


Astronomi Eğitiminde Bazı Doğru Bilinen Yanlışlar

Sinan Koçak,¹  İnci Akkaya Oralhan²

¹Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri 38039, Turkey

²Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, Fen Fakültesi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri 38039, Türkiye

Accepted: January 11, 2022. Revised: January 11, 2022. Received: December 20, 2021.

Özet

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) Talim Terbiye Kurulu (TTK) Başkanlığı tarafından yayınlanan ve 2017-2018 eğitim-öğretim yılı 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda uygulamaya giren Fen Bilimleri müfredatlarında, astronomi konuları söz konusu eğitim-öğretim dönemleri içerisinde ilk haftalara alınmıştır. 2017 yılından önce astronomi konuları ise Fen Bilimleri müfredatlarında en son konular olarak yer almaktadır. Müfredat değişikliği ile birlikte hem bu müfredatları veren eğitimciler hem de öğrenciler tarafından bir "Astronomi Farkındalığı" oluşmaya başlamış ve bu konuda daha iyi bir bilgi birikimine sahip olan "Bilim Merkezleri" ve "Üniversite Öğretim Üyeleri"nden birçok eğitimci tarafından astronomi konuları hakkında destek alma ihtiyacı doğmuştur. Bu ihtiyaçtan yola çıkarak, tarafımıza gelen talepler doğrultusunda öğrencilere "Konya Bilim Merkezi" ev sahipliğinde astronomi eğitimleri verilmiştir. Eğitim sırasında müfredatta yer alan konuların anlatımları, materyal destekli atölye içerikleri, teleskop kurulumu-kullanımı ve Güneş gözlemi etkinlikleri bu merkezdeki fiziksel ortamlarda gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan her bir öğrenciye ön test ve son test yapılarak, eğitim öncesi ve sonrası astronomi bilgilerine dair değişimler izlenmek istenmiştir. Ön testlerden öğrencilerin bilgi seviyelerini ölçmek ve kavram yanlışlarını tespit etmek amaçlanırken, son testlerden de verdiğimiz eğitimin öğrencilere bu alandaki bilgilerine ne derece katkı sağladığı analiz edilmiştir. Test sonuçları SPSS 22 programı ile analiz edilerek öğrencilerin astronomi konularında geldikleri seviyeleri ölçülmüştür.

Abstract

From the 2017-2018 academic year, astronomy subjects were included in the first weeks of 5th, 6th, 7th and 8th grade curriculum by the Ministry of National Education, Board of Education and Discipline. Before 2017, astronomy subjects are the latest subjects in the Science curriculum. With the curriculum change, an "Astronomy Awareness" has started to be formed by both the educators and the students. There was a need to get support on astronomy from "Science Centers" and "University Faculty Members". Astronomy educations were given at the "Konya Science Center" based on the needs and demands. The lectures, workshops, telescope setup-usage and Sun observations were carried out in the physical environments of this center. It was aimed to monitoring the changes in astronomy knowledge before and after the education by pre-test and post-test given to each participating student in this research. It is aimed to measure the knowledge of the students from the pre-tests and to detect the misconceptions. From the post-tests, it has been analyzed how the education provided contribution of the students astronomy knowledges. The analyzes are made in the SPSS 22 program to measure the changes of these knowledges.

Anahtar Kelimeler: astronomy – astronomy education – analysis – education – science center – planetarium

1 Giriş

Astronomiye dair her şey eskiden insanlığın geceleri gökyüzünde parıldaayan gök cisimlerini merak etmesiyle başlamıştır. Gökyüzüne olan bu merak, günümüzdeki çoğu teknolojik ürünlerin icat edilmesini ve geliştirilmesini sağlamıştır. Astronomi, evreni ve evren içerisinde bulunan tüm gök cisimlerini inceleyen bir bilim dalıdır. Astronomi en eski bilim dallarından birisi olup sürekli yeni yapılan keşiflerle kendisini güncellemektedir (Tunca 2002).

Tüm temel bilimlerin uygulama alanları ve laboratuvarları bulunmaktadır. Astronomi biliminin sahip olduğu uygulama alanı ve laboratuvarı, uçsuz bucaksız olan gökyüzüdür. Fen Bilimleri ders içeriğinde yer alan Fizik, Kimya, Matematik, Biyoloji, gibi temel bilimler ve diğer bilimlere ait konuların anlatımında astronomi bilimi kullanılabilir. Örneğin; periyodik cetvel ve elementler, kimyasal tepkimeler, sürtünme kuvveti,

destek, hareket, basınç, kuvvet, enerji, ışık, Doppler etkisi, mevsimsel olaylar, yörünge mekaniği, uzaklık, sıcak-soğuk, insan vücudu, gök olayları, evrenin oluşumu, depremlerin oluşumu, kutup ışıklarının oluşumu, manyetik alanlar, uydular, teknolojileri, yön tayini, maddenin dünyası gibi konuları astronomi ile ilişkilendirebiliriz.

1.1 Türkiye’de Astronomi Eğitiminin Tarihsel Süreci

İstanbul Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri bölümünün internet sayfasında yer alan bilgiler doğrultusunda; Türkiye Büyük Millet Meclisi’nin kabul ettiği 2252 sayılı Kanun’la 31 Temmuz 1933 günü İstanbul Darülfünunu kaldırılmış ve yerine, 1 Ağustos 1933 tarihi itibarıyla hizmete girmek üzere "İstanbul Üniversitesi" adı altında yeni bir yükseköğretim kurumu kurulmuştur. 1 Ağustos 1933 yılında üniversite reformu ile birlikte İstanbul Üniversitesi’nde Prof. Dr. Erwin Finlay Freundlich tarafından Astronomi Enstitüsü kurulmuştur. Bu enstitüde ilk Türk kadrolu astronom olarak Prof. Dr. Nüzhet

* sinan.kocak@kbm.org.tr

GÖKDOĞAN hoca çalışmıştır. 1973 yılında çıkarılan 1750 Sayılı Üniversiteler Kanunu ile Astronomi Kürsüsü, Bölüm haline getirilmiştir. 1982 yılında Yüksek Öğretim Kurumu'nun Fakültelerdeki Bölümler hakkında yaptığı son düzenlemelerden sonra Bölüm, "Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü" adını almıştır.

Günümüzde Türkiye'deki üniversitelerde astronomi ve uzay bilimleri ile ilgili eğitim veren bölümlerin listesi aşağıda gösterilmektedir.

- İstanbul Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
- Ankara Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
- Ege Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
- Erciyes Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
- Atatürk Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
- Akdeniz Üniversitesi Uzay Bilimleri ve Teknolojileri Bölümü
- Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Uzay Bilimleri ve Teknolojileri Bölümü

Tanzimat'tan sonra, İdadi ve Rüştiye'lerde de okutulan astronomi bilgileri, 1937 yılına kadar bağımsız bir ders olma özelliğini korumuştur. Örneğin, Lise Fen Kolunda bağımsız ders olarak okutulan "Kosmoğrafya" dersi bunlardan birisidir. 1937 den sonra, Matematik dersi içerisinde birkaç haftalık bir bölüm haline getirilmiş, ancak yine de zorunlu olarak öğretilmiştir. 1974 yılına gelindiğinde ise, bu öğretim şekli de terkedilmiş, Astronomi, "seçmeli" bir ders olarak ayrılmıştır. Ancak o tarihten sonra, günümüze kadar, değişik planlama ve program değişikliklerinde hep seçmeli ders olarak kalmıştır (Tunca 2002).

1933 yılında Prof. Dr. Ali YAR tarafından kaleme alınmış Lise III Kosmoğrafya ders kitabında astronomi derslerinin Cumhuriyet'in ilk yıllarında oldukça iyi bir şekilde verildiği gözükmektedir (Unat 2016).

Ders geçme ve Kredi sistemini uygulayan Orta Öğretim Kurumları için Astronomi ve Uzay Bilimleri Ders Kitabının yazılması isteği üzerine, beş Astronomi Profesörü bir araya gelip ders kitabını hazırlamıştır (Aslan ve diğ. 1996). İncelenmesi için TTK'na verilen, biçim ve yazım kuralları açısından düzeltmeler isteği ile geri gönderilen kitap gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra tekrar TTK'na sunulmuştur. Kitap, bu aşamada ilginç bir şekilde bir coğrafyacıya inceletirilmiştir. Yazarlara verilecek telif ücretinden daha fazlası bilirkişi için, yazarlardan istenmiş, telif ücreti yerine MEB'nin basması isteği ise geri çevrilmiştir. Önsözünde 1993 tarihi bulunan kitap bu maceradan sonra 1996-97 öğretim yılından itibaren 5 yıl süre ile Ders Kitabı olarak kabul edilmiştir. Kişisel çabalarla bir yayınevine bastırılmış, ancak ders açılmadığı için satılmamış, genel kültür-bilgi amacıyla çok az sayıda alıcı bulabilmiştir (Tunca 2002).

Liselerde okutulan Seçmeli Astronomi ve Uzay Bilimleri dersinin eğitimde değişen paradigmaya paralel olarak yapılandırmacı anlayışa sahip müfredatı, Editörlüğünü Prof.Dr.Ömer Lütfi Değirmenci'nin yaptığı bir ekip tarafından 2010 yılında hazırlanmış ve bu müfredata uygun bir ders kitabı da yine aynı ekip tarafından 2012 yılında yazılmış ve MEB Talim Terbiye Kurulu tarafından kabul edilmiştir (Ceylan, Dar, Kaya 2012). Halen bu kitabın düzeltilmiş baskısı seçmeli ders kitabı olarak okutulmaya devam etmektedir.

2 Astronomi Eğitiminin Önemi

Astronomiye karşı merakın ilk olarak başladığı faaliyetlerin bir tanesi de tarımdır. Tarım yapabilmek için mevsimlerin zamanını önceden bilmeye yani takvim bilgisine ihtiyaç duyulmaktaydı.

Eski Mısırlılar takvim hazırlamada çok ileriye gitmişlerdir. Gök cisimleri sayesinde önce yönlerini bulan insanlar sonrasında takvimleri hazırlamışlardır.

Astronominin gelişimi ile uygarlıkların gelişimi doğru orantılıdır. Çünkü bilimsel çalışmalar, evrendeki sistemlerden esinlenerek yapılmaktadır. Evren yanlış tanımlanırsa, teorik olarak öne sürülen fikirler de buna göre şekillenmek durumunda kalacaktır. Bu bakımdan somut ve gerçek veriler içermesi ve zaman içerisinde gelişen bir bilim dalı olması nedeniyle astronomi bir kat daha önemli hale gelmektedir (Taşcan 2013).

Astronomi biliminde zamanla meydana gelen gelişmeler hem diğer bilimlerin gelişimine hem de günlük yaşamımıza önemli katkılar sağlamıştır. Coğrafi koordinatların ölçümü ve kullanımı, haritacılık ve zaman tespiti gibi konular, temel olarak astronomik gözlemlere dayanır. Gezegenlerin hareketlerinin anlaşılabilmesi ile Güneş ve diğer yıldızların ışınımını açıklamak üzere yapılan astronomik gözlem ve kuramsal çalışmalar sayesinde fizik ve matematikte önemli gelişmeler sağlanmıştır (Zurnacı 2015).

Astronomi gelişmiş bir matematik, fizik, bilim ve teknoloji alanına sahiptir ve kendi başına insanlığın ilk gününden bu yana süre gelen bir bilimdir. Günümüzün en heyecan verici bilim haberlerinden çoğu astronomi ile ilgilidir. Mesela Mars'ta yaşam, Ay'a gidilmesi, uzay yolculukları, başka gezegenlerde yaşam vb. haberler insanların hep dikkatini çekmiştir (Percy 2006).

Astronomi merak, hayal gücü ve keşfetmek duygusundan yararlanır. Astronomi, gençleri bilim ve teknolojiye çeker. Araştırırken materyallerle öğrenmek öğrencilerin daha çok dikkatini çeker. Mesela çocuklar için dinazorlar en popüler konular arasındadır ama onların yok oluş efsanesi bile astronomi ile ilgilidir. Disiplinlerarası bir bilim olan astronomi müfredat geliştirmede yeni ve önemli kavramlar sunar (Percy 2006).

2.1 Türkiye'de Astronomi Eğitiminde Yapılan Çalışmalar

Türkiye'de verilen astronomi eğitimi ile ilgili farklı yaş gruplarında yapılan çalışmalar incelendiğinde, kavram yanlışları, farklı branşlarda öğretmen ve öğretmen adaylarının astronomi konularındaki bilgi seviyeleri, okul dışı öğrenme ortamlarının eğitim seviyelerine katkısı gibi konularla karşılaşılmaktadır.

Yorgancı (2019), Fen Bilimleri öğretmen adaylarının temel astronomi konularına yönelik bilgi düzeylerinin ve astronomiye yönelik tutumlarının ne düzeyde olduğunu belirlemek, çeşitli demografik değişkenler ve öğrenim gördükleri üniversiteler açısından farklılık gösterip göstermediğini incelemiştir. Ayrıca Fen Bilimleri öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumları ile temel astronomi konularına yönelik bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını belirlemiştir. Yöntem olarak ilişkisel tarama modeli ve nedensel araştırma modeli kullanılan bu çalışmanın evrenini, 2017-2019 eğitim-öğretim yılları arasında öğrenim gören dört farklı üniversitenin (Akdeniz Üniversitesi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Gazi Üniversitesi ve Kilis 7 Aralık Üniversitesi) Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Öğretmenliği programı öğrencileri oluşturmuştur. Çalışma örneklemini ise seçilen üniversitelerin Fen Bilimleri Öğretmenliği programlarında öğrenim görmekte olan ve tüm sınıf düzeylerinden (1. 2. 3. ve 4. sınıf) amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilen 453 öğretmen adayını oluşturmuştur.

Başakcı (2018), gezici planetaryumların ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmece" ünitesindeki astronomi konularını öğrenimine ve astronomiye

yönelik tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya Adana'da bir devlet okulunda okuyan 89 ilkokul öğrencisi katılmıştır. Bu öğrencilerden 44'ü kontrol grubu, 45'i deney grubu olarak yer almıştır. Öğrencilere ön test-son test çalışması yapılarak astronomi konularındaki bilgi seviyeleri ölçülmüştür.

Babaoğlu (2016), Konya ili Çumra ilçesinde yer alan bir ortaokuldaki 6. sınıf öğrencilerinin ünite kapsamında gerçekleştirilen etkinlikler öncesinde ve sonrasında zihinlerinde astronomi kavramlarını nasıl betimlediklerini ve bilişsel gösterimlerini ortaya çıkarmak; odak grup görüşmesi sonucunda, astronomi kavramlarına yönelik tecrübe ve deneyimlerine sağladığı katkı konusunda görüşlerini almayı amaçlamıştır.

Zurnacı (2015), öğrencilere bilim öğrenimini sağlayan astronomi atölyeleri ve deneylerinin nasıl aktarılacağı üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışmada, astronomi eğitimi ile gençlerin doğaya ve topluma karşı bilinçlendirilmesi, kullanılan bilimsel yöntemler ile doğanın döngüsü ve evrenin sırları hakkında merak duygusunun uyandırılması, özellikle orta öğretim kurumlarında eğitim görmekte olan gençler üzerinde bilimsel bir farkındalık yaratılması amaçlanmıştır. Eğitim ve atölye etkinlikleri 11. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler, evreni ve doğa olaylarının işleyiş biçimini daha iyi kavramayı sağlayabilecek türden seçilerek eğitim verilmiştir.

Taşcan (2013), fen bilgisi öğretmenlerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerini belirlemek için bir araştırma yapmıştır. Çalışmanın ilk basamağında Malatya il merkezinde yer alan ortaokullarda görevli 75 fen bilgisi öğretmeni, ikinci basamağında 100 fen bilgisi öğretmeni yer almıştır. Çalışmada öğretmenlerin bilgi düzeylerinin cinsiyet, mezun olunan fakülte ve bölüm türü, kıdem, lisans hayatları boyunca astronomi dersi alma durumu, özel kurumlarda çalışıp çalışmama ve gökyüzü ve gökbilim ile ilgili herhangi bir etkinliğe katılma durumu gibi özelliklere bağlı olarak nasıl değiştiği incelenmiştir. Çalışmada öğretmenlerin; temel astronomi konularında ve üç boyutlu düşünme yetilerinde eksikliklerin olduğu, astronomi konularına karşı ilgilerinin son derece az olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Şensoy (2012), ilköğretim öğretmen adaylarının sahip oldukları temel astronomi kavramlarının birden çok açıda incelenmesini amaçlamıştır. Çalışmanın örnek uzayını, astronominin temel kavramlarını öğretmekle yükümlü Türkiye'den 338 ve Slovenya'dan 38 Fizik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının özellikle mevsimler, tutulma ve Ay'ın evreleri gibi temel astronomi konularında yanılgılarının olduğu belirlenmiştir.

Düşkün (2011), tarafından yapılan çalışmada Güneş-Dünya-Ay modeli geliştirilmesi ve geliştirilen bu modelin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına olan etkisi araştırılmıştır. İki bölümde gerçekleştirilen çalışmanın birinci bölümünde Güneş-Dünya-Ay modeli oluşturulmuş ve ikinci aşamada ise astronomi öğrenimindeki başarıya olan etkisi araştırılmıştır. İnönü Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 4. sınıf öğrencilerinden oluşan 60 öğretmen adayı çalışmada yer almıştır. 30 öğretmen adayı deney grubu olarak yer alırken 30'u kontrol grubu olarak yer almış ve öğretmen adaylarına ön test – son test çalışması uygulanmıştır.

2.2 Okul Dışı Öğrenme Ortamı Olarak Bilim Merkezleri ve Planetaryumlar

Günümüzde teknolojinin gelişmesi ile birlikte bilgiye ulaşmak ve bilgi aktarımı yapmak daha kolay ve hızlı hale gelmiştir (**Dündar**

2017). Eğitim, okullarda planlanarak (formal) ve okul dışında doğal ortamda, programın dışında (informal) olmak üzere iki şekilde gerçekleşir. Günümüzde okullar eğitim sürecinin en önemli kısmını oluşturur. Eğitim yalnız okullarda yapılmaz. Günlük hayattaki eğitim-okul bitişikliği, eğitim denince okulu anımsatır. Oysa okul dışında da gençleri ve yetişkinleri bir mesleğe hazırlamak ve onların hayata uyumlarını kolaylaştırmak için açılmış kısa süreli eğitim veren kurumlar vardır (**Maden ve Dincel 2015**).

Müzeler, bilim merkezleri, planetaryumlar, akvaryumlar, botanik bahçeleri, hayvanat bahçeleri, kütüphaneler gibi yerler okul dışı öğrenme ortamları olarak gösterilmektedir.

2.2.1 Bilim Merkezleri

Bilim merkezleri, farklı yaş gruplarından, farklı birikime sahip bireyleri;

- Bilimle buluşturmayı,
- Bilim ve teknolojiyi anlaşılır ve ulaşılır kılmayı,
- Bilim ve teknolojinin önemini toplum gözünde arttırmayı,
- Deneysel ve uygulamalı etkinlikler ile bilim ve teknoloji alanında farkındalık yaratmayı,
- Bireyleri denemeye ve keşfetmeye teşvik etmeyi amaçlayan, kamu yararı gözetken, kar elde etmek amacıyla kurulmayan, kamu ya da özel sektör kaynakları ile finanse edilen merkezlerdir (**TÜBİTAK, 2021**).

Türkiye'de yer alan bazı önemli bilim merkezlerinin listesi aşağıda gösterilmektedir.

- Konya Bilim Merkezi
- Feza Gürsey Bilim Merkezi
- Kayseri Bilim Merkezi
- Eskişehir Bilim Deney Merkezi
- Bursa Bilim ve Teknoloji Merkezi
- Bursa Gökmen Uzay Havacılık Eğitim Merkezi
- Kocaeli Bilim Merkezi
- Sancaktepe Bilim Merkezi
- Üsküdar Bilim Merkezi
- Elazığ Bilim Merkezi
- Polatlı Alparslan Türkeş Bilim Merkezi ve Uluğ Bey Gökevi
- Sultangazi Belediyesi Bilim Merkezi
- Antalya Expo2016 Çocuk Bilim ve Teknoloji Merkezi
- Antalya Bilim Merkezi
- Aksaray Bilim Merkezi

Bilim merkezleri her yaşa hitap eden sergi düzenekleri ve atölye etkinlikleri ile birlikte bilimi eğlenceli bir hale getirerek öğretmeyi planlar. Özellikle sanayi devrimi ile birlikte bilim ve teknolojiye gelişmeler hızlanmıştır. Toplumlarda bu alanlar üzerinde bir farkındalık oluşturmak amacıyla ilk başlarda bilim müzeleri olarak kurulan bu yerler sonralarında bilim merkezi gibi yeni bir kavram ve kimlik kazanmıştır. Müzeleri ziyarete gelen bireyler çoğu sergi düzenine dokunup inceleyemezken, bilim merkezleri dokunarak öğrenmeyi, araştırmayı ve incelemeyi amaçlar. Bilim merkezleri, Fen Bilimleri ders kitaplarında yer alan astronomi konularını, ilgili sergi düzenekleri ve atölye etkinlikleri ile birlikte öğrencilere anlatma imkânı sağlamaktadır.

Bu çalışmada öğrencilere sunumların, atölye etkinliklerinin ve teleskop ile Güneş gözleminin yapılacağı bilim merkezi olarak Konya Bilim Merkezi seçilmiştir. Fen Bilimleri ders kitaplarında yer alan astronomi konuları ile ilgili bilgiler Konya

Bilim Merkezi Evrenimiz, Dünyamız ve Temel adımlar sergi galerileri içerisindeki sergi düzeneklerinde yer almaktadır.

2.2.2 Planetaryumlar

Planetaryumlar, astronomi ve gökyüzüyle ilgili eğitici ve eğlendirici gösterileri bir seyirci topluluğuna sergileyebilmek için özel olarak tasarlanmış, eğitimi eğlenceli bir şekilde vermeye çalışan sinema salonu benzeri yapılardır (TÜBİTAK, 2021). Türkçede gezegenevi, gökevi, uzay tiyatrosu, uzay küresi ya da uzay çadırı olarak adlandırılır. Ya taşınabilir şekilde çadır planetaryumlar ya da sabit bir şekilde inşa edilmiş planetaryumlar olarak iki şekilde kullanılır.

Planetaryumlar bir simülasyon sisteminin yeri olup içerisinde opto-mekanik sistem, dijital sistem, projektörler ve ses sistemlerinin kullanıldığı yapılardır. Bu sistemler sayesinde Güneş, gezegenler, yıldızlar ya da herhangi bir gök cismi kubbeye yansıtılır ve dünyanın herhangi bir yerinde, içerisinde bulunduğumuz, geçmiş ya da gelecek zamanlardaki gökyüzü ekrana yansıtılabilir.

Planetaryumlarda astronomi eğitiminin yanı sıra, fizik, kimya, biyoloji ve matematik gibi temel bilimlerin eğitimleri de verilmektedir.

Dünya üzerinde sayıları gittikçe artmakta olan planetaryumların sayısı 3500'den fazladır (WPD, 2021). Türkiye'de ki planetaryumların büyük bir kısmı belediyeler tarafından kurulmakta ve finanse edilmektedir. Türkiye'de yer alan bazı önemli planetaryumların listesi;

- Konya Bilim Merkezi Planetaryumu
- Kayseri Bilim Merkezi Planetaryumu
- Eskişehir Bilim Deney Merkezi ve Sabancı Uzay Evi
- Gaziantep Gezegenevi
- Sancaktepe Bilim Merkezi Planetaryumu
- Antalya Expo Planetaryumu
- Samsun 19 Mayıs Üniversitesi Planetaryumu
- Bursa Bilim ve Teknoloji Merkezi Planetaryumu
- Serdivan Belediyesi Planetaryumu
- Çaç Üniversitesi Planetaryumu
- Darüşşafaka Eğitim Kurumları Planetaryumu
- Rahmi M. Koç Müzesi Planetaryumu
- İstanbul Ali Kuşçu Uzay Evi Planetaryumu
- İstanbul Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Planetaryumu
- Bağcılar Belediyesi Planetaryumu
- Üsküdar Bilim Merkezi Planetaryumu
- Elazığ Bilim Merkezi Planetaryumu
- Yenimahalle Belediyesi Evrensel Değerler Çocuk Müzesi Planetaryumu
- İzmit Planetaryum
- İstek Okulları Astronomi Müzesi Planetaryumu
- Tuzla Belediyesi Planetaryum ve Gözlemevi
- Van Edremit Planetaryum
- Amasya Şehit Ferhat Üneli Bilim ve Sanat Merkezi Planetaryumu
- Manisa Bilim Evi ve Planetaryum

2.3 Türkiye'de Ortaokullarda Verilen Astronomi Eğitiminde Karşılaşılan Zorluklar

MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yayınlanan 2017-2018 öğretim yılı ile birlikte güncellenen Fen Bilimleri müfredatında, güz dönemi itibarıyla öncelikle 3. sınıflarda ve

peşine 4. 5. 6. 7. ve 8. sınıflarda uygulamaya giren programda astronomi konuları birinci ünite olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ülkemizde astronomi eğitimi için yapılan bu müfredat değişikliği önemli bir adımdır. Fakat öğretmenler ve öğrenciler ile yapılan mülakatlarda bu değişiklik ile ilgili sorunlar gün yüzüne çıkmıştır. Karşılaşılan başlıca sorunlar;

- Öğretmenlerimizin astronomi alanındaki bilgi eksikliklerini hissetmelerine ve konuya yönelik ihtiyaçlarını hatırlamasına sebep olmuştur.
- Üniversitelerde Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde astronomi ve uzay bilimleri ile ilgili verilen eğitim yeterli seviyede değildir.
- 2017 tarihinden önce mezun olan öğrencilerle yapılan görüşmelerde astronomi konularının eğitim-öğretim yılının sonlarına doğru olması ve yetişmemesi nedeniyle ya hiç işlenmediğini ya da hızlıca geçiştirildiğini ifade etmişlerdir. Buna bağlı olarak konuların işlenmesi sırasında hiç etkinlik yapılmadığını ve konuların düz anlatım yoluyla geçiştirildiğini ifade etmişlerdir.
- Liselerde verilen astronomi ve uzay bilimleri seçmeli dersine Fizik ya da Matematik öğretmenleri girmektedir. Fakat bu derse giren öğretmenlerin büyük çoğunluğu astronomi dersinde fizik ve matematik işlemektedir.

Karşılaşılan bu sorunlarla alakalı Konya Bilim Merkezi'nde öğretmenlere astronomi eğitimi uygulanmıştır. Uluslararası Astronomi Birliği (IAU) tarafından düzenlenen, **IAU100 Open Astronomy Schools (OAS)** kapsamında, öğretmenlere yönelik astronomi eğitimi çağrısında Konya Bilim Merkezi adına yapılan başvuruda öğretmen eğitimi projesi IAU tarafından desteklenmiştir. Bu destek kapsamında teşvik amaçlı Konya Bilim Merkezi'ne 8 adet teleskop kiti hediye edilmiştir ve 16 öğretmene eğitim verilmiştir. Bu eğitime ait ilgili sonuçlar Çizelge 1, Şekil 1 ve Şekil 2'de gösterilmektedir.

Çizelge 1 (sol panel)'de sadece 3 farklı branş gösterilmektedir. Gerçekleştirilen eğitime toplamda 9 farklı branştan öğretmenler başvurmuştur. Projede sadece Fen Bilgisi, Sosyal Bilgiler ve Sınıf öğretmenlerine eğitim verilmiştir.

Çizelge 1 (orta panel)'de toplamda 16 öğretmen gözükmektedir. Gerçekleştirilen eğitime toplamda 86 öğretmen başvurmuştur ve bunlar içerisinde 20 öğretmen belirlenmiştir. Eğitime toplamda 16 öğretmen katılmıştır ve eğitime seçilen öğretmenlerin tamamı daha önceden herhangi bir astronomi eğitimi almamış ve hiç gökyüzü gözlemi etkinliğine katılmamıştır.

Öğretmenlere uygulanan eğitimde 20 sorudan oluşan bir ön test çalışması yapılmıştır. Şekil 1'de ön test çalışmasına ait sonuçlar gösterilmiştir. Öğretmenlere başlangıçta temel astronomi konuları ile ilgili eğitimler verilmiştir. Eğitimler esnasında astronomi konularında doğru bilinen yanlışlara değinilmiştir. Devamında atölye etkinlikleri, planetaryum gösterimleri ve teleskoplarla gökyüzü gözlemi gerçekleştirilerek eğitimler desteklenmiştir. Eğitim sonunda aynı sorular üzerinden son test çalışması yapılmıştır. Eğitim sonucundaki öğretmenlerin başarı seviyeleri Şekil 2'de gösterilmiştir.

3 Yöntem

Bu bölümde, araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları ve veri analizleri yer almaktadır.

Çizelge 1. Öğretmenlerin branşlarına göre dağılımı (sol çizelge); Öğretmenlerin daha önceden herhangi bir astronomi eğitimi ya da gece gözlem etkinliğine katılımı (orta çizelge); Öğretmenlerin cinsiyetlerine göre dağılımı (sağ çizelge).

Öğretmen Branşı	Katılımcı Sayısı	Oran %
Fen Bilgisi	8	50
Sınıf	7	43.75
Sosyal Bilgiler	1	6.25
Total	16	100

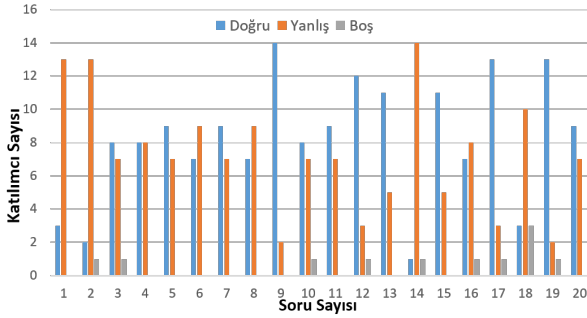
	Katılımcı Sayısı	Oran %
Hayır	16	100
Evet	0	0

Cinsiyet	Katılımcı Sayısı	Oran %
Kadın	7	43.7
Erkek	9	56.3
Total	16	100

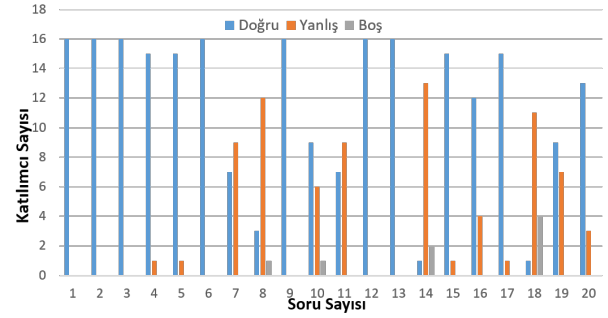
Çizelge 2. Öğrencilerin daha önceden herhangi bir astronomi eğitimi ya da gece gözlem etkinliğine katılımı (sol çizelge); Öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımı (sağ çizelge).

	Katılımcı Sayısı	Oran %
Hayır	32	91,4
Evet	3	8,6
Total	35	100

Cinsiyet	Katılımcı Sayısı	Oran %
Kız	15	42.9
Erkek	20	57.1
Total	35	100



Şekil 1. Ön Test uygulaması sonucunda öğretmenler tarafından sorulara verilen cevaplar.



Şekil 2. Son Test uygulaması sonucunda öğretmenler tarafından sorulara verilen cevaplar.

3.1 Araştırmanın Modeli

Ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde verilen temel astronomi konularındaki bilgi seviyelerini ölçmek için SPSS 22 analiz programı kullanılmıştır. Bu çalışmada gruba *Bağımlı Örneklem t testi* çalışması yapılmıştır. *Bağımlı Örneklem t testinde* aynı öğrenciler veya aynı kişiler üzerindeki değişimler gözlemlenir. Aynı kişilerde meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı ön test son test çalışması ile ortaya konulmaktadır. Araştırma sonucunda;

- Öğrencilere ait Ön Test, Son Test ve Fark Puanları
- Ön Test ve Son Test arasındaki istatistiksel anlamlı fark

hedeflenmiştir.

3.2 Evren ve Örneklem

Pandemi öncesi planlanan bu çalışmada Konya'da üç ortaokul belirlenmiştir. Fakat pandemi sebebiyle okulun bir tanesinde eğitim verilememiş olup bir diğerinde ise yeterli katılım sağlanamamıştır. Çalışmanın evrenini, 2020-2021 eğitim öğretim yılında Konya Selçuklu İlçesi Beyhekim İmam Hatip Ortaokulu 8. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Çalışmada 35 öğrenci yer almıştır. Öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımı

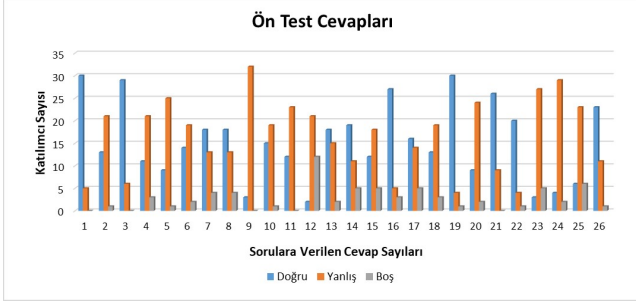
ve herhangi bir astronomi etkinliğine katılımı ile ilgili bilgiler Çizelge 2'te yer almaktadır.

3.3 Veri Toplama Aracı

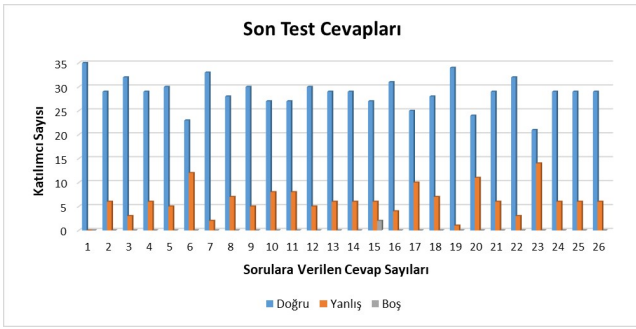
Bu çalışmada, veri toplama aracı olarak aynı öğrenciler üzerinden ön test son test çalışması yapılmıştır. Fen Bilimleri müfredatında anlatılan temel astronomi konuları çalışma öncesi belirlenmiştir. Anlatımlar müfredat içerisinde yer alan konuları baz alarak yapılmıştır. Atölye etkinlikleri, teleskop ile Güneş gözlemi ve planetarium gösterimleri konular ile bağlantılı olup bütün eğitimler ve etkinlikler okul dışı öğrenme ortamı olan Konya Bilim Merkezi'nde verilmiştir. Çalışma öncesi verilerin toplanması için ilgili izinler gerekli kurumlardan alınmıştır.

3.4 Veri Analizleri

Çalışma sonucunda elde edilen veriler SPSS 22 programında analiz edilmiştir. SPSS 22 programında öğrencilere uygulanan testin cronbach's alpha testinde güvenilirlik katsayısı 0,738 bulunmuştur. Eğitime katılan ortaokul öğrencilerinin temel astronomi konularındaki bilgi seviyeleri, cinsiyetleri ve daha önceden herhangi bir astronomi eğitimi ya da gökyüzü gözlem etkinliklerine katılım sağlayıp sağlamadıklarını tespit etmek amacıyla bağımlı örneklem t testi çalışması yapılmıştır.



Şekil 3. Ön Test uygulaması sonucunda öğrenciler tarafından sorulara verilen cevaplar.



Şekil 4. Son Test uygulaması sonucunda öğrenciler tarafından sorulara verilen cevaplar.

4 Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde 8. sınıf öğrencilerinin temel astronomi konularına yönelik doğru bilinen yanlışları belirlemek için yapılan ön test ve son teste ait bulgular yer almaktadır.

Şekil 3 ve 4'te yer alan grafiklerin verileri SPSS 22 programından alınmış olup grafikler Microsoft Office Excel 2016 ile oluşturulmuştur. Gerçekleştirilen eğitimin öncesi ve sonrasında her soruya verilen cevaplar tek tek karşılaştırılmış olup 26 sorudan 21'i arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Soru 3, Soru 16, Soru 21, Soru 22 ve Soru 26'da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Çizelge 3 incelendiğinde Soru 22 ve Soru 23 dışında diğer sorularda istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir. Soru 22 ve Soru 23'de testlere uygulanan puanlamada istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir.

Öğrencilere uygulanan eğitimde 26 sorudan oluşan bir ön test çalışması yapılmıştır. Şekil 3'de ön test çalışmasına ait sonuçlar gösterilmiştir. Öğrencilere ön test çalışmasından sonra temel astronomi konuları ile ilgili eğitimler verilmiştir. Eğitimler esnasında astronomi konularında doğru bilinen yanlışlara değinilmiştir. Devamında atölye etkinlikleri, planetaryum gösterimleri ve teleskoplarla Güneş gözlemi gerçekleştirilerek eğitimler desteklenmiştir. Eğitim sonunda aynı sorular üzerinden son test çalışması yapılmıştır. Eğitim sonucundaki öğrencilerin başarı seviyeleri Şekil 4'de gösterilmiştir.

4.1 Astronomi Eğitiminde Doğru Bilinen Yanlışlar

Bu eğitimde uygulanan çalışmada öğrencilere 26 soru sorulmuştur. Bu sorulara ait cevaplarda astronomi eğitiminde

Çizelge 3. Öğrencilere ait Ön Test, Son Test ve Fark Puanları

Öğrenci	Ön Test	Son Test	Fark
1	69,3	92,4	23,1
2	50,05	92,4	42,35
3	38,5	84,7	46,2
4	38,5	92,4	53,9
5	38,5	80,85	42,35
6	53,9	84,7	30,8
7	42,35	84,7	42,35
8	38,5	84,7	46,2
9	42,35	88,55	46,2
10	61,6	96,25	34,65
11	34,65	84,7	50,05
12	50,05	84,7	34,65
13	34,65	88,55	53,9
14	84,7	96,25	11,55
15	53,9	92,4	38,5
16	38,5	77	38,5
17	53,9	84,7	30,8
18	50,05	80,85	30,8
19	23,1	53,9	30,8
20	15,4	53,9	38,5
21	46,2	88,55	42,35
22	53,9	53,9	0
23	50,05	42,35	-7,7
24	53,9	69,3	15,4
25	42,35	100	57,65
26	46,2	80,85	34,65
27	46,2	65,45	19,25
28	38,5	96,25	57,75
29	38,5	96,25	57,75
30	23,1	88,55	65,45
31	26,95	80,85	53,9
32	30,8	77	46,2
33	23,1	73,15	50,05
34	34,65	84,7	50,05
35	57,75	92,4	34,65

doğru bilinen yanlışlara rastlanmıştır. Çizelge 3 ve 4'de 26 soruya ait ilişkin bulgular görülmektedir. Yapılan çalışmada 26 sorudan 10 tanesine ait analizlerin yorumları aşağıda sıralanmıştır.

4.1.1 İkinci soruya ait analizin sonucu

İkinci soruda öğrencilere *Güneş Sistemi'nde yüzey sıcaklığı en fazla olan gezegen hangisidir?* sorusu sorulmuştur. Ön testte öğrencilerin 13'ü doğru cevap, 22'si ise yanlış cevap vermiştir. Yanlış verilen cevapta ortalama olarak Merkür işaretlenmiştir. Merkür Güneş'e en yakın gezegen olduğundan dolayı yüzey sıcaklığı en fazla gezegen olarak bilinmektedir. Merkür ve Venüs'ün atmosfer durumları öğrenciler tarafından bilinmediğinden öğrencilerin %62,9'u ön testte yanlış cevap vermiştir. Sorunun doğru cevabı ise Venüs'tür. Verilen eğitim sonunda uygulanan son testte öğrencilerin 29'u doğru cevap, 6'sı ise yanlış cevap vermiştir.

4.1.2 Dördüncü soruya ait analizin sonucu

Dördüncü soruda öğrencilere *Dünya, Güneş ile ortak kütle merkezi etrafında hareket ederken elips bir yörüngede dolanır. Bundan dolayı bazı zamanlarda Güneş'e yaklaşırken bazı zamanlarda uzaklaşmaktadır. Dünya Güneş'e en yakın olduğu konumda kuzey yarım kürede hangi mevsim*

Çizelge 4. Ön Teste ait sorulara verilen cevapların dağılımı (sol çizelge); Son Teste ait sorulara verilen cevapların dağılımı (orta çizelge); Ön Test ve Son Test arasındaki her soruya göre istatistiksel anlamlı fark ($p < 0,05$) - (sağ çizelge).

Soru Sayısı	Doğru		Yanlış		Soru Sayısı	Doğru		Yanlış		Soru Sayısı	p
	f	%	f	%		f	%	f	%		
Soru 1	30	85.7	5	14.3	Soru 1	35	100	0	0	Soru 1	0,023
Soru 2	13	37.1	22	62.9	Soru 2	29	82.9	6	17.1	Soru 2	0,000
Soru 3	29	82.9	6	17.1	Soru 3	32	91.4	3	8.6	Soru 3	0,083
Soru 4	11	31.4	24	68.6	Soru 4	29	82.9	6	17.1	Soru 4	0,000
Soru 5	9	25.7	26	74.3	Soru 5	30	85.7	5	14.3	Soru 5	0,000
Soru 6	14	40	21	60	Soru 6	23	65.7	12	34.3	Soru 6	0,027
Soru 7	18	51.4	17	48.6	Soru 7	33	94.3	2	5.7	Soru 7	0,000
Soru 8	18	51.4	17	48.6	Soru 8	28	80	7	20	Soru 8	0,006
Soru 9	3	8.6	32	91.4	Soru 9	30	85.7	5	14.3	Soru 9	0,000
Soru 10	15	42.9	20	57.1	Soru 10	27	77.1	8	22.9	Soru 10	0,002
Soru 11	12	34.3	23	65.7	Soru 11	27	77.1	8	22.9	Soru 11	0,000
Soru 12	2	5.7	33	94.3	Soru 12	30	85.7	5	14.3	Soru 12	0,000
Soru 13	18	51.4	17	48.6	Soru 13	29	82.9	6	17.1	Soru 13	0,006
Soru 14	19	54.3	16	45.7	Soru 14	29	82.9	6	17.1	Soru 14	0,012
Soru 15	12	34.3	23	65.7	Soru 15	27	77.1	8	22.9	Soru 15	0,000
Soru 16	27	77.1	8	22.9	Soru 16	31	88.6	4	11.4	Soru 16	0,103
Soru 17	16	45.7	19	54.3	Soru 17	25	71.4	10	28.6	Soru 17	0,010
Soru 18	13	37.1	22	62.9	Soru 18	28	80	7	20	Soru 18	0,000
Soru 19	30	85.7	5	14.3	Soru 19	34	97.1	1	2.9	Soru 19	0,044
Soru 20	9	25.7	26	74.3	Soru 20	24	68.6	11	31.4	Soru 20	0,000
Soru 21	26	74.3	9	25.7	Soru 21	29	82.9	6	17.1	Soru 21	0,263
Soru 22	30	85.7	5	14.3	Soru 22	32	91.4	3	8.6	Soru 22	0,324
Soru 23	3	8.6	32	91.4	Soru 23	21	60	14	40	Soru 23	0,000
Soru 24	4	11.4	31	88.6	Soru 24	29	82.9	6	17.1	Soru 24	0,000
Soru 25	6	17.1	29	82.9	Soru 25	26	74.3	9	25.7	Soru 25	0,000
Soru 26	23	65.7	12	34.3	Soru 26	29	82.9	6	17.1	Soru 26	0,083

yaşanmaktadır? sorusu sorulmuştur. Ön testte öğrencilerin 11'i doğru cevap, 24'ü ise yanlış cevap vermiştir. Öğrenciler mevsimlerin oluşumunda Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığını baz aldıklarından ötürü Dünya Güneş'e en yakın olduğunda yaz mevsimi yaşanır cevabını vermiştir. Oysa ki mevsimlerin oluşumunu, Dünya'nın eksen eğikliğinden dolayı Güneş'ten gelen ışınların açısı belirler. Sorunun doğru cevabı kış mevsimidir. Eksen eğikliği ile ilgili çok fazla bilgiye sahip olmayan öğrencilerin %68,6'sı ön testte yanlış cevap vermiştir. Verilen eğitim sonunda uygulanan son testte öğrencilerin 29'u doğru cevap, 6'sı ise yanlış cevap vermiştir.

4.1.3 Beşinci soruya ait analizin sonucu

Beşinci soruda öğrencilere *Son yapılan bilimsel gözlemlere göre en fazla uyduya sahip gezegen hangisidir?* sorusu sorulmuştur. Ön testte öğrencilerin 9'u doğru cevap, 26'sı ise yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin çoğunluğu bu soruda cevap olarak Jüpiter gezegenini seçmiştir. Astronomi sürekli yapılan yeni keşiflerle kendisini güncelleyen bir bilim dalıdır. Bundan dolayı da son yapılan bilimsel çalışmalara göre Merkür ve Venüs'ün uydusu bulunmamaktadır. Dünya'nın 1, Mars'ın 2, Jüpiter'in 79, Satürn'ün 82, Uranüs'ün 27, Neptün'ün ise 14 uydusu bulunmaktadır. Sorunun doğru cevabı Satürn'dür. Fakat şu durum unutulmamalıdır ki ilerleyen yıllarda yeni yapılacak gözlemlerle bu uydusu sayılarında yeni değişiklikler gözlemlenebilir. Verilen eğitim sonunda uygulanan son testte öğrencilerin 39'u doğru cevap, 5'i ise yanlış cevap vermiştir.

4.1.4 Altıncı soruya ait analizin sonucu

Altıncı soruda öğrencilere *Dünya'dan gökyüzüne bakıldığında Güneş ve Ay'dan sonra gökyüzünün en parlak gök cismi hangisidir?* sorusu sorulmuştur. Ön testte öğrencilerin 14'ü doğru cevap, 21'i ise yanlış cevap vermiştir. Yanlış verilen cevaplarda çoğunlukla Kutup Yıldızı işaretlenmiştir. Oysa ki Kutup Yıldızı Dünya'dan gökyüzüne bakıldığında geceleri en parlak yıldız bile değildir. Geceleri gökyüzüne bakıldığında sadece yıldızlar gözükmemektedir. Yıldızların yanında gezegenler de gözükmemektedir. İnsanoğlu gökyüzüne baktığında 5 farklı gezegeni gökyüzünde farklı zamanlarda görmektedir. Bunlar Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn'dür. Bu gezegenler içerisinde Venüs geceleri gökyüzündeki yıldızlardan bile daha parlak gözükmemektedir. Soruda da yıldız veya gezegen diye bir ayrım sorulmayıp en parlak gök cismi sorulmuştur. Bu yüzden sorunun doğru cevabı Venüs'tür. Verilen eğitim sonunda uygulanan son testte öğrencilerin 23'ü doğru cevap, 12'si ise yanlış cevap vermiştir.

4.1.5 Dokuzuncu soruya ait analizin sonucu

Dokuzuncu soruda öğrencilere *Dünya'dan gökyüzüne bakıldığında gece gökyüzünün en parlak yıldızı hangisidir?* sorusu sorulmuştur. Ön testte öğrencilerin 3'ü doğru cevap, 32'si ise yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin çok büyük bir kısmı cevap olarak Kutup Yıldızı'nı işaretlemiştir. Altıncı sorunun analizinde de belirtildiği üzere Kutup Yıldızı gece gökyüzünün en parlak yıldızı değildir. Gece gökyüzünün en parlak yıldızı Sirius adlı yıldızdır. Verilen eğitim sonunda

uygulanan son testte öğrencilerin 30'u doğru cevap, 5'i ise yanlış cevap vermiştir.

4.1.6 Onuncu soruya ait analizin sonucu

Onuncu soruda öğrencilere *Kutup Yıldızı (Polaris) hangi takımyıldızında yer alır?* sorusu sorulmuştur. Ön testte öğrencilerin 15'i doğru cevap, 20'si ise yanlış cevap vermiştir. Bu soruya en çok yanlış verilen cevap Büyük Ayı takımyıldızıdır. Kutup Yıldızı, Küçük Ayı takımyıldızında yer alırken, gökyüzünde Kutup Yıldızı'nı bulmak için Büyük Ayı takımyıldızı içerisinde yer alan Büyük Keççe referans alınır. Öğrencilere ilköğretimden bu yana Kutup Yıldızı'nın bulunması ezbere dayalı bir eğitim şeklinde verilmektedir. Kutup Yıldızı'nı gökyüzünde bulmak için birkaç takımyıldız referans alınır ama en çok bilinen Büyük Ayı takımyıldızı içerisinde yer alan Büyük Keççe'dir. Sadece Büyük Ayı takımyıldızı ile bulunması öğretildiğinden öğrencilerde Kutup Yıldızı'nın hangi takımyıldızında yer aldığı yanlış bilinmektedir. Verilen eğitim sonunda uygulanan son testte öğrencilerin 27'si doğru cevap, 8'i ise yanlış cevap vermiştir.

4.1.7 On ikinci soruya ait analizin sonucu

Onikinci soruda öğrencilere *Kuiper Kuşağı, Güneş Sistemi'nde nerede yer almaktadır?* sorusu sorulmuştur. Ön testte öğrencilerin 2'si doğru cevap, 33'ü ise yanlış cevap vermiştir. Ortaokullarda verilen astronomi eğitimlerinde Kuiper Kuşağı ile Asteroit Kuşağı çok karıştırılmaktadır. Öğrencilerde ön testte çoğunlukla Asteroit Kuşağı'nı işaretlemiştir. Güneş Sistemi'nde Asteroit Kuşağı Mars ve Jüpiter arasında yer alırken, Kuiper Kuşağı Neptün gezegeninden sonra yer almaktadır. Verilen eğitim sonunda uygulanan son testte öğrencilerin 30'u doğru cevap, 5'i ise yanlış cevap vermiştir.

4.1.8 On sekizinci soruya ait analizin sonucu

Onsekizinci soruda öğrencilere *Yıldızların yapısında en çok bulunan element hangisidir?* sorusu sorulmuştur. Ön testte öğrencilerin 13'ü doğru cevap, 22'si ise yanlış cevap vermiştir. Dünya atmosferinin yeryüzüne yakın katmanlarında en çok bulunan element azot, yıldızların yapısında en çok bulunan element hidrojen'dir. Öğrenciler bu soruda en çok azot cevabını işaretlemiştir. Verilen eğitim sonunda yapılan uygulanan son testte öğrencilerin 30'u doğru cevap, 5'i ise yanlış cevap vermiştir.

4.1.9 Yirmi dördüncü soruya ait analizin sonucu

Yirmi dördüncü soruda öğrencilere *Teleskobu icat eden kişi olarak ilk kim kabul edilir?* sorusu sorulmuştur. Ön testte öğrencilerin 14'ü doğru cevap, 31'i ise yanlış cevap vermiştir. 1609 yılında İtalyan astronom Galileo Galilei kendi teleskobunu gökyüzüne çevirmesi ile modern astronomi devri başlamış oldu. Galileo'nun teleskobu ile gök cisimleri gözlemlemesi ile birlikte teleskobun icadının Galileo olarak anılmasını sağladı. 1500'lü yılların sonuna doğru cam yapımı ve mercekler ile ilgili tekniklerin gelişmesiyle teleskobun icadına doğru yolculuk başlamış oldu. Kayıtlara göre teleskop için ilk patent başvurusu yapan kişi Hollandalı gözlük üreticisi Hans Lippershey'dir. Bu sebepten ötürü Hans Lippershey teleskobu ilk icat eden kişi olarak bilinir. Galileo Galilei teleskobu ilk defa gökyüzü gözlemlerinde kullanmaya başlamıştır. Verilen eğitim sonunda yapılan uygulanan son testte öğrencilerin 29'u doğru cevap, 6'sı ise yanlış cevap vermiştir.

4.1.10 Yirmi beşinci soruya ait analizin sonucu

Yirmi beşinci soruda öğrencilere *Teleskop ile keşfedilen ilk gezegen hangisidir?* sorusu sorulmuştur. Ön testte öğrencilerin 6'sı doğru cevap, 29'u ise yanlış cevap vermiştir. Galileo'nun kendi teleskobu ile Jüpiter, Venüs ve Ay gibi gök cisimleri incelemeye başlamıştır. Öğrenciler çoğunlukla verdiği cevaplarda Jüpiter'i işaretlemiştir. Galileo'nun teleskobu gökyüzüne çevirip gök cisimlerini incelemesiyle astronomi bilimine büyük atılımlar olmuştur. Bazı ülkeler ve önemli kurumlar kendi büyük teleskoplarını yapmaya başlamıştır. Yapılan bu büyük teleskoplarla evren incelenerek yeni keşifler yapılmıştır. Bu keşiflerden bir tanesi 1781 yılında İngiliz astronom William Herschel tarafından Uranüs gezegeninin tespit edilmesidir. Verilen eğitim sonunda yapılan uygulanan son testte öğrencilerin 26'sı doğru cevap, 9'u ise yanlış cevap vermiştir.

5 Sonuç ve Öneriler

Gerçekleştirilen bu çalışma sonucunda eğitime katılan ortaokul öğrencilerinde temel astronomi konuları üzerine olumlu yönde bir etkisinin olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Ön test çalışmasında öğrencilerin puan ortalaması 43,56'dır. Son test çalışmasında öğrencilerin puan ortalaması 81,95'tir. Ön test ve son test arasındaki fark 38,39 olup p değeri 0,000 ($p < 0,05$) olduğundan istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

5.1 Öneriler

- Liselerde seçmeli ders olarak okutulan Astronomi ve Uzay Bilimleri derslerine Fizik ya da Matematik öğretmenleri girmektedir. Fizik ve matematik öğretmenleri astronomi konusunda çok az bilgiye sahip olduklarından astronomi dersinde fizik ya da matematik konularını işlemektedir. Astronomi ve Uzay Bilimleri bölümünden mezun olan astronomlara formasyon hakkı verilmediğinden astronomlar MEB'de öğretmen olarak çalışma hakkı elde edememektedir. Bu dersin zorunlu bir ders olması ve derse astronomların öğretmen olarak girmeleri ülkemizde uzay bilimleri ve teknolojileri alanlarında farkındalığı oluşturmak ve nitelikli personellerin yetiştirilmesi için önemli bir adım olacaktır.
- İlk ve ortaokullarda astronomi konularını anlatan öğretmenler ve öğretmen adayları astronomi konusunda çok az bilgiye sahiptirler. Öğretmenler ve astronomlar ders öncesinde beraber hareket edebilirler.
- Astronomi eğitimleri öncesinde her okulda bir teleskobun olması gerekmektedir. Bu sayede öğrenciler teleskobun kullanımını, çalışma mantığını ve araştırma yapmayı öğrenebilirler.
- Her okulda bir teleskop bulundurulması günümüz şartlarında biraz zor gözükebilir. Bu durumda astronomi kulüpleri, bilim merkezleri, gözlemevleri ve planetaryum gibi kurumlarla ortak bir çalışma yapılarak öğrencilere teleskop kurulumu ve kullanımı eğitimi verilebilir.
- Astronomi ile ilgili konuların ilk etapta öğrencilerce anlaşılması zor olabilir. Bu konuların daha rahat anlaşılabilmesi için basit malzemelerle atölye etkinlikleri gerçekleştirilerek eğitimler verilebilir. Özellikle artırılmış gerçeklik teknolojisi ile anlaşılması zor konular anlatılabilir.
- Astronomi eğitimlerinde gece gözlem etkinlikleri çok önemlidir. Okullarda eğitimler gündüz vakti verilmektedir. Astronomi ile ilgili gökyüzü gözlemi etkinliklerinde gerekli izinler alınarak astronomi kulüpleri, bilim merkezleri,

gözlemleri ve planetaryum gibi kurumlarla ortak bir çalışma yapılabilir.

- Özellikle pandemi döneminde çeşitli uygulamalarla internet ortamında dersler verilmeye başlanmıştır. Derslerde astronomi ile ilgili konularda gerekli izinler alınarak astronomlar tarafından anlatımlar yapılabilir.
- Astronomi disiplinler arası bir bilim olduğundan temel bilimler ile ilgili konuların anlatımında da öğretmenler astronomiyi kullanabilir. Ders anlatımı öncesinde öğretmenler ve astronomlar bir araya gelerek konular üzerinde bir çalışma gerçekleştirebilirler.

Kaynaklar

- Aslan, Z., Aydın, C., Demircan, O., Kırbıyık, H. ve Derman, E., (1996). *Astronomi ve Uzay Bilimleri Ders Kitabı*, Tekişik Yayıncılık, Ankara
- Başakçı G., (2018). *Gezici Planetaryumların Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Bazı Astronomi Konularını Öğrenimine Ve Astronomiye Yönelik Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi*, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans, Adana, 84.
- Babaoğlu G., (2016). *6. Sınıf Öğrencilerinin Astronomi Kavramlarına Yönelik Algılarının Belirlenmesi*, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray, 220.
- Ceylan, H., Dar, Y., Kaya, Y., 2012, *Astronomi ve Uzay Bilimleri Ders Kitabı* (Ed. Değirmenci, Ö. L.), MEB Devlet Kitapları.
- Dündar, Y., (2017). *İnformal öğrenme ortamı olarak bilim merkezleri*, 173-189. Her Yönüyle Bilim Merkezi, A. Güney, Çizgi Kitapevi
- Düşkün İ., (2011). *Güneş-Dünya-Ay Modeli Geliştirilmesi ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomi Eğitimindeki Akademik Başarılarına Etkisi*, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya, 121.
- İstanbul Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü **Tarihçesi**, Erişim Tarihi: Mart 2021.
- Maden, S ve Dincel, Ö. (2015). *İnformal öğrenme yaklaşımının yabancı dil olarak Türkçe sözcük öğretimine etkisi*. *Eğitim ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 32 (206): 30-53.
- Percy, J. R. (2006). *Teaching Astronomy: Why and How*, JAAVSO Volume 35, 248-254.
- SPSS 22**, Erişim Tarihi: Ağustos 2021.
- Şensoy A., (2012). *Temel Astronomi Kavramlarının Çeşitli Değişkenler Tarafından İncelenmesi*, Ondokuzmayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans, Samsun, 116.
- Taşcan M., (2013). *Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Temel Astronomi Konularındaki Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi*, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya, 143.
- Tunca Z., (2002). *Türkiye’de ilk ve orta öğretimde astronomi eğitim öğretimini dünü, bugünü*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara, Bildiriler Kitabı, 16 - 21.
- TÜBİTAK, (2021). **Bilim Merkezi Nedir?**, Erişim Tarihi: Mart 2021.
- TÜBİTAK, (2021). **Planetaryum**, Erişim Tarihi: Mart 2021
- Unat, Y. (2016). *1933 Yılında Ali Yar tarafından yazılmış lise III kozmografya kitabı ve liselerde astronomi dersleri*. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Eylül 2016 Cilt:24 No:4 2073-2088
- WPD, (2021). <http://www.aplf-planetariums.org/en/index.php> , Erişim Tarihi: Mart 2021
- Yorgancı M., (2019). *Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Temel Astronomi Konularındaki Bilgi Ve Tutum Düzeylerinin Belirlenmesi*, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antalya, 199.
- Zurnacı A., (2015). *Fen Eğitiminde Astronomi Uygulamaları*, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 88.

Access:

M22-0308: **Turkish J.A&A** — Vol.3, Issue 3.