine göre olan göreceli dönme hareketlerini tam olarak kavrayamadıklarını ortaya koymaktadır. Bu çalışmadaki, sonuçlar, Tramper (2000; 2001) iki ayrı çalışmasının sonuçlarıyla uyum içindedir. Öğrencilerin son-test için aynı soruya verdikleri doğru yanıt oranı ise %60'tır.

Soru 12: Öğrencilerin sadece %26'sı doğru yanıt olan "Yeniay evresi" seçeneğini yanıt olarak seçerken büyük çoğunluğu %54'ü "Dolunay evresini" işaretlemişlerdir. Bu sonuç göstermektedir ki, öğrenciler Güneş tutulmasıyla Ay'ın evrelerini ayırt edememektedir. Bu çalışmadaki sonuçlar, Tramper'in (2001) elde ettiği %22.4 sonucu ile uyum içindedir. Öğrencilerin son-test için aynı soruya verdikleri doğru cevap oranının %42 olması, Ay'ın evrelerini öğrenmeye karşı büyük direnç gösterdiklerini sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Soru 13: Öğrencilerin sadece %13'ü doğru cevap olan "Ay kendi eksenini etrafındaki dönmesini bir ayda tamamladığı için" seçeneğini işaretlemişlerdir. Diğer seçenekleri ise, yaklaşık olarak eşit oranda işaretlemişlerdir. Bu

çalışmadaki sonuçlar, literatürdeki %22.4 Tramper'in (2001) ve %10 Zeilik, Schau ve Mattern, (1998) çalışmalarındaki sonuçlara benzerdir. Bu durum, öğrencilerin konuyla ilgili bir ön bilgiye sahip olmadıkları ve seçenekleri rasgele işaretledikleri anlaşılmaktadır. Dönem sonunda yapılan son-testte ise, doğru yanıt oranı %28'e çıkmıştır. Öğrencilerin bu konuyla ilgili kavramları öğrenmeye karşı büyük bir direnç gösterdiği belirlenmiştir.

Soru 14: Öğrencilerin %64'ü ön-test'te doğru yanıt olan "Evrenin tercihli bir merkezi yoktur" seçeneğini işaretlerken, son-testte doğru yanıt oranı %89'a çıkmıştır. Öğrencilerin ön-testte, %9.6'ü Güneş'i, %2'si Dünya'mızı ve %11.5'ü Samanyolu galaksisini evrenin merkezi olarak işaretlemişlerdir. Bu sonuç, Tramper'in (2001) yaptığı bir çalışmadaki %50 ve Tramper'in (2000) yapmış olduğu bir başka çalışmadaki %73.7 değerleriyle yaklaşık olarak uyuşmaktadır.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Yukarıdaki bulgular incelendiğinde, Eğitim Fakültesi 3. ve 4. sınıflarda okuyan ilköğretim ve ortaöğretim fen ve sosyal alanlarındaki öğretmen adaylarının temel astronomi alanındaki birçok temel konuda kavram yanılgılarına sahip oldukları ortaya çıkmaktadır. Doğru cevap oranları ve bunların bir dönem boyunca değişimleri, somut kavramlardan soyut kavramlara doğru gidildiğinde azaldığı gözlemlenmiştir. Buna bağlı olarak öğrencilerin yaşadıkları dünya üzerindeki konumlarını ve bu konumlarına bağlı olarak diğer yakın ve uzak gök cisimleri ile olan somut ve soyut ilişkileri günümüzdeki temel bilimsel düşüncelerle açıklamakta ve anlamakta zorluk çektikleri gözlenmiştir. Genellikle öğrenciler üniversite eğitimi alana kadar, astronomi alanındaki temel bilgilerini, yaşadıkları toplumların kültürel yapılarına

bağlı olarak daha çok kendi edindikleri gözlemsel deneyimlerinden elde etmektedirler. Çoğu zaman bu bilgi ve kavramlar, günümüzün kabul edilen bilimsel bilgi ve kavramlarıyla çelişmektedir. Eğitim boyunca, temel astronomi alanındaki bazı kavramlar kolaylıkla değişim gösterirken, bazılarında ise değişime büyük direnç gösterdikleri ortaya çıkmaktadır. Burada da görüyoruz ki; öğreticinin, bilimsel kavramlarla çelişen kökleşmiş bilgilerini değiştirmek için, cesaretle olaya müdahale etmeleri ve bu alanda tam bilgili olmalarını sağlayacak etkinlikler içine girmeleri gerekmektedir. Bu çalışmada, astronomi alanındaki kavram yanlışlarını ortadan kaldıracak olan ilk ve orta öğretimdeki öğretmen adaylarının yeterli bilgi donanımına sahip olmadıkları ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını azaltmanın en iyi yolu, temel astronomi konularındaki bilgileri ortaya çıkarmak ve uygun eğitim şartlarının oluşturulmasını sağlamaktır.

Eğer öğrenme, öğrencileri geleneksel fen düşüncelerine doğru

götürüyorsa, o zaman öğretmenlerin uygun fen toplumu elde etmek için, uygun deneysel kanıtlar sağlayarak olaya müdahale etmeleri esastır ve bu alanda tam bilgili olmayı gerektirir. Geleneksel fen eğitimiyle astronomi konularının değerlendirilmesi, Dünya ile daha çok ruhani ve duygusal bağa gereksinim duyulmasına neden olur. Dolayısıyla bu öğrencilerin temel fen bilimlerinde ve astronomi alanındaki kavram yanlışlarını günümüzde kabul edilen bilimsel bilgi ve kavramlarla değiştirmek eğitmen açısından zor olmaktadır. Bu nedenle, ilk ve orta öğretimde astronomi ile ilgili konuları öğretecek olan öğretmenlerin yeterli bilgi donanımına sahip olmalarının gerekli olduğu düşünülmektedir. Ülkemizde bu alandaki bilimsel çalışmalar oldukça azdır. Daha ileri bir çalışma, örneklem grubunun sayısının artırılması, çeşitli bölge ve yaş gruplarına uygulanmasıyla yapılabilir.

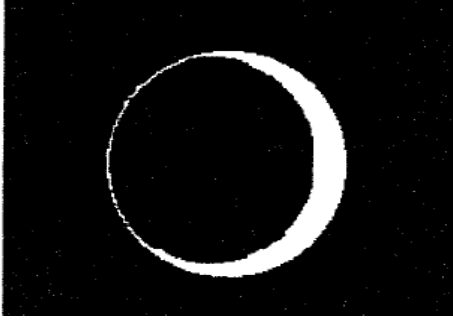
Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından EF-098 nolu projeye desteklenmiştir

AKT SORULARI

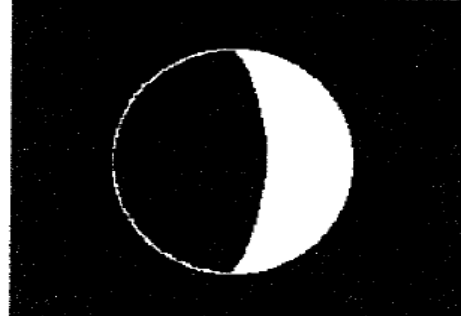
1. Gece ve gündüzün oluşmasının temel sebebi nedir?

- a) Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönmesi b) Dünya'nın Güneş etrafında dönmesi
c) Bulutların Güneş ışınlarını tutması d) Güneşin Dünyanın etrafında dönmesi
e) Dünya'nın, Güneş'in karanlık bölgesinin içine girmesi ve dışına çıkması

2. Birinci şekil Ay'ın, herhangi bir andaki görünüşünü, ikinci şekilde de, bir kaç gece sonraki aynı andaki görünüşünü göstermektedir. Ay'ın görünüşündeki bu değişikliğin nedenini en iyi açıklayan şık aşağıdakilerden hangisidir?



Bir gece



Birkaç gece sonra

- a) Ay'ın Dünya'nın gölgesinin içine girmesi b) Ayın, Güneş'in gölgesinin içine girmesi.
c) Ay'ın bir yüzünün beyaz, diğer yüzünün ise siyah olması ve dönme hareketi yapması.
d) Ay'ın Dünya'nın etrafında dönmesi e) Ay'ın, Dünya ile birlikte Güneş'in etrafında dönmesi.

3. Eğer Güneş'in boyutunu bir basketbol topu kadar kabul ederseniz, bu ölçekleme modeline göre dünyayı Güneş'ten ne kadar uzağa koyarsınız?

- a) 30 cm daha az b) 1.5 m. c) 3 m. d) 7.5 m. e) 30 m.

4. Aşağıdaki bölgelerin hangisinde yaşayan insanlar, Güneş'i öğle saatlerinde yaklaşık olarak başının tepesinde görür? (Öğle saatinde insanların gölgesinin en kısa olduğu bölge neresidir)

- a) Kuzey kutbu b) Kuzey kutbu ile Ekvator bölgesi arası
c) Ekvator bölgesi d) Ekvator bölgesi ile Güney kutbu arası e) Güney kutbu

5. Bulduğunuz yerden baktığınızda (Samsun'dan), yılın hangi zamanındaki öğle saatinde, Güneş tam tepenizde olur (Gölgenizin tamamıyla kaybolduğu zaman, Dünya'ya Güneş ışıklarının gelme açısını da göz önüne alınız)?

- a) Her gün b) En uzun günün yaşandığı yaz ayının gündönümünde
c) En kısa günün yaşandığı kış ayının gündönümünde
d) Gece ve gündüzün eşit olduğu gün dönümlerinde e) Hiçbir zaman

6. Aşağıdaki rakamlar arasında Dünya'nın çapını veren en iyi rakam hangisidir?

- a) 1300 km. b) 13,000 km. c) 130,000 km. d) 1,300,000 km. e) 13,000,000 km.

7. Yaz aylarının kış aylarından daha sıcak olmasının temel nedeni nedir?

- a) Yaz aylarında Dünya'nın Güneş'e daha yakın olması,
b) Yaz aylarında Dünya'nın Güneş'ten daha uzakta olması,
c) Dünya, Güneş etrafında hareket ederken, Dünya'nın dönme ekseninin ileri, geri hareket etmesi,
d) Dünya'nın dönme ekseninin Güneş'in etrafındaki dönme düzlemine göre belli bir eğim açısına sahip olması,
e) Güneş'in, yaz mevsiminde kış mevsimine göre çok daha fazla enerji yayması.

8. Aşağıdaki hangi şık, gök cisimlerinin Dünya'ya, en yakın olandan en uzak olana doğru sıralı halidir?

- a) Ay--Yıldızlar -- Plutob) Pluto--Ay-- Yıldızlar
c) Yıldızlar--Ay--Pluto d) Yıldızlar-- Pluto-- Ay e) Ay—Pluto--Yıldızlar

9. Ayın Dünya'nın etrafında bir tur atması ne kadar zaman alır?

- a) Bir saat b) Bir gün c) Bir hafta d) Bir ay e) Bir yıl

10. Ayın Güneş'in etrafında bir tur atması ne kadar zaman alır?

- a) Bir saat b) Bir gün c) Bir hafta d) Bir ay e) Bir yıl

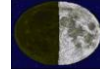
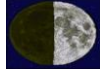
11. Pekin, Samsun'un 90° doğusundadır. Eğer Samsun'da öğle olursa, Pekin'deki vakit hakkında ne söylersiniz?

- a) Gün doğumu (Sabah vakti)
b) Gün batımı (Akşam vakti)
c) Öğle vakti
d) Gece yarısı
e) Ertesi gün öğle vakti



12. Tam Güneş tutulmasının olabilmesi için, ayın hangi evrede olması gerekir?

- a) Dolunay b) Yeniay c) İlk dördün
d) Son dördün e) Hilal



13. Dünya'dan Ay'ı gözlemlediğiniz zaman sürekli olarak Ay'ın hep aynı yüzeyini görürsünüz. Bunu nasıl açıklarsınız?

- a) Ay kendi eksenini etrafında dönmediği için
b) Ay kendi eksenini etrafında dönmesini bir günde tamamladığı için
c) Ay kendi eksenini etrafındaki dönmesini bir ayda tamamladığı için
d) Güneş, Ayın yalnızca bir yüzeyini aydınlattığı için
e) Güneş ayın yalnızca Dünya'ya bakan kısmını aydınlattığı için

14. Modern düşünce ve gözlemlere göre, aşağıdaki hangi ifade doğrudur?

- a) Dünya, Evren'in merkezindedir. b) Güneş, Evren'in merkezindedir.
c) Güneş sistemi Evren'in merkezidir. c) Samanyolu Galaksisi Evren'in merkezidir.
d) Evrenin tercihli bir merkezi yoktur.

15. Bir yılın dört farklı mevsime sahip olmasının temel sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Güneş ile Dünya arasındaki uzaklığın her mevsimde değişmesi
b) Güneş, Dünya ve Ay arasındaki uzaklığın her mevsimde değişmesi
c) Dünya'nın dönme ekseninin Güneş'in etrafındaki dönme eksenine göre belli bir eğime sahip olması
d) Her mevsimde Güneş ışınlarını zayıflatan atmosfer kirliliğinin miktarının değişmesi
e) Her mevsimde ozon tabakasının miktarının değişmesi

KAYNAKLAR

American Association for the Advancement of Science (1993) Benchmarks for Science Literacy (Project 2061) (New York, Oxford University Press).

Baxter, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. *International Journal of Science Education*, 11, 5, 302-313

Bisard, W., Aron, R., Francek, M. ve Nelson, B., (1994). Assessing selected physical science and Earth science misconceptions of middle school through university pre-service teachers. *Journal of College Science Teaching*, 24, 4, 38-42

Borghini, L., De Ambrosio, A. ve MassarA, C. (1991). Physics education in science training of primary school teachers. *European Journal of Teacher Education*, 14, 2, 57-63

Department of Employment, Education and Training, (1989) Discipline Review of Teacher Education in Mathematics and Science, Vol. 1 (Canberra, Australian Government Publishing Service).

Jone S, B., Lynch, P., ve Reesink, C. (1987). Children's conceptions of the Earth, Sun and Moon. *International Journal of Science Education*, 9, 1, 43-53

Kikas, E. (1998). The impact of teaching on students' definitions and explanations of astronomical phenomena. *Learning and Instruction*, 8, 5, 439-454

Klein, C. (1982). Children's concepts of the Earth and the Sun: A cross-cultural Study. *Science Education*, 65, 1, 95-107

Lightman, A. ve Sadler, P., (1993). Teacher predictions versus actual student gains. *The Physics Teachers*, 31, 3, 162-167

National Research Council (1996) National Science Education Standards. (Washington DC, National Academy Press).

Nussbaum, J., ve Novak, J. (1976). An assessment of children's concepts of the Earth utilizing structure interviews. *Science Education*, 60, 4, 535-550

Nussbaum, J. (1979) Children's conceptions of the Earth as a cosmic body: a cross-age study, *Science Education*, 63, 1, 83-93.

Orpwood, G. ve Souque, J. (1985) Towards the renewal of Canadian science education. II.

Findings and recommendations, *Science Education*, 69, 625-636.

Secretary of State for Education and Science (1983) Teaching Quality (London, HMSO).

Sharp, J. (1996). Children's astronomical beliefs: A preliminary study of year 6 children in south-west England. *International Journal of Science Education*, 18, 6, 685-712

Sneider, C., ve Pulos, S. (1983). Children's cosmographies: Understanding the Earth shape and gravity. *Science Education*, 67, 2, 205-221

Tomorrow 98 (1992) Report from the Commission on Science and Technological Education (Jerusalem, Ministry of Education).

Trumper, R. A., (2000). University students' conceptions of basic astronomy Concepts. *Physics Education*, 35, 1, 9-15

Trumper, R. A., (2001). Cross-College Age Study of Science and Nonscience Students' Conceptions of Basic Astronomy Concepts in Preservice Training for High-School. *Teachers Journal of Science Education and Technology*, 10, 2, 189-195

Truper, R. A., (2001). Cross-age study of junior high school students' conceptions of basic astronomy concepts. *Int. J. Sci. Educ.* 11, 1, 1111-1123

Tunca Z., (2000). Türkiyede ilk ve orta öğretimde astronomi eğitim öğretiminin dünü, bugünü. *Ege Üniv. Fen Fak. Astronomi ve Uzay Bil. Böl. Yayını.*

Vosniadou, S. (1992) Knowledge acquisition and conceptual change, *Applied Psychology*, 41, 4, 347-357.

Zeilik, M., Schau C. ve Mattern N., (1998). Misconceptions and Their Change in University-Level Astronomy Courses. *The Physics Teacher*, 36, 2, 104-107

Zeilik, M., Schau, C. ve Mattern N., (1999). Conceptual astronomy. II. Replicating conceptual gains, probing attitude changes across three semesters. *Am. J. Phys.* 67, 10, 923-927

Zeilik, M. ve Bisard, W. (2000). Conceptual change in introductory-level astronomy Courses. *Journal of College Science Teaching*, 29, 4, 229-232

Zeilik M., Bisard. W. ve Lee C., (2002). Research-Based Reformed Astronomy: Will It Travel. *Astronomy Education Review*, 1, 1, 33-4