



An Investigation of Science Teachers' Knowledge Levels of Basic Astronomy Contents in terms of Demographic Variables

Merve TAŞCAN* & İbrahim ÜNAL

İnönü University, Malatya/TURKEY

Received : 28.03.2015

Accepted : 25.02.2016

Abstract – The aim of this study is to analyze whether knowledge level of astronomy of science teachers varies by the demographic variables. An astronomy knowledge inquiry test was developed to obtain data from teachers. The first part of the test comprises of a personal information form to determine demographic attributes of the teacher and the second part includes multiple-choice questions prepared by the astronomy subjects in the primary education curriculum. Data obtained in the test applied to 100 science teachers were analyzed with SPSS 17.0 statistic package. Results showed that there was a significant difference in terms of knowledge level of science teachers only by types of faculty of graduation.

Key words: Knowledge level of astronomy, astronomy knowledge inquiry test, demographic attributes, science teachers

Summary

Introduction

Since the astronomy, known as the oldest science, is described as a science discipline incorporating fields such as physics, chemistry, geology, biology, mathematics and geometry, it has a very significant place in the basic sciences. The aim of this study is to analyze whether knowledge level of astronomy of science teachers varies by the demographic variables such as gender, school/college of graduation and department, seniority, receiving astronomy class during the university education, working at private institutions or not and involvement in any activity related to sky and astronomy, or not with Astronomy Knowledge Inquiry Test (KIT).

* Corresponding author: Merve TAŞCAN, İnönü University, Faculty of Education, Department of Science Education, Malatya/TURKEY

E-Mail: merve.tascan@hotmail.com

Note: This paper is mainly based on the master's thesis of the first author at İnönü University, with İbrahim ÜNAL as the supervisor.

A research carrying out in terms of demographic variables related to basic astronomy subjects was not found in the studies. It is thought that this study will lead the future researches.

Methodology

The descriptive model was used in the study. Target population of the study is the science teachers working at secondary schools in Malatya in 2012-2013 academic year. 100 science teachers working at secondary schools in the city center of Malatya in 2012-2013 academic year constituted sample of this study. While preparing KIT, literature relating to astronomy literature, lesson contents of grades 5, 6, 7 and 8 taught in the academic year of 2012-2013 at primary education, teacher guidebooks and acquisitions of science and technology teaching programs of grades 5, 6, 7 and 8 were reviewed and basic astronomy subjects were determined. A multiple-choice knowledge test was prepared by considering these subjects. Opinions of four experts were taken to test accuracy of test in terms of scientific, expression and technical aspects. Test corrected in consideration of expert interviews was made ready for the scheme. Number of item of the test to be used in pilot scheme was determined as 26. This test was applied to 75 teachers working at secondary schools in Malatya. Following the pilot scheme, difficulty and discrimination indexes of items of the test were analyzed with Item and Test Analysis Program (ITEMAN Version:3). As a result of item analysis, 5 items were excluded from the test. Accordingly, the number of items of the test to be used in actual practice was determined as 21. KR20 reliability co-efficient of this test was found as 0,730 and mean difficulty was found as 0,446 and point biserial of the test was found as 0,512. Questions remaining in the test as a result of some processes, are related to basic astronomic definitions, shape and visible motions of the earth, moon and visible motions of the moon, solar eclipse and lunar eclipse, solar system, stars and galaxies and universe and satellite technologies.

Descriptive statistical analysis was carried out to designate demographic attributes of teachers. Results were classified by the gender of teachers, types and departments of school/college of graduation, seniority, whether they received astronomy class during their undergraduate study or not, type of school they worked, involvement in an activity related to sky and astronomy. SPSS 17 statistical package program was used to analyze the data received from 100 science teachers. In the analysis of answers of multiple-choice questions, independent samples t-test and one-way variance analysis (one-way anova) were performed and results were test at the significance level of $\alpha=0,05$.

Conclusions and Discussion

It was found out that knowledge level of basic astronomy subjects of science teachers did not show a significant difference by their gender and department of graduation in the study. Among eight different departments that teachers involving in the study graduated from, the only department with astronomy class in the program is the science teaching. It is surprising that there is no difference between teachers graduating from this department and teachers who have not received astronomy class in terms of knowledge level. This problem can be solved by improving the quality of astronomy class provided in undergraduate study.

Moreover, it was revealed that level of knowledge of basic astronomy subjects of science teachers did not show significant differences by their seniority. Astronomy class is a mandatory class in undergraduate program of science teaching. Therefore, teachers graduating from department of science teaching need to receive astronomy class. Although 41 of 100 science teachers were graduated from faculty of education, department of science teaching, only 20 of them expressed as receiving astronomy class in the actual practice of the study. It may indicate that education given to the teachers is not lasting. Teachers with low seniority did not remember whether they had received the class or not.

It was found out that knowledge level of basic astronomy subjects of teachers participating in the study differed significantly by the school/college they graduated from and this difference was in favor of faculty of science and letters and faculty of education. No significant difference among teachers by the school type they worked was perceived as the indicator that quality difference was not applicable in terms of these subjects. The reason of no significant difference between teachers getting involved in any activity related to astronomy and sky or not may be that teachers do not obtain lasting knowledge in these activities. Moreover, serious lack of knowledge about basic astronomy subjects was seen in all teachers participating in the study regardless of demographic attributes.

Suggestions

Based on the results obtained in the study, quality of astronomy education received by the teachers before undergraduate study should be reviewed. Teachers graduating from different departments and working as the science teacher and especially not receiving astronomy class at academic level during their undergraduate study should really receive basic astronomy education while working. Workshops should be organized to encourage the desire of participation in activities related to astronomy education of teachers and problems encountered in astronomy education should be discussed on the basis of teacher and student.

Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Temel Astronomi Bilgi Düzeylerinin Demografik Değişkenler Bakımından İncelenmesi

Merve TAŞCAN[†] & İbrahim ÜNAL

İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı,
Malatya/TÜRKİYE

Makale Gönderme Tarihi: 28.03.2015

Makale Kabul Tarihi: 25.02.2016

Özet – Bu çalışmanın amacı fen bilgisi öğretmenlerinin astronomi bilgi düzeylerinin demografik değişkenlere bağlı olarak farklılık gösterip göstermediğini incelemektir. Öğretmenlerden veri alınabilmesi için bir astronomi bilgi sorgulama testi geliştirilmiştir. Testin ilk kısmında öğretmenlerin demografik özelliklerini belirleyecek bir kişisel bilgi formu; ikinci kısmında ise çoktan seçmeli sorulardan oluşan ve tamamı ilköğretim programındaki astronomi konularına göre hazırlanmış bilgi soruları yer almaktadır. 100 fen bilgisi öğretmenine uygulanan testten elde edilen veriler SPSS 17.0 istatistik paket programı ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, fen bilgisi öğretmenlerinin bilgi düzeylerinde sadece mezun olunan fakülte türüne göre anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Astronomi bilgi düzeyi, astronomi bilgi sorgulama testi, demografik özellikler, fen bilgisi öğretmenleri

Giriş

Tüm bilimlerin en eskisi olarak nitelendirilen astronomi, temel bilimler içerisinde çok önemli bir yere sahiptir ve fen bilimlerinden ayrı düşünülemez (Gülseçen, 2002; Trumper, 2006; Kahraman, 2006). Percy (1998) astronominin, yaratıcılığı geliştiren ve bilimsel yöntemin basamaklarının öğretilmesinde kullanılabilecek bir bilim dalı olduğunu, tüm ülkelerin istenilen refah seviyesine ulaşması için gerekli olan fen bilimlerinin anlaşılabilirliği için araç olarak kullanılabileceğini belirtmiştir.

İlham verici bir bilim dalı olan astronomi, dünya genelinde eğitime olanak sağlamada eşsiz bir rol oynamaktadır (International Astronomical Union [IAU], 2012). IAU aynı zamanda gökyüzü ve evrenin çocukların hayal güçlerini harekete geçirmede ve astronomik olgulara maruz kalmanın daha iyi bir dünya görüşü geliştirmede etkili olduğunu belirtmektedir (IAU,

[†] İletişim: Merve TAŞCAN, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı, Malatya/Türkiye

E-Mail: merve.tascan@hotmail.com

Not: Bu çalışma, birinci yazarın İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde İbrahim ÜNAL danışmanlığında tamamladığı yüksek lisans tezine dayanmaktadır.

2012). Avrupa Astronomi Eğitimi Birliği (EAAE), 1994 yılında astronomi eğitimi ile ilgili “Astronomi eğitimi ilköğretimde mümkün olduğu kadar erken başlamalıdır. Çünkü bu konuda öğrenciler, medyadan ve diğer yayın organlarından ya da kulaktan dolma pek çok yanlış bilgi edinmektedir (sözde bilim astroloji ve UFO ile ilgili Rusya ve Amerika’daki inançlar). Edinilen bu yanlış bilgilerin engellenmesi için okullarda yapılan formal eğitim ile öğrencilerin astronomi ile ilgili doğru kavramsal yapılarının zamanında oluşturulması sağlanmalıdır” ve “Öğretmenler, eğitime başladıkları ilk zamanlardan, hizmet öncesi döneme kadar astronomi eğitimiyle karşı karşıya getirilmeli, onların bu konularla ilgili tartışma yapmaları sağlanmalıdır” önerilerini sunmuştur.

Astronomi, bilimsel bilginin temel prensiplerini öğretmede iyi bir yoldur (Schatzman, 2006). Uluslararası Fen Standartları da astronomi eğitimi konusunda, öğrencilerin ilköğretimin sonunda Güneş’in, Ay’ın ve yıldızların görünür hareketleri gibi astronomi konularını anlamalarını önermektedir. Ancak Uluslararası Fen Standartlarına uygun olarak ne çocuklar ne de yetişkinler astronominin temel konuları hakkında bilimsel bir anlayış geliştirmişlerdir (Plummer & Krajcik, 2010; Plummer, 2009). Astronomi eğitimi ile ilgili yapılan sayısız araştırmalara rağmen, öğrenci, öğretmen, öğretmen adayı ve eğitimin herhangi bir kademesine dahil olmayan bireylerin eğitime ihtiyaç duyduğu bir gerçektir. Astronomi için çözülmemiş öğrenme ve öğretme zorlukları devam etmektedir (Taylor, Barker & Jones, 2003).

Dünya’nın şekli ve gece-gündüz döngüsünü ele alan çalışmalar, daha çok okul öncesi dönemi ve ilköğretim dönemini kapsayan çalışmalardır. Öztürk & Doğanay (2013) araştırmalarında, ilköğretim 5. ve 8. sınıf öğrencilerinin Dünya’nın şekli ve yerçekimi ile ilgili zihinsel modellerini ve anlayışlarını, bu modellerin gerçeği nasıl yansıttıklarını ve 5. sınıftan 8. sınıfa kadar ne tür değişikliklerin olduğunu araştırmışlardır. Bilimsel yaklaşım ve anlayışın hem 5. hem de 8. sınıfta düşük olduğu görülmüştür. Araştırmanın sonucunda, kavramsal değişim ile anlamlı öğrenme sağlanması için soyut kavramların görsel materyal ve modeller ile somutlaştırılması önerilmiştir. Hannust & Kikas (2007), yaşları 5-7 arasında değişen toplam 113 çocuğun astronomi bilgisinin doğasını ve öğrenme sırasındaki bilgi değişimini araştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda çocukların, olgusal bilgileri oldukça kolay biçimde öğrenmiş gibi gördükleri bu yüzden de erken öğretimde konu ile ilgili temel olayların tanıtılması gerektiği belirtilmiştir. Chiras (2008), gece-gündüz döngüsü ile ilgili nitel çalışmasında, ilköğretim öğrencilerinin gece gündüz döngüsüyle alakalı zihinsel modellerini araştırmaktadır. Sonuçlar aynı zamanda ilköğretim öğrencilerinin geniş bir kesiminin gece-gündüz döngüsünün temel ön koşullarını uygun olarak kavramsallaştırmadıklarını göstermiştir.

Ay, Ay'ın evreleri ve Ay'la ilgili olguları ele alan çalışmalar ise şu şekilde sıralanabilir. Parnafez (2012) çalışmasında, literatürde Ay'ın evreleri ile ilgili bulutların Ay'ın üzerini örtmesi, Dünya'nın gölgesinin Ay'ın üzerini örtmesi, gezegenlerin Ay'ın yüzeyine gölge düşürmesi, Dünya üzerinde farklı yerlerde bulunan kişilerin Ay'ı farklı gördükleri (Baxter, 1989; Schoon, 1995; Trundle, Atwood & Christopher, 2007) kavram yanılgılarını rapor etmiştir. Wilhelm (2009), üç çocukla yaptığı ve Ay'ın görünüşünün neden değiştiği ile ilgili nitel çalışmasında, literatürde bahsedilen kavram yanılgılarına benzer yanılgıları bulduğunu rapor etmiştir. Trundle, Atwood, Christopher & Saçkes (2010) tarafından yapılan araştırmada ortaokul öğrencilerinin Ay ile ilgili kavramlarına bilimsel sorgulama yönteminin etkisi araştırılmıştır. Saçkes, Trundle & Krissek (2011), öğretmenlerin çocuklara doğru bilimsel kavramları öğretmekle yükümlü oldukları, bu nedenle temel kavramları anlamalarının önemli olduğu yani kendi öğreteceklerinden daha fazla bilgiye sahip olmaları gerektiğini dile getirmiştir. Trundle, Atwood & Christopher (2006), yaptıkları araştırmada öğretmen adaylarının Ay'ın evreleriyle ve evrelerdeki değişim örüntüsüyle ilgili çoğu öğretmen adayının büyük eksiklikleri olduğunu belirtmişlerdir. Oğuz, Kurnaz, Karatekin & İbret (2012) çalışmalarında, bireylerin öğrenimlerinin her kademesinde doğru astronomi kavramlarıyla karşılaşmalarının çok önemli olduğunu belirtmişler ve erken yaşlarda bu eğitimi yapacak sınıf öğretmenlerinin Ay'ın evreleri ile ilgili algılarını araştırmışlardır. Öztürk & Uçar (2012) ise Ay'ın evreleri ile ilgili, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin kavramlarını araştırmışlardır.

Gözlenen astronomik olayların nedensel açıklamalarının geliştirilmesini destekleyen önemli pedagojik zorluklar vardır. Güneş'in gökyüzündeki görünen hareketini anlamak, karmaşık bir görsel uzamsal yorum gerektirmektedir (Heywood, Parker & Rowlands, 2013). Plummer & Krajcik (2010) çalışmalarında, ilkokul öğrencilerinin alandaki Güneş'in, Ay'ın ve yıldızların, Dünya'dan görünür hareketleri ile ilgili fikirlerine odaklanmış ve bu kavramların anlaşılmasındaki eksikliğin, öğrencilerin sonraki bilimsel öğrenmelerini engelleyeceğini öne sürmüşlerdir. Sun, Lin & Wang (2010), Güneş Dünya ve Ay'ın görelî pozisyonları, hareketleri ve ilişkilerinin ilkokullardaki fen konuları arasında soyut ve anlaşılması zor astronomik kavramlar olduğunu belirtmişler ve 3 boyutlu öğrenme çevresinin öğretmenlere bilgileri bütünleştirmeleri ve teknolojiyi fen öğretiminde kullanmaları için bir yol sağlayacağını ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılar, bu olumlu sonuçlara dayanarak astronomi konularının öğretiminde 3 boyutlu sanal modellerin geliştirilmesi gerektiğini önermişlerdir.

Cin (2007) ise ortaokul öğrencileri ile yaptığı nitel araştırmada, Dünya'nın şekli ve görelî büyüklüğü, Ay ve Güneş'ten uzaklığı ile ilgili öğrencilerin alternatif kavramlarını araştırmıştır.

Sonuçlar, öğrencilerin astronomi kavramlarıyla ilgili bir çok alternatif kavrama sahip olduklarını göstermiştir. Trumper (2006) çalışmasında, temel astronomi konularıyla ilgili olarak gerçekleştirdiği yapılandırmacı etkinliklerle öğretmen adaylarının kavramlarındaki değişiklikleri incelemiştir. Frede (2006), öğretmen adaylarının temel astronomi konularıyla ilgili kavramlarını incelemiştir. Brunzell & Marcks (2004), fen bilgisi öğretmenlerinin astronomi konu içeriği ile ilgili bilgilerini tanımlamayı amaçlamışlardır. MacIntyre, Stableford & Choudry (2002) çalışmalarında, sorgulayıcı model yaklaşımıyla farklı yaş grubundan oluşan öğrencilerin mevsimler konusundaki fikirlerini ortaya çıkarıp yanlış kavramlarını değiştirmeyi amaçlamışlardır.

Subramaniam & Padalkar (2009), günlük bir olay olarak görülen Ay'ın evreleri hakkında tamamı yüksek lisans öğrencisi olan katılımcıların yanlış bilgilerini ortaya çıkarıp, bu bilgilerin modellerle nasıl değiştiğini incelemeyi amaçlayan bir çalışma yapmışlardır. Coll, France ve Taylor (2005) modellerin, fen bilimlerinin öğretilmesi ve öğrenilmesi sürecinde önemli bir yere sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Astronomi eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında, öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri, kavram yanılgıları, zihinsel modelleri ve astronomi dersine yönelik tutumlarını inceleyen çalışmaların çokça yer aldığı görülmektedir. Ancak, topluma ve öğrencilere yol gösterici niteliğinde olan öğretmenlerin demografik değişkenlerinin, bu eğitimi sürdürmede önemli olup olmadığı ile ilgili bir araştırmaya rastlanmamıştır. Astronomi dersi alan öğretmenlerin ve gökyüzü ve gökbilim ile ilgili herhangi bir etkinliğe katılan öğretmenlerin bilgi düzeylerinin daha yüksek olması, aynı şekilde müfredattaki konuları yıllarca işleyen öğretmenlerin (kıdem değişkeni) astronomi dersi almasalar dahi konuya hakimiyetlerinin daha fazla olması, ve fen edebiyat fakültesi fizik mezunu olan öğretmenlerin eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği mezunlarına göre daha detaylı fizik dersleri almalarından dolayı bilgi düzeylerinin daha yüksek olması beklenmektedir. Bu durumun gerçekte nasıl olduğunun belirlenebilmesi için bu çalışmada fen bilgisi öğretmenlerin bilgi düzeylerinin demografik özelliklere göre farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır. Çalışma, daha sonraki araştırmalar için bir adımdır. Araştırmamızdan elde edilecek sonuçlarının daha sonra yapılacak olan nitel çalışmalar için zemin oluşturacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Çalışmada betimsel yöntem kullanılmıştır. Betimsel yöntem, incelenecek olan durumu, üzerinde herhangi bir müdahale yapmadan olduğu gibi tanımlamada kullanılan bir yaklaşımdır (Çepni, 2009). Bu çalışmada da var olan durum bozulmadan ölçme yapıldığı için bu yöntem kullanılmıştır. Geliştirilen Astronomi Bilgi Sorgulama Testi'nin (ABST) kişisel bilgi formu ile öğretmenlerin demografik özelliklerine ilişkin veriler, testin ikinci kısmında bulunan çoktan seçmeli sorularla ise öğretmenlerin temel astronomi bilgi düzeylerine ilişkin veriler toplanmıştır.

Evren ve Örneklem

2012-2013 eğitim-öğretim yılında Malatya'da görev yapan fen bilgisi öğretmenleri çalışmanın evrenini, Malatya il merkezinde görev yapan 100 fen bilgisi öğretmeni ise çalışmanın örneklemini oluşturmuştur.

Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi

Test hazırlanmaya başlanırken temel astronomi konularının belirlenebilmesi için; literatür, 5, 6, 7 ve 8. sınıf ders kitaplarında yer alan ilgili konu içerikleri ile Fen ve Teknoloji Öğretim Programları'ndaki kazanımlar incelenmiştir. Testin kapsam geçerliliğinin ihlal edilmemesi için bir belirtke tablosu oluşturulmuştur. Ön hazırlıklara dayalı olarak çoktan seçmeli maddeler yazılmış ve uzman görüşüne sunulmuştur. Bir astronom, iki astronomi eğitimcisi ve bir ölçme değerlendirme uzmanı olmak üzere toplam dört uzmandan alınan görüşlere dayalı olarak üzerinde bazı düzenlemeler yapılan test, pilot uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Pilot uygulama 75 öğretmen ile yapılmıştır. Uygulamadan elde edilen veriler Item and Test Analysis Program (ITEMAN Version:3) ile analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda güçlük ve ayırt edicilik indisi uygun olmayan beş madde testten çıkarılmıştır. Böylece asıl uygulamada kullanılacak olan 21 soruluk testin KR20 güvenilirlik katsayısı 0,730 olarak bulunmuştur. 21 sorudan oluşan ABST'nin maddelerine ait güçlük ve ayırt edicilik değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1 ABST'ndeki Maddelerin Güçlük ve Ayırt Edicilik İndisleri

Madde No	Güçlük İndisi	Ayırt Edicilik İndisi	Madde No	Güçlük İndisi	Ayırt Edicilik İndisi
1	0,645	0,366	15	0,500	0,438

2	0,724	0,345	17	0,487	0,387
3	0,408	0,395	18	0,237	0,391
5	0,342	0,266	19	0,776	0,568
6	0,579	0,292	20	0,461	0,522
7	0,539	0,439	21	0,526	0,387
9	0,211	0,257	22	0,303	0,466
11	0,289	0,408	23	0,605	0,380
12	0,316	0,357	24	0,395	0,496
13	0,526	0,589	26	0,276	0,304
14	0,224	0,224			

Testteki maddeler ayırt edicilik indislerine göre sınıflandırılmıştır (Tablo 2). Buna göre testteki dört maddenin (5, 6, 9 ve 14 numaralı maddeler) geliştirilmesi gerekmektedir. Bu maddeler için tekrar uzman görüşüne başvurulmuş ve sadece 5. maddede düzeltme yapılması uygun görülmüştür. Bu test Ek'te verilmiştir.

Tablo 2 ABST'deki Maddelerin Niteliği

Ayrırt Edicilik Gücü	Değerlendirme	Madde Kalitesi	Madde Sayısı	Araştırmaya Dahil Edilen Madde Sayısı
0,40 ve üstü	Çok iyi madde	Mükemmel	8	7, 11, 13, 15, 19, 20, 22, 24
0,30-0,39	İyi bir madde yine de geliştirilebilir.	İyi	9	1, 2, 3, 12, 17, 18, 21, 23, 26
0,20-0,30	Genel olarak düzeltilmeli	Geliştirilmeli	4	5, 6, 9, 14
<i>Toplam</i>			21	21

Verilerin Analizi

Asıl uygulamadan elde edilen verilerin analiz edilmesi için SPSS 17.0 programı kullanılmıştır. Veri analizinde; iki bağımsız değişkenin olduğu durumlar (cinsiyet, lisans öğrenimi boyunca astronomi dersi alma ve devlet ya da özel okulda görev yapma değişkenleri) için bağımsız gruplar t-testi (independent samples t-test), ikiden fazla bağımsız değişkenin bulunduğu durumlar (mezun olunan fakülte/yüksekokul türü ile bölüm, kıdem ve gökyüzü ve gökbilim ile ilgili etkinliğe katılım değişkenleri) için tek faktörlü varyans analizi (one-way anova) yapılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin kişisel bilgileri için ise betimsel istatistik analizi yapılmıştır.

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde incelenen bağımsız değişkenlere ait SPSS analizleri yer almaktadır. Analiz sonucu elde edilen bulgular tablolar ile ifade edilmiştir.

Cinsiyet Değişkenine Ait Bulgular

Araştırmaya katılan örneklem grubunun %43'ünü kadın öğretmenler, %57'sini ise erkek öğretmenler oluşturmaktadır. Temel astronomi bilgi düzeyinin, öğretmenlerin cinsiyetine göre farklılık gösterip göstermediği bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Grupların varyanslarının eşit olup olmadığına karar vermek için yapılan Levene Testi ile ($p=0,817$) varyansların eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Büyüköztürk, 2003). Cinsiyet değişkenine göre analiz sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3 Cinsiyet Değişkenine Göre Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
<i>Kadın</i>	47	48,68	18,27	98	0,677	0,500
<i>Erkek</i>	53	51,10	16,87			

Tablo 3'teki t-testi sonucuna göre kadın ve erkek fen bilgisi öğretmenlerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t_{(98)}=0,677$, $p=0,500>0,05$).

Fakülte/Yüksekokul Türü Değişkenine Ait Bulgular

Asıl uygulamaya katılan öğretmenlerin %62'lik büyük bir kısmı Eğitim Fakültesi, %30'u Fen Edebiyat Fakültesi ve %8'i ise Eğitim Enstitüsü mezunudur. Öğretmenlerin bilgi düzeylerinin fakülte/yüksekokul değişkenine göre incelenmesi için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Analiz öncesinde yapılan Levene Testi sonucunda ($p=0,330$) varyansların eşit olduğu görülmüştür. Eğitim Fakültesi'nden, Fen Edebiyat Fakültesi'nden ve Eğitim Enstitüsü'nden mezun olan öğretmenlerin tek yönlü varyans analizinden elde edilen sonuçlar Tablo 4'teki gibi ifade edilmiştir.

Tablo 4 Fakülte/Yüksekokul Değişkenine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	N	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare
<i>Grup İçi</i>	3	1997,2	2	998,6			
<i>Gruplar Arası</i>	97	28812,723	97	297,038	3,36	0,039	0,065
<i>Toplam</i>	100	281481,893	99				

Tablo 4'teki analiz sonucuna göre Eğitim Fakültesi ve Fen Edebiyat Fakültesi ile Eğitim Enstitüsü mezunu olan öğretmenlerin bilgi düzeylerinde farklılık bulunmuştur ($F=3,362$, serbestlik derecesi= $97/3$, $p=0,039<0,05$). Ortaya çıkan bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun tespit edilebilmesi amacıyla Post Hoc Bonferroni Testi yapılması gerekmektedir (Serin, 2010). Tablo 5'te Bonferroni testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 5 Post Hoc Bonferroni Testi Sonuçları

Fakülte/Yükseköğretim Türü	Fakülte	Ortalamalar Arası Fark	Standart Hata
<i>Eğitim Fakültesi</i>	<i>Fen Edebiyat Fakültesi</i>	-0,9162	3,83
	<i>Eğitim Enstitüsü</i>	16,1045*	6,47
<i>Fen Edebiyat Fakültesi</i>	<i>Eğitim Fakültesi</i>	0,9162	3,83
	<i>Eğitim Enstitüsü</i>	17,0206*	6,85
<i>Eğitim Enstitüsü</i>	<i>Eğitim Fakültesi</i>	-16,1045*	6,47
	<i>Fen Edebiyat Fakültesi</i>	-17,0206*	6,85

Tablo 5'e göre Eğitim Fakültesi mezunu olan öğretmenlerin, Eğitim Enstitüsü'nden mezun olan öğretmenlere göre daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Fen Edebiyat Fakültesi ve Eğitim Fakültesi mezunu olan öğretmenlerin bilgi düzeyleri arasında farklılık bulunmamıştır. Ancak, Fen Edebiyat Fakültesi mezunları ile Eğitim Enstitüsü mezunu olan öğretmenlerin bilgi düzeyleri arasında Fen Edebiyat Fakültesi mezunları lehine bir fark bulunmuştur. Grupların ortalamasına bakıldığında, Fen Edebiyat Fakültesi mezunlarının testten aldıkları ortalama puanın 52; Eğitim Fakültesi mezunlarının 51,1 ve Eğitim Enstitüsü mezunlarının ise 35 olduğu görülmüştür. Buna göre puan ortalaması en yüksek grup, Fen Edebiyat Fakültesi'dir.

Mezun Olunan Bölüm Türü Değişkenine Ait Bulgular

Yapılan betimsel analiz sonucunda, araştırmanın örneklemini oluşturan öğretmenlerin sekiz farklı bölümden mezun oldukları görülmüştür. Bu bölümler; %41 ile Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği, %12 ile Fen Edebiyat Fakültesi Fizik, %10 ile Fen Edebiyat Fakültesi Kimya, %8 ile Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji, %7 ile Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği,

%9 ile Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği, %4 ile Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği ve %9 ile Eğitim Enstitüsü FKB'dir. Bu kısmın analizi için tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Tek yönlü varyans analizinden önce grupların varyanslarının eşit olup olmadığına bakmak için yapılan Levene Testi sonucundan ($p=0,145$) varyansların eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 6 Mezun Olunan Bölüm Değişkenine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	N	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare
<i>Grup İçi</i>	8	2496,3	7	356,62			
<i>Gruplar Arası</i>	92	28313,6	92	307,75	1,15	0,33	0,081
<i>Toplam</i>	100	281481,8	99				

Tablo 6'daki analiz sonucundan, mezun olunan bölüm değişkenine göre öğretmenlerin testten aldıkları puan ortalamaları arasında yani bilgi düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($F=1,159$, serbestlik derecesi=92;8, $p=0,334>0,05$).

Kıdem Değişkenine Ait Bulgular

Araştırmaya dahil olan öğretmenlerin kıdemleri, ABST'nin kişisel bilgi formundan elde edilen verilere göre belirlenmiş ve 5 ayrı gruba ayrılmıştır. Buna göre 1-5 yıl deneyime sahip öğretmenler tüm örneklemin %13'ünü; 6-10 yıl deneyime sahip öğretmenler tüm örneklemin %27'sini; 11-15 yıl deneyime sahip öğretmenler tüm örneklemin %22'sini; 16-20 yıl deneyime sahip öğretmenler tüm örneklemin %19'unu ve 21 yıldan daha fazla deneyime sahip öğretmenler ise tüm örneklemin %19'unu oluşturmaktadır. Farklı kıdeme sahip öğretmenlerin testten aldıkları puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı tek yönlü varyans analizi ile test edilmiştir. Analizden önce grupların varyanslarının eşit olup olmadığına bakmak için yapılan Levene Testi ile varyansların eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p=0,646$). Tek yönlü varyans analizi sonucu Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7 Kıdem Değişkenine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	N	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare
Grup içi	5	1636	4	4009,01			
Gruplar Arası	95	29173	95	307,09	1,332	0,26	0,053
Toplam	100	281481	99				

Tablo 7’deki tek yönlü varyans analizi sonucuna göre, 1-5 yıl, 6-10 yıl, 11-15 yıl, 16-20 yıl ve 21 yıldan daha fazla öğretmenlik deneyimine sahip öğretmenlerin testten aldıkları puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (F=1,332, serbestlik derecesi=95;5, p=0,264>0,05).

Lisans Öğrenimi Boyunca Astronomi Dersi Alma Değişkenine Ait Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmenlerin lisans öğrenimleri boyunca astronomi dersi alıp almadıkları, ABST’nin kişisel bilgi formunda sorgulanmış ve bu dersi alanların sadece %20 oranında olduğu görülmüştür. Kalan öğretmenler (%80) ise bu dersi almadıklarını belirtmişlerdir. Astronomi dersini alan öğretmenlerin bilgi düzeyinin, bu dersi almayanlara göre farklılık gösterip göstermediği bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Bağımsız gruplar t-testi yapılmadan önce grupların varyanslarının eşit olup olmadığı Levene Testi ile test edilmiş ve varyansların eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır (p=0,093). Astronomi dersi alan ve astronomi dersi almayan öğretmenlerin t-testi sonuçları Tablo 8’deki gibi ifade edilmiştir.

Tablo 8 Lisans Öğrenimi Süresince Astronomi Dersi Alma Değişkenine Göre Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
<i>Astronomi Dersini Alanlar</i>	20	45,7	13,71	98	-1,218	0,226
<i>Astronomi Dersini Almayanlar</i>	80	51,1	18,41			

Tablo 8’deki analiz sonucuna göre öğretmenlerin bilgi düzeyleri arasında, astronomi dersi alma değişkenine göre anlamlı bir farklılık yoktur ($t_{(98)}=-1,218$, p=0,226>0,05).

Çalışılan Okul Türü Değişkenine Ait Bulgular

Araştırma grubu, okul türü değişkenine göre sınıflandırıldığında %87’sinin devlet; %13’ünün ise özel kurumlarda çalıştığı görülmüştür. Öğretmenlerin bilgi düzeylerinde okul türü değişkenine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığı t-testi ile analiz edilmiştir. Analiz

öncesinde varyansların eşitliği test edilmiş ve homojen olduğu görülmüştür ($p=0,735$). Öğretmenlerin okul türü değişkenine göre t-testi sonuçları Tablo 9'daki gibidir.

Tablo 9 Çalışılan Okul Türü Değişkenine Göre Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
Özel Okulda Çalışanlar	13	45,3	15,6	98	-1,026	0,308
Devlet Okulunda Çalışanlar	87	50,7	17,9			

Tablo 9'daki verilere göre çalışılan okul türü değişkeni, fen bilgisi öğretmenlerinin bilgi düzeyleri arasında bir farklılığa neden olmamıştır ($t_{(98)}=-1,026$, $p=0,308>0,05$).

Gökbilim ve Gökyüzü İle İlgili Herhangi Bir Etkinliğe Katılma Değişkenine Ait Bulgular

Araştırmanın örneklem grubunun çoğu %88 oranla gökbilim ve gökyüzü ile ilgili herhangi bir etkinliğe katılmadığını belirtmiştir. Katılımcıların sadece %5'inin bu tür bir etkinliğe katıldığı, kalan katılımcıların ise (%7), bu soruya cevap vermediği görülmüştür. Katılımcıların bilgi düzeylerinin, gökbilim ve gökyüzü ile ilgili herhangi bir etkinliğe katılma durumlarına göre farklılık gösterip göstermediği tek yönlü varyans analizi ile test edilmiştir. Yapılan Levene Testi ile ($p=0,053$) varyansların eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin gökbilim ile ilgili herhangi bir etkinliğe katılım durumu değişkenine göre tek yönlü varyans analizi sonuçları ise Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10 Gökbilim ve Gökyüzü İle İlgili Herhangi Bir Etkinliğe Katılma Değişkenine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	N	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare
Grup İçi	3	1661	2	830,66	2,764	0,068	0,054
Gruplar Arası	97	29148	97	300,50			
Toplam	100	28148	99				

Tablo 10'daki analiz sonucuna göre gökbilim ve gökyüzü ile ilgili herhangi bir etkinliğe katılan öğretmenler ile katılmayan veya herhangi bir cevap belirtmeyen öğretmenlerin bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark yoktur ($F=2,764$, serbestlik derecesi=97;2, $p=0,068>0,05$).

Sonuç

Yapılan araştırmada, fen bilgisi öğretmenlerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin çeşitli demografik değişkenler açısından farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Öğretmenlerin, çoğunluğu öğretim programında bulunan kazanımlara göre hazırlanmış, üstelik çoktan seçmeli sorulara bile cevap verememeleri, tüm kademelerdeki astronomi eğitiminin yeniden sorgulanması gerektiğini ortaya çıkarmıştır.

Araştırmaya göre fen bilgisi öğretmenlerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeyleri cinsiyete ve mezun olunan bölüme göre farklılık göstermemiştir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin mezun oldukları sekiz farklı bölüm arasında, lisans programında astronomi dersi bulunan tek bölüm Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'dür. Bu durum göz önünde bulundurulursa, Fen Bilgisi Öğretmenliği mezunu olan öğretmenler ile hayatlarında hiç astronomi dersi almamış olan öğretmenler arasında bilgi düzeyi bakımından fark çıkmaması şaşırtıcıdır. Bu problem, lisans döneminde verilen astronomi dersinin niteliğinin artırılması ile çözülebilir.

Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programında astronomi dersi zorunlu bir derstir ve Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği mezunu olan öğretmenlerin bu dersi almış olmaları gerekmektedir. Ancak ABST'nin kişisel bilgi formundan elde edilen verilere göre, 41 tane Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü mezunu öğretmen olmasına rağmen, bu öğretmenlerden sadece 20 tanesi lisans öğrenimleri boyunca astronomi dersi aldığını belirtmiştir. Bu durum öğretmenlere verilen eğitimin kalıcı olmadığına işaret edebilir. Çünkü kıdemleri düşük olan öğretmenler dahi dersi alıp almadıklarını hatırlayamamışlardır.

Araştırılan demografik değişkenlerden sadece öğretmenlerin mezun oldukları fakülte/yükseköğretim türüne göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu farklılığın Fen Edebiyat Fakültesi ile Eğitim Fakültesi lehine olduğu görülmüştür. Okul türü değişkenine göre anlamlı bir fark çıkmaması, öğretmenlerin bilgi düzeylerinde bu konular açısından nitelik farkının olmadığına göstergesi olarak algılanmıştır. Fen bilgisi öğretmenlerinin gökbilim ve gökyüzü ile ilgili herhangi bir etkinliğe katılma durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermemesi, öğretmenlerin bu etkinliklerde kalıcı bilgiler edinememelerinden olabilir.

Araştırmanın demografik değişkenlerinden elde edilen sonuçlar, (mezun olunan fakülte türü değişkeni dışında) literatürde bilgi düzeyinin demografik değişkenlere bağlı olarak nasıl değiştiğini inceleyen çalışmalar ile uyumludur. Gürkan (2013) araştırmasında, fen bilgisi öğretmenlerinin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji ve genetik mühendisliği bilgi

düzeylerini cinsiyet, mezun olunan fakülte ve bölüm türü, mesleki deneyim ve lisans boyunca biyoteknolojiye ilişkin ders alıp almama değişkenleri açısından incelemiş ve öğretmenlerin bilgi düzeylerinin bu değişkenlere göre farklılık göstermediğini ortaya koymuştur. Çiçekçi (2008), ilköğretim okullarında görevli öğretmenlerin transgenik ürünler konusundaki bilgi ve görüşlerinin belirlenmesini amaçlayan araştırmasında, yaptığımız araştırma ile uyumlu olarak cinsiyet ve mesleki deneyimin öğretmenlerin bilgi düzeylerine göre değişmediğini tespit etmiştir. Uyaniker (2008), ortaöğretim kurumlarında görev yapan biyoloji öğretmenlerinin moleküler biyoloji konularındaki alan bilgi düzeylerini belirlemeyi amaçlayan araştırmasında ise öğretmenlerin alan bilgi düzeylerinin, araştırmamızdan farklı olarak cinsiyete ve çalıştıkları ortaöğretim kurum çeşidine göre farklılaştığı tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, öğretmenlerin bilgi düzeylerinin kıdemlerine ve mezun oldukları fakülte çeşidine göre farklılık göstermediği sonucuna varılmıştır. Uyaniker (2008) bu durumu öğretmenlerin güncel bilgileri takip edebilme ve kendilerini geliştirme becerileriyle açıklamıştır.

Ayrıca elde edilen bir başka sonuç da temel astronomi konularıyla ilgili öğretmenlerdeki ciddi bilgi eksiklikleridir. Öğretmenler, ışık yılının bir zaman birimi olduğunu ve astronomi biriminin ise uzaklık belirtmediğini düşünmektedirler. Fen bilgisi öğretmenleri ayrıca Ay'ın evrelerinin nedenini Dünya'nın gölgesiyle ilişkilendirmişlerdir. Ay'ın evrelerinin Dünya'nın gölgesi Ay'ın üzerine düştüğü için oluştuğu yanlış bilgisi, Kalkan & Kıröğlu'nun (2007) öğretmen adaylarıyla, Baxter'ın (1989) 9-16 yaş arasındaki öğrencilerle, Schoon'un (1992; Akt. Agan & Sneider, 2005) ortaöğretim seviyesinden üniversite seviyesine kadar olan bireylerle yaptığı çalışmalarda da ortaya koyulmuştur. Bunlara ek olarak ilgili literatürde Ay'ın evrelerinin Güneş'in gölgesinin, gökyüzündeki bulutların, bazı gezegenlerin Ay'ın bir kısmını kapatması ile oluştuğu bilgi eksiklikleri de mevcuttur (Baxter, 1989, 2005; Schoon, 1992; Akt. Agan & Sneider, 2005). Ayrıca Ay'ın evrelerinin oluşumunda Dünya'nın eksen eğikliğinin etkili olduğu yanlışlığı tespit edilmiştir (Küçüközer Bostan & Işıldak, 2010).

Araştırmanın katılımcıları, kış aylarının yaz mevsimine göre daha soğuk olmasının nedenini, Dünyanın Güneş'e kışın daha uzak olması ve yazın daha yakın olması ile ilişkilendirmişlerdir. Bu durum, öğretmenlerin eksen eğikliğinin doğurduğu sonuçları tam olarak anlamadıklarını göstermektedir. Litaretürde de gerek öğretmen adaylarında gerekse ortaokul öğrencilerinde, mevsimlerin oluşum nedeninin Güneş ve Dünya arası uzaklıktan kaynaklandığı yanlış bilgisi mevcuttur (Frede, 2006; Kalkan & Kıröğlu, 2007; Türk, Alemdar & Kalkan, 2012).

Araştırmaya katılan öğretmenlerin, her ay Güneş tutulması olacağı ya da her ay Ay tutulması olacağı yönünde bilgi eksiklikleri vardır. Bu konuyla ilgili olarak Küçüközer ve arkadaşları (2010), tutulmaların her ay olmamasının Güneş, Dünya ve Ay'ın dönme periyotlarının aynı olmaması nedeniyle gerçekleştiği ve her ay Ay tutulmasının olması gibi eksiklikleri ortaya koymuşlardır. Kuyruklu yıldızlar, yıldızlar ve galaksiler, meteor ve göktaşı tanımları ve bunlar arasındaki farklar ile ilgili öğretmenlerin genelde doğru bilgiye sahip oldukları görülmüştür.

Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre şu önerilerde bulunulabilir:

- Bilgi testi ile öğretmenlerin lisans öncesi aldıkları astronomi eğitiminin niteliği gözden geçirilmelidir.
- Farklı bölümlerden mezun olup fen bilgisi öğretmenliği yapan öğretmenler ise, özellikle lisans hayatı boyunca akademik düzeyde astronomi dersi almayan öğretmenler, görev süreleri içerisinde mutlaka temel astronomi ile ilgili eğitim almalıdırlar.
- Öğretmenler gökyüzü ve gökbilim ile ilgili kendi istekleriyle bu tür etkinliklere katılsalar dahi, katılmayan öğretmenler ile aralarında bilgi düzeyi olarak bir farklılık göstermemişlerdir. Dolayısıyla öğretmenlerin etkinliklere katılım isteğini teşvik etmek amacıyla çalıştaylar düzenlenerek, astronomi eğitiminde karşılaşılan problemlerin öğretmen ve öğrenci bazında tartışılması sağlanmalıdır.

Kaynakça

- Agan, L. ve Sneider, C. (2005). Learning about phases of the moon and eclipses: A guide for teachers and curriculum developers. *The Astronomy Education Review*, 1(4), 19-52.
- Baxter, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. *International Journal of Science Education*, 11, 502-513.
- Brunsell, E. & Marcks, J. (2004). Identifying a baseline for teachers' astronomy content knowledge. *Astronomy Education Review*, 3(2), 38-46. 10.3847/AER2004015
- Büyüköztürk, Ş. (2003). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (3. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Chiras, A. (2008). Day/Night Cycle: Mental models of primary school children. *Science Education International*, 19(1), 65-83.

- Cin, M. (2007). Alternative views of the solar system among Turkish students. *International Review of Education*, 53(1), 39-53.
- Coll, R. K., France, B. & Taylor, I. (2005). The role of models/and analogies in science education: implications from research. *International Journal of Science Education*, 27(2), 183-198.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (4. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çiçekçi, O. (2008). *İlköğretim okullarında görevli öğretmenlerin transgenik (gdo) konusundaki bilgilerinin ve görüşlerinin belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Frede, V. (2006). Pre-service elementary teacher's conceptions about astronomy. *Advances in Space Research*, 38(10), 2237-2246.
- Gülseçen, H. (2002). Astronominin diğer temel bilimlerle ilişkisi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunuldu, 16-18 Eylül, Ankara.
- Gürkan, G. (2013). *fen bilgisi öğretmen adayları ve öğretmenlerinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği bilgi düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Hannust, T., & Kikas, E. (2007). Children's knowledge of astronomy and its change in the course of learning. *Early Childhood Research Quarterly*, 22(1), 89-104.
- Heywood, D., Parker, J., & Rowlands, M. (2013). Exploring the visuospatial challenge of learning about day and night and the sun's path. *Science Education*, 97(5), 772-796.
- International Astronomical Union. (2012) IAU Astronomy for Development Strategic Plan 2010-2012. Erişim: 04.02.2016, http://www.iau.org/static/education/strategicplan_2010-2020.pdf
- Kahraman, O. (2006). *A needs analysis to develop an astronomy program for Turkish elementary and secondary schools*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Kalkan, H. ve Kiroğlu, K. (2007). Science and nonscience students' ideas about basic astronomy concepts in preservice training for elementary school teachers. *The Astronomy Education Review*, 6 (1), 15-24.

- Küçüközer, H., Bostan, A. & Işıldak, R. S. (2010). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının bazı astronomi kavramlarına ilişkin fikirlerine öğretimin etkileri. *On Dokuz Mayıs University Journal of Education*, 29(1), 105-124.
- MacIntyre, B., Stableford, J. & Choudry, H. (2002). Teaching for conceptual understanding in astronomy: Using an investigation with models approach-time for a change. *Future Article*, 18(1), 6-8.
- Oğuz, S., Kurnaz, M. A., Karatekin, K. & İbret, B. Ü. (2012). Temel astronomi konularına ilişkin sınıf öğretmen adaylarının algılarının belirlenmesi. XI. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumunda sunuldu, 24-26 Mayıs, Rize.
- Öztürk, A., & Doğanay, A. (2013). Primary School 5th and 8th graders' understanding and mental models about the shape of the world and gravity. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(4), 2469-2476.
- Öztürk, D. & Uçar, S. (2012). İlköğretim öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusunda kavram değişimlerinin işbirliğine dayalı ortamda incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(2), 98-112.
- Parnafes, O. (2012). Developing explanations and developing understanding: Students explain the phases of the Moon using visual representations. *Cognition and Instruction*, 30(4), 359-403.
- Percy, J. R. (1998). Astronomy education: An international perspective. L. Gougenheim, D. McNally ve J. R. Percy (Editörler), *New trends in astronomy teaching* (s. 2-6). Cambridge, US:Cambridge University Press.
- Plummer, J. D. (2009). Early elementary students' development of astronomy concepts in the planetarium. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(2), 192-209.
- Plummer, J. D., & Krajcik, J. (2010). Building a learning progression for celestial motion: Elementary levels from an earth-based perspective. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(7), 768-787.
- Saçkes, M., Trundle, K. C., & Krissek, L. A. (2011). The Impact of a summer institute on inservice early childhood teachers' knowledge of earth and space science concepts. *Science Educator*, 20(1), 23-33.
- Schatzman, E. L. (2006). The importance of astronomy in modern education. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 198(1), 104-108. 10.1111/j.1749-6632.1972.tb12708.x

- Schoon, K. (1995). The origin and extent of alternative conceptions in the earth and space sciences: A survey of re-service elementary teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 7(2), 27-46.
- Serin, G. (2010). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fene karşı meraklarının incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(13), 237-252.
- Subramaniam, K. & Padalkar, S. (2009). Visualisation and reasoning in explaining the phases of the moon. *International Journal of Science Education*, 31(3), 395-417. 10.1080/09500690802595805
- Sun, K. T., Lin, C. L., & Wang, S. M. (2010). A 3-D virtual reality model of the sun and the moon for e-learning at elementary schools. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(4), 689-710.
- Taylor, I., Barker, M., & Jones, A. (2003). Promoting mental model building in astronomy education. *International Journal of Science Education*, 25(10), 1205-1225.
- Trumper, R. (2006). Teaching future teachers basic astronomy concepts-seasonal changes-at a time of reform in science education. *Journal of Research of Science Teaching*, 43(9), 879-906.
- Trundle, K. C., Atwood, R. K., & Christopher, J. E. (2007). Fourth-grade elementary students' conceptions of standards based lunar concepts. *International Journal of Science Education*, 29(5), 595-616.
- Trundle, K. C., Atwood, R. K., & Christopher, J. E. (2006). Preservice elementary teachers' knowledge of observable moon phases and pattern of change in phases. *Journal of Science Teacher Education*, 17(2), 87-101.
- Trundle, K. C., Atwood, R. K., Christopher, J. E., & Saçkes, M. (2010). The effect of guided inquiry-based instruction on middle school students' understanding of lunar concepts. *Research in Science Education*, 40(3), 451-478.
- Türk, C., Alemdar, M. ve Kalkan, H. (2012). İlköğretim öğrencilerinin mevsimler konusunu kavrama düzeylerinin saptanması. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 2(1), 2146-7463.
- Uyanıker, S. (2008). *Biyoloji öğretmenlerinin moleküler biyoloji bilgi seviyeleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Wilhelm, J. (2009). A case study of three childrens' original interpretations of the Moon's changing appearance. *School Science and Mathematics*, 109(5), 258-275.

Ek. Astronomi Bilgi Sorgulama Testi

Sayın fen bilgisi öğretmeni,

Bu test, Malatya ilindeki fen bilgisi öğretmenlerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerini belirlemek üzere hazırlanmıştır.

Test, A ve B olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Testin A kısmında araştırmanın analizine yardımcı olacağına inanılan tanımlayıcı bilgiler yer almaktadır. Testin B kısmında ise yalnızca bir tane doğru cevabı olan 21 soru bulunmaktadır. Testteki soruları cevaplarken size en uygun olan seçeneği işaretlemenizi önemle rica ediyoruz Bu testte vermiş olduğunuz cevaplar sadece bilimsel çalışmamda kullanılacak olup, hiçbir şekilde kişisel amaçlar için kullanılmayacaktır.

Araştırmaya yapacağınız katkıdan ve ilginizden dolayı teşekkür ederiz.

A. Aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

KİŞİSEL BİLGİ FORMU	
Tanımlayıcı Bilgiler	Açıklamalar ve seçenekler
1. Cinsiyetiniz	<input type="checkbox"/> Kadın <input type="checkbox"/> Erkek
2. Çalışmakta olduğunuz okulda fen bilgisi derslerine girdiğiniz sınıflar	<input type="checkbox"/> 5. sınıf <input type="checkbox"/> 6. sınıf <input type="checkbox"/> 7. sınıf <input type="checkbox"/> 8. sınıf
3. Mezun olduğunuz Üniversite	
4. Mezun olduğunuz Fakülte/Yüksekokul	
5. Mezun olduğunuz Bölüm	
6. Meslek hayatınızın kaçınıcı yılındasınız?	
7. Meslek hayatınızın kaç yılını fen bilgisi öğretmeni olarak geçirdiniz?	
8. Lisans öğreniminiz süresince Astronomi dersi aldınız mı? (Cevabınız hayır ise 9., 10. ve 11. soruyu geçiniz).	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır
9. Lisans öğreniminizde Astronomi dersini kaçınıcı sınıfta aldınız?	<input type="checkbox"/> 1. sınıf <input type="checkbox"/> 2. sınıf <input type="checkbox"/> 3. sınıf <input type="checkbox"/> 4. sınıf
10. Lisans öğreniminizde gördüğünüz astronomi dersinin niteliğinden ve neler öğrendiğinizden kısaca bahsediniz.	
11. Lisans öğrenim hayatınızda aldığınız astronomi bilgilerinizi fen bilgisi derslerinde kullanıyor musunuz?	<input type="checkbox"/> Kullanmıyorum <input type="checkbox"/> Kısmen kullanıyorum <input type="checkbox"/> Kullanıyorum
12. Gökbilim ve Gökyüzü ile ilgili olarak yapılan herhangi bir etkinliğe katıldınız mı? Yanıtınız evet ise kısa bilgi veriniz (Etkinliğin adı, yeri, tarih, düzenleyen kurum vb).	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır

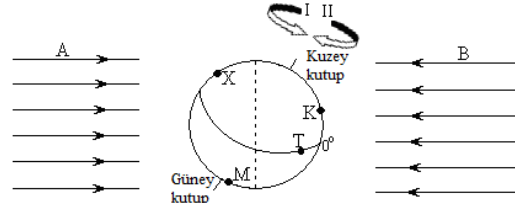
B. Size göre uygun olan doğru seçeneği işaretleyerek aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- 1) I. Gece gökyüzü gözlemlendiğinde, bakılan gök cisminin ışık titreşimli halde geliyorsa bu cisim bir yıldızdır.
 II. Güneş bir yıldızdır.
 III. Ay bir yıldızdır.
 IV. Işık yılı zaman birimidir.
 V. Astronomi birimi uzaklık belirtir.
 Astronomi kavramlarıyla ilgili olarak yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?
 A) I, II ve IV B) I, II ve V C) I, III ve V D) II, IV ve V E) I, IV ve V

- 2) I. Işık yılı, ışığın bir yılda boşlukta aldığı yolun uzunluğudur.
 II. Işık hızı ile hareket edilirse, 1 saniyede 300 000 km yol alınabilir.
 III. Bir astronomi birimi, Ay ile Dünya arasındaki mesafedir.
 IV. Işık, Dünya ve Güneş arası yolculuğunu yaklaşık 8 dakikada tamamlamaktadır.
 Astronomi kavramlarıyla ilgili olarak yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?
 A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

- 3) Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri Dünya'nın küre şeklinde olduğunu ispatlayan olaylardan olabilir?
 I. Dünya'nın herhangi bir noktasından hareket eden araştırmacının doğrultusunu değiştirmeden sürekli hareket ettiğinde, başladığı noktaya ulaşması
 II. Güneş tutulması esnasında, Güneş'in önünü kapatan cismin şeklinin dairesel olması
 III. Ay tutulmasının başlangıcı veya bitimine doğru, Ay'ın üzerindeki gölgenin şeklinin dairesel hatlara sahip olması
 A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

- 4) Yandaki şekle göre 21 Aralıkta Dünya'ya uzaydan bakan bir gözlemci, T'de gecenin yaşandığını söylüyor. Buna göre Güneş ışınlarının gelme yönü, Dünya'nın dönme yönü ve X, K, M, T yerleşim merkezleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

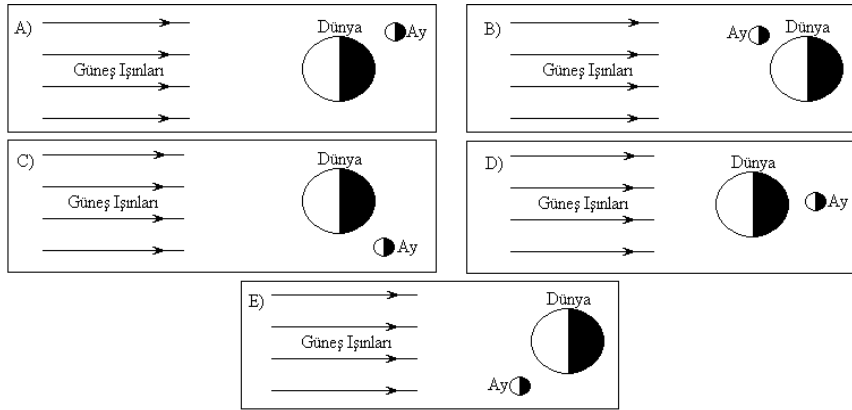


	<u>Dönme Yönü</u>	<u>Güneş ışınlarının geliş doğrultusu</u>	<u>Gözlenen durum</u>
A)	I	A	X'te öğlen vaktidir.
B)	II	A	K'da gece, X'te öğlen vaktidir.
C)	I	A	M'de sabah saat 07.00'dir.
D)	II	B	K'daki gündüz uzunluğu T'dekinden kısadır
E)	I	B	X ile M'nin yerel saati aynıdır.

- 5) Aşağıdakilerden hangisi, Dünya'nın Güneş etrafında dolanmasına bağlı olarak değişmez?
 A) Güneş'in doğuş ve batış saatleri
 B) Dünya'nın Güneş'e göre konumu
 C) Gece ve gündüz sürelerinin uzunluğu
 D) Ekliptik düzlem ile ekvator düzlemi arasındaki açı
 E) Güneş ışınlarının yere değme açısı

- 6) Dünya'dan bakıldığında Ay'ın daima aynı yüzünün görülmesi, aşağıdakilerden hangisi veya hangileri ile tam olarak açıklanabilir?
- I. Ay'ın hem Dünya etrafında hem de Dünya ile birlikte Güneş etrafında dolanması.
 II. Ay'ın kendi dönme eksenini etrafında dönme süresi ile Dünya'nın etrafında dolanma süresinin birbirine eşit olması.
 III. Ay'ın yörünge eğiminin olması.
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

- 7) Ay'ın Dünya'dan yandaki şekildeki gibi görüldüğü bir anda, Ay'ın Güneş'e ve Dünya'ya göre konumunu belirten görsel aşağıdakilerden hangisi gibi olur? (Ay'ın aydınlık yüzü beyaz zemin ile belirtilmiştir).



- 8) Aşağıdakilerden hangisi Dünya'nın eksen eğikliğinin bir sonucu değildir?
- A) Mevsimlerin oluşumu.
 B) Mevsim sürelerinin eşit olmaması.
 C) Sadece ekinoks tarihlerinde Dünya'nın kuzey kutup noktası ve güney kutup noktasından geçen çemberin bir tarafının aydınlık diğer tarafının karanlıkta kalması.
 D) Güneş'in ufuk düzlemine göre yüksekliğinin sürekli değişmesi.
 E) Gece-gündüz uzunluklarının sürekli değişmesi.

- 9) 29 Mart 2006 tarihinde yaşanan Güneş tutulmasının Türkiye'den gözlemlendiği yerler yandaki görselde tutulma bandı şeklinde verilmiştir. Tam Güneş tutulmasının bu band içerisindeki gözlem yerlerinde görülebilmesinde aşağıdakilerden hangileri etkili olabilir?



- I. Ay'ın yörünge eğimi
 II. Dünya'nın eksen eğikliği
 III. Ay'ın eksen eğikliği
 IV. Ay'ın Dünya etrafında dönmesi
- A) III ve IV B) I ve II C) II, III ve IV D) I, II ve IV E) I, II ve III

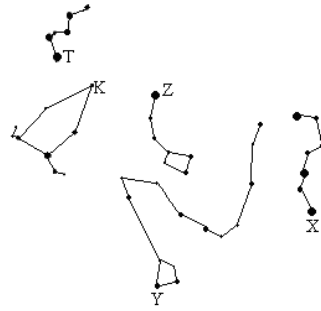
- 10) Tam Güneş tutulması olduğu anda Ay'dan Dünya'ya bakan bir gözlemci, Dünya'yı nasıl görür? (Gölge siyah renk ile gösterilmiştir).



- 11) Tutulmalarla ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?
 A) Ay tutulması halkalı olabilmektedir.
 B) Güneş tutulması Dünya'nın her yerinden gözlemlenememektedir.
 C) Ay tutulması Dünya'nın o anda gece olan her yerinden gözlemlenebilmektedir.
 D) Her yeniay evresinde Güneş tutulması olmayabilir.
 E) Güneş tutulması, parçalı olabilmektedir.
- 12) Güneş Sistemi'ne ilişkin aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 A) Güneş'ten uzaklaştıkça genel olarak gezegenlerin yüzey sıcaklıkları azalır.
 B) Sistem disk şeklindedir.
 C) Güneş, Güneş Sistemi'ndeki toplam kütleinin %99,85'ini içerir.
 D) Güneş, gezegenler, uyduları, asteroidler ve kuyruklu yıldızlardan oluşan bir sistemdir.
 E) Tüm gezegenler hem kendi etraflarında hem de Güneş etrafında saate ters yönde dönerler ve dolanırlar.
- 13) Kuyruklu yıldızlarla ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?
 I. Belirli bir yörüngeleri vardır.
 II. Kendiliğinden ısı ve ışık yayarlar.
 III. İkeya-Zhang ve Halley, kuyruklu yıldızlara örnektir.
 IV. Şekilleri küreseldir.
 A) I ve II B) I ve III C) II ve IV D) II ve III E) III ve IV
- 14) Aşağıdakilerden hangileri doğrudur?
 I. Yıldız kayması olarak isimlendirilen olay Dünya'nın atmosferinde gerçekleşmektedir.
 II. Meteor, atmosfere yüksek hızla çarpan irili ufaklı gök cisimleridir.
 III. Göktaşı yağmuru, kuyruklu yıldızların yörüngeleriyle Dünya'nın yörüngesinin kesiştiği zamanlarda meydana gelmektedir.
 IV. Yeryüzüne ulaşan meteora göktaşı denir.
 A) II ve IV B) I ve III C) I, II ve IV D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV
- 15) Yıldızlar hakkında verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
 A) Yıldızların doğması, büyümesi ve ölmesi olarak adlandırılan evrimsel süreci vardır.
 B) Yıldızların görünen renkleri, yıldızların bazı fiziksel özelliklerini belirlemede yardımcıdır.
 C) Yıldızlar, yüksek sıcaklıktaki yoğun gaz ve toz küresidir.
 D) Evrimleri süresince kütleleri değişmemekte, sabit kalmaktadır.
 E) Yıldızlar küresel yapıya sahiptirler.
- 16) Gökadalar (galaksiler) ile ilgili olarak verilenlerden hangisi söylenemez?
 A) Kendilerini oluşturan yıldızlar arası ortamın yoğunluğu çok fazladır.
 B) Eliptik ya da sarmal şekillerde olanları vardır.
 C) Merkezlerine doğru gidildikçe yıldız yoğunluğu artar.
 D) Kütle merkezi etrafında dönme hareketi yaparlar.
 E) Yıldız, bulutsu, uydu ve gezegenleri içinde barındırmaktadırlar.
- 17) Samanyolu Gökadası ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?
 A) Güneş Sistemi'nin bulunduğu galaksidir.
 B) Evrenin merkezi konumundadır.
 C) Sarmal kollu galaksilere örnek olarak verilebilir.
 D) Disk şeklindedir.
 E) Bir ucundan diğer ucuna yolculuk ışık hızı ile gidilse bile 100.000 yıl sürer.

- 18) Takımyıldızlarla ilgili olarak verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
- A) Takımyıldızların gökyüzündeki konumları mevsimden mevsime değişiklik göstermez.
 B) Kuzey yarı küreden görülebilen fakat güney yarı küreden görülemeyen takımyıldızlar mevcuttur.
 C) Büyük Ayı ve Küçük Ayı takımyıldızları 12 ay boyunca ülkemizden gözlemlenebilirler.
 D) Takımyıldızları oluşturan yıldızlar farklı parlaklık seviyelerine sahip olabilirler.
 E) Takımyıldızları oluşturan yıldızlar, gözün bu yıldızların izdüşümünü algılamalarından dolayı aynı düzlem üzerinde görünürler.

- 19) Şekilde verilen gök haritasında kutup yıldızı hangi harf ile gösterilmiştir?



- A) T B) K C) X D) Y E) Z

- 20) Evrenin oluşumu ile ilgili olarak aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
- A) Sabit evren fikrini savunan bilim insanı Isaac Newton'dur.
 B) Edwin Hubble, evrenin genişlediği fikrini savunmuştur.
 C) Evrenin genişlediği ile ilgili fikirler beraberinde büyük patlama teorisini getirmiştir.
 D) Sabit evren görüşüne göre evrenin bir başlangıcı vardır.
 E) Big-Bang Teorisi'ne göre evrenin 13,7 milyar yıl önce oluştuğu tahmin edilmektedir.
- 21) Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
- I. Yapay uyduların belirli bir periyotları vardır.
 II. Haberleşme uyduları, Dünya'daki bir noktaya göre durgundur.
 III. Farklı amaçlarla kullanılan yapay uyduların, Dünya'ya olan uzaklıkları aynıdır.
- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

C E V A P A N A H T A R I																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
B	D	C	A	D	B	C	B	D	C	A	E	C	E	D	A	B	A	E	D	B