

**Astronomi Öğretiminde Materyal ve Model Destekli Etkinliklerin
Öğrenci Başarısı ve Tutuma Etkisi**

**The Effect of Material and Model Based Efficiencies to Student
Achiement and Attitude on The Astronomy Teaching**

Kübra KALKAN¹ ve Dünder YENER²

¹ MEB, Bursa, 0000-0002-4188-9075

² Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu, 0000-0001-7605-0969

Kaynak Gösterimi İçin (For cited in):

Kalkan, K., & Yener, D. (2022). Astronomi öğretiminde materyal ve model destekli etkinliklerin öğrenci başarısı ve tutuma etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 10 (2), 406-441. <https://doi.org/10.56423/fbod.1182074>

Astronomi Öğretiminde Materyal Ve Model Destekli Etkinliklerin Öğrenci Başarısı Ve Tutuma Etkisi

Kübra KALKAN^{1,*} ve Dünder YENER²

¹ MEB, Bursa, 0000-0002-4188-9075:

² Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu, 0000-0001-7605-0969 :

Makale Bilgisi	Öz
Gönderilme Tarihi: 29, Eylül, 2022 Revizyon Tarihi: 15, Kasım, 2022 Kabul Tarihi: 21, Kasım, 2022	<i>Bu araştırmanın amacı; 7. sınıf astronomi ünite kazanımlarının materyal ve model destekli etkinliklerle öğretiminin astronomi başarısına, astronomi tutumuna ve uygulama ile ilgili öğrenci görüşleri etkisini incelemektir. Araştırma yirmi dokuz 7. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışma grubu basit seçkisiz olmayan örneklem yöntemlerinden biri olan uygun örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Etkinlikler 7. sınıf fen bilimleri dersi "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesi kazanımlarına yönelik 2015-2016 eğitim –öğretim yılı ikinci döneminde hazırlanmıştır. Araştırmada nitel ve nicel verilerin birlikte kullanıldığı karma yöntem metodu kullanılmıştır. Sonuç olarak astronomi ünite kazanımlarının model ve materyal destekli etkinliklerin öğrenci başarısı, astronomiye yönelik tutumda son test lehine anlamlı fark olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç etkinliklerin astronomi başarı ve astronomi tutumuna yönelik pozitif anlamda gelişmeye yardımcı olduğunu göstermektedir. Etkinlikler sayesinde öğrencilerin astronomi konularını sevmeye, astronomiye ilgi duymaya, astronomi konularını anlama gibi görüşler belirttikleri tespit edilmiştir. Bu bağlamda model ve materyal destekli etkinliklerin farklı ünitelerde de kullanılabileceği önerilmektedir.</i>
Anahtar Kelimeler: Modellerle astronomi öğretimi, eğitsel materyaller, etkinliklerle astronomi	

The Effect of Material and Model Based Efficiencies to Student Achievement and Attitude on The Astronomy Teaching

Article Information	Abstract
Received: 29, September, 2022 Revised: 15, November, 2022 Accepted: 21, November, 2022	<i>The aim of this research is to examine the effectiveness of teaching astronomy unit acquisitions with material and model based efficiencies. Therefore, this research is aimed to determine the students' attitudes to astronomy, astronomy achievements and student views on the model and material based efficiencies. Participants consists of 29 secondary students' who are determined by the convenience sampling method, one of the non- random sampling methods. The research was carried out in the 7. grade 'Solar System and Beyond' unit science courses in 2015-2016 academic year. The research was carried out by qualitative and quantitative data (mix) method. The results of the study showed that the efficiencies developed for astronomy acquisitions significantly increased the achievement and attitude levels of students towards astronomy. According to interview notes, the students stated that the material and</i>
Keywords: Teaching astronomy with models, instructional material efficiency based astronomy	

*Sorumlu Yazar: E-mail: kubra-kalkan@hotmail.com

** Bu makale Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde tamamlanan ilk yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

** Bu makale Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından BAP – 2016.02.04.1051 no'lu proje aracılığıyla gerçekleştirilen ilk yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

models used tangible astronomy subjects, they were curious about astronomy and they liked astronomy. In the results of the research It is suggested that model and material based teaching efficiencies can also be used in other units of the science course.

Giriş

Uzay çağı olarak adlandırdığımız 21. yüzyılda Dünya’da yaşanan değişimler, gelişimler ve yeniliklerden eğitim sistemimiz de etkilenmiştir. Çünkü bu çağda, öğrencileri önceki nesillerin yetiştiği eğitim sistemi ile yetiştirmemeli çağa uygun içeriklere sahip, öğrenci merkezli, birçok duyuya hitap eden, öğrencilerin aktif katılım sergiledikleri bir eğitim anlayışı benimsemeliyiz. John Dewey’in de dediği gibi ‘bugünün çocuklarını dünün yöntemleri ile yetiştirirsek yarınlarından çalarız.’ Eğitim sistemimiz de bu anlayıştan yola çıkarak bilgiyi hazır olarak sunmak yerine bilgiyi inşa etme, bilgiyi yapılandırma, bilgiyi günlük yaşam problemlerinin çözümünde kullanma üzerine çalışmalarını sürdürmeye başlamıştır. Bu bağlamda fen bilimleri dersi çağımızın yenilikleri ve değişimlerine uyum sağlayarak derslerde sadece düz anlatım yapılıp, konuya ait problem çözülüp ve konuya ait formülün öğretilmesi şeklinde değil; ezberden kaçınan konunun mantığını öğretmeyi amaçlayan sorgulamayı, düşünmeyi hedefleyen alternatif öğretim yöntem ve tekniklerin kullanılmasını hedeflemektedir (Özmen, 2004). Çünkü fen bilimleri öğrencilerin yorumlama yapabildikleri bir düzen arama düşüncesini tetikleyen bilgi ve becerilerin temelidir (Hançer vd., 2003). Fen eğitimi öğrencilere, çevrelerinde ve dünyada gerçekleşen olayları anlamalarına rehberlik etmektedir (Altun ve Olkun, 2005). Ülkelerin, düşünen ve üreten beyinler yetiştirmek için eğitim faaliyetlerinin kalitesinin arttırılmalı, fen eğitiminde aktif öğrenme ortamları oluşturulmalı, öğretim programları revize edilmelidir (Aydın ve Günay Balım, 2013). Bu sebeple hem fen biliminin doğasına hem de öğrenci düzeyine uygun öğrenme öğretme ortamları hazırlanmalıdır.

Öğrenciler fen bilimleri konu ve kavramlarını öğrenirken, süreç içerisinde aktif rol alabildiği, güdüleme yaşadığı, heyecanlandığı yaparak yaşayarak öğrenme ortamları sunan kendilerini meraklandıran ve araştırmaya sürükleyen öğrenmeye ihtiyaç duymaktadırlar. Öğrenciler, kural ve formüllerle düz anlatım yapılan bir derste konu ilgi çekici de olsa odaklanma problemi yaşayabilmekte konuya derinlemesine yoğunlaşmamaktadırlar. Böylelikle hem öğrenciler öğretim sürecinde aktif katılım sergileyememekte hem de öğretimde anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleşmemektedir (Chen vd., 2007). Öğrencilerin, öğrenirken eğlenebildikleri, heyecanlanabildikleri, dikkatlerinin çabuk dağılmadığı, sürece dahil oldukları dersin nasıl bittiğini anlayamadıkları sıkıcı olmayan öğrenme ortamlarına ihtiyaçları vardır.

Fen bilimleri dersinde öğrencileri derse ilgili yapmak için birçok üniteye deney etkinliği kullanılabilir. Deney etkinliği fen’in doğasına da uygun bir yöntemdir. Fakat fen bilimleri dersinde deneye dayalı değil, gözleme dayalı olan astronomi konularını nasıl öğreteceğiz? Bilindiği üzere 21. yüzyılın en göze çarpan yeniliklerin başında uzay çalışmaları geliyor. Ülkeler, uzay çalışmaları üzerinden birbirlerine üstünlük sağlıyorlar, birbirlerinin gelişmişlik seviyesini uzay çalışmalarındaki başarıları ile ölçüyorlar. Dünyada söz sahibi olmak için öğrencilerimizi uzayı seven, astronomi konularına ilgi duyan, astronomi konularını anlayabilen bireyler olarak yetiştirmeliyiz.

Astronomi, en eski bilim dallarından biridir; güneş sistemi, gezegenler, uydular, yıldızlar, asteroidler, meteorlar, kuyruklu yıldızlar, uzay, evren gibi kavramların açıklanmasına yardımcı olur (Osborne, 1991; Pena ve Quilez, 2001). Astronomi biliminin gelişmesiyle, içerisinde yaşadığı dünyanın düz olduğunu düşünen insanlar bile uzayla ilgili bilgilerini değiştirerek geliştirmiştir (Girardi vd., 2002). Astronomi biliminin gelişmesi, ilerlemesi eğitim alanına da olumlu geri dönütler sağlamaktadır (Bilici vd., 2012). MEB'e (2011) göre astronomi evreni yapıtaşlarına kadar inceleyen, gökyüzünün gizemini açıklamaya çalışan, insanlığın gelişim evrelerini geçmişten günümüze kadar açıklamaya çalışan bilim dalıdır. Astronominin gelişimi eğitim biliminin gelişimini buna paralel toplumların da gelişimine yardımcı olmaktadır. Çünkü evrendeki sistemler gözlemlenerek bilimsel araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmalar sonucu ortaya çıkan teorik bilgiler bu sisteme göre şekillenmektedir. Somut ve bilimsel verilere dayalı bir bilim dalı olması sebebiyle astronomi eğitimi oldukça önem arz etmektedir (Taşcan, 2013).

Astronomi, eğitim bilimi ve birçok bilim dalı ile bağıntısı olan bir uygulama laboratuvarıdır. Bu laboratuvarda uzay yasaları deneyle değil gözleme dayalı olarak görsellerle açıklanır (Keçeci, 2012). Bu gözlemler özellikle eğitim bilimleri ile ilişkilendirilirse uzay alanında istenilen ilerleme kaydedilebilir. Astronomi bilimi dinamik bir bilim dalıdır. Her an yeni gelişmeler yaşanmakta her geçen gün yeni veriler açığa çıkmaktadır. Bu durum astronomiyle ilişkili diğer bilim dallarını da etkilemektedir. Eğitim bilimleri astronomi için bir araçtır. Astronomi bilimi ancak iyi bir eğitimle ilerlemeye ve gelişmeye devam edebilmektedir. Gelişmiş ülkelerde astronomi konuları eğitim alanında fen eğitimi kapsamında eğitim öğretim programlarında yer almaktadır Çünkü astronomi bireyde gözlem yapma, veri toplama, karar verme vb. birçok bilimsel süreç becerisini geliştirdiği için fen bilimleri dersi astronominin özüne en uygun öğretim aracıdır (Tunca, 2002). Fen bilimleri konuları arasında yer alan astronomi konuları ve uzay bilimlerindeki giderek artan gelişmeler ve yenilikler astronomi ile ilgili kavram ve konuların öğretiminin öneminin artmasına sebep olmuştur (Ayvacı ve Sezer, 2019).

Fen bilimleri ve astronomi biliminin doğasının muhteşem uyumu öğrencilerin ilgisini her daim çeken astronomi konularını öğretmede fen bilimlerinin hem bilişsel hem de duyuşsal araç olarak kullanılmasını sağlamıştır. Öğrencilere fen bilimlerini sevdirmede astronomi, astronomiyi sevdirmede fen bilimleri kullanılabilir (Tunca, 2002). Her iki bilim dalının soyut konular ve kavramlar içermesi sebebiyle de öğrenme sürecinde eğitim ortamları somut öğretim araçları ile desteklenerek hazırlanmalıdır.

Astronomi konu ve kavramlarının öğretilmesinde öğretim materyalleri ve modellerin kullanılması öğrencilere astronomi kavramlarını zihinlerinde somutlaştırma konusunda yardımcı olacaktır. Çünkü öğretim programlarının etkili uygulanmasındaki temel unsurlardan biri öğrenme ortamlarıdır. Öğretim faaliyetleri kapsamında soyut konular maksimum seviyede modellerle materyallerle somutlaştırılmalıdır. Fen bilimleri dersinde eğitim araçlarının kullanılması zaruri birer ihtiyaçtır. Fen bilimleri dersinde kullanılan eğitsel materyaller somut yaşantı sağlar, öğrenme kolaylığı sağlar, algılamaya yardımcı olur, heyecanlanma, güdüleme ve merak duygusunu harekete geçirir, kazanımlara ulaşmada zaman kaybını önler, anlamlı ve kalıcı öğrenmelere olanak sağlar, bilginin pekişmesine gerektiğinde hatırlanmasına katkı

sağlar. Aktif katılımı destekler, gözlem yapma, inceleme, keşfetme ve araştırma olanağı tanır. Deneyi yapılamayan ancak yerinde incelenmesi gereken ve de ekonomik açıdan pahalı olan ayrıca zaman açısından uzun süre gerektiren olgu, obje vb. konu ve kavramları sınıfta inceleme fırsatı sunar (Aslan ve Dođdu, 1993). Öğretim materyali, eğitim-öğretim faaliyetlerinin ana unsurlarından biridir. Öğretim materyali, öğretimi desteklemek, öğrenme-öğretme sürecinin daha nitelikli hale gelmesi için geliştirilmiş ve tasarlanmış öğretim aracıdır (Sarıtaş, 2007). Öğretim materyalleri öğretime yardımcı olmak için kullanılmaktadır. Amaca ve konuya uygun seçilmiş materyaller öğretim ortamını zenginleştirir, öğretilecek konuyu canlı hale getirir, öğrencilerin motivasyonlarını yükseltir, ilgi alanlarını artırır (Demiralp, 2007).

Bu eğitsel araca paralel olarak bilimsel modeller de fen bilimleri dersinin vazgeçilmez araçlarıdır. Modeller fen bilimleri dersinde konu ve kavramların öğretilmesinde bir basamak gibi görev yaparlar (Coll vd., 2005). Aynı zamanda fen eğitiminde sıklıkla kullanılan bilimsel modeller bilim insanlarının çalışmaları süresince izlediği yol ve süreç sonunda ortaya çıkarılan bilimsel ürünlerdir (Cartier vd., 2001). Fen eğitiminin doğasına uygun modellerin derslerde kullanılması soyut kavramların algılanmasını kolaylaştırma, karmaşık ve anlaması kompleks bilgileri basitleştirerek daha kolay anlaşılmasını sağlama, kavraması zor konuları öğretilmede öğretmene yardımcı olma, konu ve kavramların zihinde canlanmasına yardımcı olma, öğretim ortamını zenginleştirme, canlılık katma, öğrencilerin derse ilgi duymasını sağlama, dikkatlerinin konuya yoğunlaşmasına yardımcı olma, öğrencilerin öğrenmeye istekli hale gelmesine yardımcı olma yer almaktadır (Zeynelgiller, 2006; Gözmen, 2008). Modeller ile öğrenciler var olsa da bilişlerinde tasvir etmede zorluk çektikleri konu kavram ve objeleri algılamada ve anlaşılır hale getirmede kolaylık yaşayabilirler (Barnett vd., 2001). Soyut konuları somutlaştırabilirler ve öğretime yardımcı olabilirler (Grosslight vd., 1991; Gödek, 2004). Bir disipline ait konu alanlarının anlamlandırılmasında, bilimsel bilgi inşa edilmesinde el feneri görevi görür (Ünal ve Ergin, 2006).

Alan yazında da öğretim süreci boyunca farklı ve çeşitli yöntem ve teknikler kullanılmasının astronomiye yönelik akademik başarıyı arttırdığının vurgulandığı (Sever, 2022; Yüzgeç, 2021; Koyuncu, 2019; Başakçı, 2018; Balcı, 2018; Gündoğdu, 2014; Kallery, 2011; Düşkün, 2011; Şensoy, 2012; Trumper, 2006). çalışmaların yanı sıra ilköğretim öğrencileri ile yapılan çalışmalarda, astronomi ünite kazanımlarını kavrayabilme, anlamlı öğrenebilme üzerine yürütülen çalışmalarda öğrenme ortamında kullanılan etkinliklerinin etkililiğine yönelik, modellemeler, işitsel ,görsel materyaller, analogiler , planetaryum turları, kavramsal değişim tekstlerinin astronomi konularını öğretilmede olumlu etkisi olduğu vurgulanmaktadır (Demirci, 2022; Başakçı, 2018; Balcı, 2018; Keçeci, 2012; Kurnaz, 2012 Çeliker ve Balım, 2012; Göncü ve Korur, 2011; Öztürk, 2011; Trumper, 2001; Türk, 2010). Ayrıca alanyazında astronomi tutumuna yönelik yapılan çalışmalar da mevcuttur (Balbağ ve Erdem, 2017; Bektaşlı, 2013, 2016; Arıkurt, 2014; Kallery, 2011; Türk ve Kalkan, 2017a, 2017b). Taşcan (2019), fen bilimleri dersinde astronomi konularına ait hazırladığı öğretim etkinlikleri ile öğrenci başarısı ve öğrenci uzamsal beceri üzerindeki etkisini incelemek istediği çalışmasının nitel bölümünde öğrencilerin uzamsal becerilerinin arttığını gözlemlemiştir.

Tüm bu açıklamaların ışığında, öğrencilerin astronomi konularını anlayabilmesi, sevebilmesi ve ilgi duyabilmesi için öğretimin farklı teknik ve materyallerle desteklenmesi gerekmektedir. Deneye dayalı olmaya gözleme dayalı olan astronomi konuları öğrencilere somut örnekler sunarak modellemeler yapılarak öğretilmelidir. Böylece hem fen bilimleri hem de astronomi için öğrenci algısında olumlu değişimler gerçekleşebilir (Arıcı, 2013). Bu nedenle astronomi ünitesi kazanımlarının öğretiminde materyal ve model destekli etkinliklerin öğrencilerin astronomi başarısına ve astronomi tutumuna etkisinin araştırılması hedeflenmektedir.

Mevcut çalışmada bu hedefe ulaşmaya aşağıdaki alt problemler ışık tutacaktır:

1. Astronomi ünite kazanımlarının öğretilmesinde kullanılan materyal ve modellerin öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisi nedir?
2. Astronomi ünite kazanımlarının öğretilmesinde kullanılan materyal ve modellerin öğrencilerin astronomiye yönelik tutumları üzerine etkisi nedir?
3. Astronomi ünite kazanımlarının öğretilmesinde kullanılan materyal ve modeller ile ilgili öğrencilerin görüşleri nelerdir?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, karma yöntem araştırma modellerinden açıklayıcı ardışık desenden yararlanılmıştır. Maxwell (2016), nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin kasıtlı ve dizgesel olarak aynı çalışmada kullanılmasını sağlayan ve amaca varmada nicel-nitel verileri birlikte tahlil eden karma yöntem araştırmaları, problemi iki farklı boyutta ayrı ayrı inceleyerek derinlemesine analiz etmeye olanak tanıyan (Johnson vd., 2007) hem nicel hem de nitel verilerin birlikte toplanmasını sağlayan bu iki farklı veri türünün birleştirilerek işlenmesine fırsat veren (Creswell ve Tashakkori, 2007) bir araştırma yöntemidir. Açıklayıcı ardışık desen, nicel verilerin çözümlenip analiz edilmesinden sonra verilerin etkililiğini arttırarak bulguları desteklemek ve yorumlanmasına yardımcı olmak için nitel verilerin de yer aldığı ve analiz edildiği bir karma yöntem araştırma desendir (Clark ve Creswell, 2011). Mevcut çalışmada tek grup ile çalışıldığından araştırmanın niteliğini arttırmak için karma (mix) yöntem kullanılmıştır.

Araştırmanın nicel boyutunda tek grup örneklemlenmiş deneysel çalışmanın örneklem üzerindeki etkisini incelemek için ön-son test modelden yararlanılmıştır (Leedy ve Ormrod, 2005). Deneysel model, araştırmacının araştırma hipotezlerini veya alt problemleri test etmek amacıyla geliştirdiği sistematik bir teorik çerçevedir (Büyüköztürk, 2007).

Araştırmanın nitel boyutunda içerik analizinden faydalanılmıştır. İçerik analizi, verilerin çözümlendikten sonra tek bir tema altında birleştirilmesidir (Strauss ve Corbin, 1990). İçerik analizinde nitel veriler kod, kategori ve temalara ayrılmaktadır. Bu veri çözümleme tekniğinde ilk olarak veriler kodlanır, daha sonra kodlar kategorilerde birleştirilir, kod ve kategoriler sistematik şekilde dizayn edildikten sonra ise temalar oluşturulur. Analizin son aşamasında ise bulgular yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Çalışma Grubu

Mevcut çalışma yedinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Basit seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden biri olan uygun örnekleme yöntemi ile belirlenen çalışma grubunu bir ilçe devlet ortaokulunda okuyan 29 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmacının örnekleme kolay ulaşmasına olanak tanıyan uygun örnekleme zaman, yer, para açısından da uygulama yapabilme açısından da kolaylıklar sağlayan bir örneklem türüdür (Büyüköztürk, 2012).

Veri Toplama Araçları ve Süreci

Araştırmada hem nicel hem de nitel veri toplama araçlarından yararlanılmıştır. Nicel veri araçları olarak ‘Astronomi Başarı Testi’ ve ‘Astronomi Tutum Ölçeği’ kullanılırken nitel veri aracını öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler oluşturmaktadır. Nicel veriler, SPSS 21.0 paketi ile çözümlenirken görüşme sonuçları içerik analizine tabi tutulmuştur.

Astronomi Başarı Testi (ABT)

Astronomi başarı testi öğrencilerin astronomi konularıyla ilgili sahip oldukları eksik kazanımları ve astronomi ünite kazanımlarına ait başarı puanlarını belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. 2015-2016 eğitim öğretim yılı fen bilimleri dersi öğretim programı kapsamında 7.sınıf fen bilimleri dersi “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi kazanımlarına yönelik hazırlanan testte MEB onaylı ders kitabı ve kaynak kitaplardan ayrıca www.fenokulu.com web sitesinden faydalanılmıştır. Hazırlanan ‘Astronomi Başarı Testi’ iki fen bilgisi öğretmeni ve bir fen bilgisi uzmanı tarafından kapsam geçerliliği ve yüz geçerliği açısından kontrol edilmiştir. Kazanım dışı görülen sorular teste koyulmamıştır. Pilot uygulama için 57 öğrenci seçilmiştir ve testin güvenilirliği hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısı (α) 0,65; madde güçlük indeksi en alt sınır 0,31 en üst sınır ise 0,79 testin ortalama güçlük indeksi ise 0,41 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik ve geçerlik çalışmaları tamamlanan 25 soruluk başarı testi ön test ve son test olarak 40 dakikalık ders süresince uygulanmıştır. Doğru yanıtlanan her soru 1, yanlış yanıtlar ise 0 ile kodlanmıştır. Toplam puanlar hesaplanırken doğru sayısı 4 ile çarpılmıştır. 100’lük puan sistemi kullanılmıştır. Cevaplanmayan boş sorular doğru cevap olmadığı için 0 olarak kabul edilmiştir. ABT’ den alınacak minimum puan 0- maksimum puan ise 100 olarak belirlenmiştir.

Astronomi Tutum Ölçeği (ATÖ)

Astronomi tutum ölçeği astronomiye yönelik tutumu belirlemek; öğrenci tutumlarında olumlu ya da olumsuz meydana gelen değişimleri tespit etmek için uygulanmıştır. Yılmaz (2014) tarafından geliştirilen bu ölçek Canbazoğlu vd. (2011); Zeilik vd. (1999) temelinde fizik (Nalçacı vd., 2011; Tekbıyık ve Akdeniz, 2010) fen (Geban vd., 1994) derslerinin incelenmesi sonucu oluşturulmuştur. Türkçe’ye uyarlama çalışması Zeilik vd. (1999), Bilici vd. (2011) tarafından yapılan Astronomi Tutum Ölçeği’nin croanbach alfa güvenirlik katsayısı 0,83’tür. Tekbıyık vd. (2010) tarafından geliştirilen Fizik Tutum Ölçeği’nin croanbach alfa güvenirlik katsayısı 0,87 Nalçacı ve arkadaşları tarafından geliştirilen tutum ölçeği’nin croanbach alfa güvenirlik katsayısı 0,94’tür. İlgili ölçekler derinlemesine incelenerek sadece astronomi tutumunu içeren söylemler tespit edilerek ‘Astronomi Tutum

Ölçeği' hazırlanmıştır. 20 maddeden oluşan ölçeğin kapsam geçerliği için Büyüköztürk'e (2009) göre en doğru yöntem olan uzman görüşüne başvurulmuştur. Bir eğitim bilimleri bölümü, bir fizik bölümü, bir fen bilgisi bölümü öğretim üyesi ve bir fen bilimleri öğretmeni toplamda dört kişilik bir uzman ekibinin görüşlerine başvurulduktan sonra öğrencilere ön test ve son test şeklinde uygulanmıştır. ATÖ ölçeğinde toplam 20 soru yer almaktadır 20 ve 100 arasında puan alınabilecek ölçeğin verileri SPSS 21.0 paket programı ile çözümlenmiştir. Maddelere verilen cevaplar 1-5 arasında ölçeklendirilmiştir.

Görüşme

Görüşme (interview, mülakat); nitel veri toplama (soruşturma) adına sözlü veya yazılı iletişim kanalı ile yürütülen bir veri toplama aracıdır (Karasar, 2005). Bu görüşme formu mevcut çalışmada kullanılan etkinliklerin öğretim etkililiği ve astronomi bilimine yönelik görüşleri derinlemesine belirlemek için uygulanmıştır. Çalışma grubundaki öğrencilere (29 kişi) dokuz sorudan oluşan görüşme formu dağıtılarak yazılı olarak yanıtlamaları istenmiştir. İsim yazmaları gönüllülük esasına bırakılmıştır. Görüşme soruları araştırmada kullanılan materyal ve modellenmiş etkinliklerin etkililiği ile ilgili hissedilen duygular, olumlu veya olumsuz düşünceleri belirlemek amacıyla taşınmasına dikkat edilmiştir. Sorular bir fen bilgisi uzmanı ve iki fen bilimleri öğretmen görüşüne başvurulduktan sonra oluşturulup revize edildikten sonra uygulanmıştır. Formun analizinde içerik analizinden faydalanılmıştır.

Veri toplama sürecinde tüm resmi izinler alındıktan sonra öğrencilere 'Astronomi Başarı Testi ve Astronomi Tutum Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır.

Güneş sistemi ve ötesi ünite kazanımlarına yönelik materyal ve model destekli etkinlikler hazırlanmıştır. Etkinlikler öğretim programı dikkate alınarak hazırlanmıştır. İlk olarak çalışma grubunun yaş ortalaması dikkate alınarak fen bilimleri dersi öğretim programı, MEB ders kitapları incelenmiştir. Gerekli alan yazın bilgisine sahip olmak için alanla ilgili çalışma kitapları, dergi ve makaleler okunmuştur. Bir fen bilgisi uzmanına ve bir fen bilimleri öğretmenine danışıldıktan sonra hedef kazanımlara yönelik, hangi etkinliklerin uygulanacağına karar verilmiştir. Mevcut araştırmada, etkinliklerin yanında uzay konulu film izletimi, bir astronomun ve bir öğretim üyesinin kazanımlara yönelik bilgiler sunması, www.morpakampus.com sitesinden konu sunumları izletilmesi gibi öğretim etkinlikleri de yapılmıştır. Uygulama 4 hafta 16 ders yürütülmüştür. Astronomi ünitesi kazanımlarına yönelik hazırlanan etkinliklerle dersler işlenmiştir. Uygulama sonrası ABT, ATÖ son test şeklinde uygulanmıştır. Araştırmanın kazanımlara ait uygulama planı Tablo 1' de gösterilmiştir.

Tablo 1. Kazanımlara ait uygulama planı

Tarih/ Saat	Süre	Kazanımlar	Uygulamalar
----------------	------	------------	-------------

23-27 Mayıs 2016	4 ders saati	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gök cisimlerini çıplak gözle gözlemler ve yaptığı araştırma sonucunda uzayda gözleyebildiğinden çok daha fazla gök cisimi olduğu sonucuna varır. 2. Bilinen takımyıldızlarla ilgili araştırma yapar ve sunar. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Marslı filminin izlenmesi ➤ Gökyüzü gözlemi ➤ Mitolojik hikayeler anlatımı ➤ Takımyıldızlarıyla ilgili uzmanı uzmanın video destekli sunumu ➤ Gök atlası kullanımı
30 Mayıs- 3 Haziran 2016	4 ders saati	<ol style="list-style-type: none"> 3. Yıldızlar ile gezegenleri karşılaştırır. 4. Güneş Sistemi ile ilgili olarak öğrenciler; Güneş sistemindeki gezegenleri Güneş'e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur ve sunar. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Oyun hamuru veya keçeli kumaşlardan güneş sistemi modeli yapımı ve sunumu ➤ Balonlardan sınıf tavanına güneş sistemi modeli yapımı
6-10 Haziran 2016	4 ders saati	<p>Uzay araştırmaları ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Teleskopun ne işe yaradığını ve gök bilimin gelişimindeki önemini açıklar. 6. Uzay teknolojileri hakkında araştırma yapar ve teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi tartışır. 7. Gök bilimci (astronom) ve astronot arasındaki farkı kavrar. 8. Astrolojinin bir bilim dalı olmadığı ve bu bağlamda astrologların bilim insanı olmadıkları vurgulanır. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Teleskop materyalinin kullanımı ➤ Teleskop gözlemi ➤ Astronomun sınıfa gelerek astronom ve astronot arasındaki farkı anlatma
13-17 Haziran 2016	4 ders saati	<ol style="list-style-type: none"> 9. Uzay kirliliğinin sebeplerini ifade ederek bu kirliliğin yol açacağı olası sonuçları tahmin eder. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Morpa kampus web portalında sunum gösterimi

Uygulama, Tablo 1’de hazırlanan öğretim etkinlikleri ile gerçekleşmiştir. Örneğin; “teleskobun yararını ve gök biliminin gelişimindeki önemini açıklar.” kazanımı için öğrenciler bir adet uzun boy kağıt havlu rulosu, bir adet kısa boy kağıt havlu rulosu, bir adet ince kenarlı mercek ve bir adet kalın kenarlı mercek kullanarak basit bir teleskop modeli yapmışlardır ve ayrıca teleskop ile okul bahçesinde gözlem yapmışlardır. Öğrencilerin gezegenler ve takımyıldızları hakkında bilgi edinebilmeleri için fizik alanından bir öğretim üyesi davet edilerek öğrencilere mitolojik hikayeler anlatması sağlanmıştır. Ayrıca öğrenciler gök atlası ile tanıştırılarak gök atlası kullanımı öğretilerek öğrencilerin gök atlasıyla takımyıldızları bulması sağlanmıştır. Kozmonot, spasolog, taykonot, astronom, astronot, kavramlarını açıklamak için sınıfa bir astronom davet edilmiştir. Türkiye’den uzaya çıkan kişilere ne ismi verilebilir sorusu öğrenciler arasında tartışılmıştır. Astronotlar hakkında ayrıntılı bilgi vermek amacıyla bir öğrenciye astronot kıyafeti giydirilmiştir. Bir başka derste öğrencileri teleskop ile tanıştırmışlardır. Öğrencilerin okul bahçesinde teleskopla gözlem yapmaları sağlanmıştır. Öğrenciler bir başka derste ise keçe kumaşları ya da oyun

hamurlarından renkli karton üzerine güneş sistemi gezegenlerini büyüklük ve güneşe yakınlık sırasına göre modellemişlerdir. Bir başka derste ise öğrenciler sınıflarında astronomi köşesi hazırlayarak balonlardan gezegen modelleri yaparak güneş sistemi modeli hazırlamışlardır. Bir sonraki derste uzay kirliliği ve uzay teknolojileri konuları için www.morpakampus.com eğitim portalından slayt ve video izlenimi yapılarak görsel modeller incelenmiştir ve ayrıca öğrenciler sunum ile uzayla ilgili çalışma yapan bilim insanlarının çalışmalarını sınıfa sunmuşlardır.

Verilerin Analizi

Mevcut araştırmanın normallik dağılımı için, öğrencilerin ATÖ ve ABT ölçeklerinden almış oldukları ön test- son test sonuçları Shapiro- Wilks normal dağılıma uygunluk testine tabi tutulmuştur. Çalışma grubunun 50’den küçük olduğu durumlarda Shapiro-Wilks normal dağılıma uygunluk testi kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2012). Tablo 2’de Astronomi tutum ölçeğine yönelik normal dağılım shapiro wilks testi analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 2. Astronomi tutum ölçeği shapiro wilks normal dağılım sonucu

	N	ShapiroWilks	P
Ön test	29	0,93	0,73
Son test	29	0,94	0,21

Tablo 2’de astronomi tutum ölçeği için shapiro wilks normal dağılım testi sonuçları gösterilmiştir. Tablo 2’de ‘Astronomi tutum Ölçeği’ ön test-son test grup p değerlerinin 0,05’den büyük olduğu, testin normal dağılım gösterdiği ve bu nedenle parametrik testler kullanılacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3’de ‘Astronomi Başarı Testine’ yönelik normal dağılım shapiro wilks testi analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 3. Astronomi başarı testi shapiro wilks normal dağılım sonuçları

	N	ShapiroWilks	P
Ön test	29	0,96	0,79
Son test	29	0,92	0,17

Tablo 3’de astronomi başarı testi için shapiro wilks normal dağılım testi sonuçları verilmiştir. Bu tabloya göre ABT’nin ön test-son test grup p değerlerinin 0,05’den büyük olduğu, test normal dağılım gösterdiği ve bu nedenle parametrik testler kullanılacağı sonucuna ulaşılmıştır. ABT ve ATÖ veri analizinde ön test-son test puanlarının karşılaştırılabilmesi için ilişkili örneklem t testi ANOVA (tek yönlü ANOVA)’dan faydalanılmıştır.

Bulgular

Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Astronomi ünite kazanımlarının öğretilmesinde materyal ve modellerin öğrenci başarısı üzerinde etkisi nedir?” şeklindedir. Bu doğrultuda

Astronomi Başarı Testi (ABT) çalışma grubuna ön test-son test şeklinde uygulanmıştır. Ön test- son test puanları ilişkili örneklem t-testi ile karşılaştırılmıştır.

Ön test- son test ortalama puanları arasındaki farkın anlamlılığına yönelik t-testi analiz sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Ön test- son test başarı puanları ilişkili t testi sonuçları (p<.05)

Ölçüm	N	X	SD	Df	t	P	n ²
Ön test	29	10,70	4,975	27	-10,30	,000	,79
Son test	29	20,85			10,083		

Öğrenci astronomi başarısını belirlemek için uygulanan ön-son test sonuçlarının analizinde kullanılan ilişkili örneklem t-testi verilerine göre astronomi başarıları ortalamalarında uygulama sonrasında (X ön test= 10,70; X son test= 20,85) artı yönde artış olmuştur. Öğrenci astronomi başarısında son test lehine anlamlı fark oluşmuştur. (p<,05). Astronomi ünitesi kazanımlarına yönelik hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin astronomi başarılarını olumlu anlamda etkilediği ve öğrenci başarısını yükselttiği söylenebilir.

İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Astronomi ünite kazanımlarının öğretilmesine kullanılan materyal ve modellerin öğrencilerin astronomiye yönelik tutumları üzerindeki etkisi nedir?” şeklindedir. Bu doğrultuda Astronomi Tutum Ölçeği (ATÖ) çalışma grubuna ön test-son test şeklinde uygulanmıştır. Ön test-son test puanları ilişkili örneklem t-testi ile karşılaştırılmıştır.

Ön-son test ortalama puanları arasındaki farkın anlamlılığına yönelik t-testi analiz sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Ön test- son test tutum puanları ilişkili t testi sonuçlar

Ölçüm	N	X	SD	Df	T	P	n ²
Ön test	29	60,83	8,909	28	-32,723	,000	,97
Son test	29	118,62			17,581		

Astronomiye yönelik tutumu belirlemek için uygulanan ön test-son test sonuçlarının analizinde kullanılan ilişkili örneklem t-testi verilerine göre astronomi tutum ölçeği ortalamalarında uygulama sonrasında (X ön test= 60,83; X son test= 118,62) artı yönde artış olmuştur. Öğrencilerin astronomi tutumlarında son test lehine anlamlı fark oluşmuştur(p<,05). Astronomi ünitesi kazanımlarına yönelik hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin astronomi tutumunu olumlu anlamda etkilediği söylenebilir.

Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Astronomi ünite kazanımlarının öğretilmesi için kullanılan materyal ve modeller ile ilgili öğrenci görüşleri nelerdir?” şeklindedir. Bu doğrultuda tüm öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme verileri içerik analizi ile çözümlenmiştir. İçerik analizi sonucu aşağıdaki kod ve temalar oluşturulmuştur.

Tablo 6. Etkinlikler ile ilgili öğrencilerin olumsuz duyuları

Nitelikler	f
Zaman Sorunu	
Etkinliklerin hızlı gerçekleştirilmesi	5
Etkinliğin teneffüste de devam etmesi	3
Etkinliklerin dersin süresinde bitmemesi	2
Öğretim materyali problemi	
Konu ve kavramların çok olması	10
Animasyon gösterimi yapılmaması	4
Etkinlikler el becerisi istediği için zor olması	2
Etkinliklerin sıkıcı olması	2
Görsel çözümlülüklerinin düşük olması	2
Etkinliklerin tüm sınıfta uygulanması	2
Düz anlatım tekniğinin çok kullanılması	1
Etkinlik uygulama planının öğrencilere verilmemesi	1
Dersin Planlanması	
Planlama ve koordine olma yetersizliği	3
Sınıf yönetiminin yetersiz olması	3

Öğrencilerin etkinlikler ile ilgili olumsuz duyuş durumlarını belirlemek için yapılan görüşmelerin içerik analiz verilerine göre; zaman sorunu, öğretim materyali problemi ve dersin planlanması olmak üzere üç tema belirlenmiştir. Öğrencilerin etkinlikler süresince hoşlanmadıkları durumlar; süre problemi temasında “etkinliklerin hızlı gerçekleştirilmesi (5)”, öğretim materyali problemi temasında “konu ve kavramların çok olması (10)” ve “etkinliklerin zor ve el becerisi gerektirdiğini düşünme (2)”, derslerin planlanması temasında “planlama ve koordine olma yetersizliği (3) ve sınıf yönetiminin yersiz olması (3)” olarak belirlenmiştir.

Tablo 7. Etkinlikler ile ilgili öğrencilerin olumlu duyuşları

Nitelikler	f
Öğretim Materyali	
Görsel materyallerin ve sunumların çeşitli ve fazla sayıda olması	21
Görsel sunumların etkileyici olması	18
Gezegen modeli görseller	18
Takımyıldızı sunum görseli	18
İçerik	
Astronomi ve uzay bilimi ile tanışma	11
Bilimsel gelişmeleri takip edebilme	8
Dersin İşlenmesi	
Ders öğretmeninin pozitif ve yapıcı geri bildirimleri	20
Ders öğretmeninin ve misafirlerinin özverisi ve emeği	20
Merak edilen gelişmeleri öğrenme isteği	19
Öğrenme ortamının samimiyeti	17

Öğrencilerin etkinlik süresince olumlu duyuş durumlarını belirlemek için yapılan görüşmeler incelendiğinde; öğretim materyali, içerik ve dersin işlenmesi olmak üzere üç tema belirlenmiştir. Öğretim materyali temasında “görsel materyallerin ve sunumların çeşitli ve fazla sayıda olması (21)” öğrenciler için sık frekansta ifade edilen nitelik olurken “görsel sunumların etkileyici olması (18)” ve “gezegen modeli görselleri ile takımyıldızı sunum görselleri (18)” öğrenciler tarafından eşit frekansta belirtilmiştir. İçerik temasında “astronomi ve uzay bilimi ile tanışma (11)” öğrenciler tarafından en fazla frekansla ifade ettikleri durum olmuştur. Dersin işlenmesi temasında ise öğrenciler “ders öğretmenin pozitif ve yapıcı geri

bildirimleri (20)” ve “ders öğretmeninin ve davet edilen elemanların özverisi- emeği (20)” en yüksek frekansla ifade ettikleri durumlar olarak belirlenmiştir.

Tablo 8. Etkinlikler ile ilgili öğrencilerin yaşantıları ve ifadeleri

Nitelikler	f
Mutluluk	
Astronomiye karşı olumlu görüş geliştirme	24
Dersi aldığı için mutluluk duyma	18
Yaparak yaşayarak aktif öğrenme ortamında bulunma	17
Algı ve farkındalığın artması	16
Heyecan	
Astronot kıyafeti görme	21
Uzayı anlatan sinema filmi etkinliği	20
Görsel araçları görünce sevinç duyma	18
Astronomi bilimine ilgi duyma	18
Fen bilimleri dersini sevmeye başlama	18
Astronomi konularının materyal ve etkinlikler ile somutlaştırılması	17
Eğitsel materyal tasarımı hazırlamadan mutluluk duyma	17
Gök atlası kullanma deneyimi yaşama	16
Astronom ile tanışma tecrübesi edinme	16
Uzay bilimine ilgili olma	16
Astronom bilimine merak duygusu oluşması	16
Sınıf dışında bahçe gibi açık alanda ders etkinliği yapma	14
Astronot olup uzaya gitme isteği	11
Konu ve kavramları öğrenebildiği için öz güvenli hissetme	9
Hayal kurma	9
Teknolojik bir materyal kullanma deneyimi	8
Fen bilimleri dersine ilgi duyma	7
Astronomi bilimine ilgi duyma	7
Teleskop kullanmayı ve almayı isteme	4
Eğlence	
Astronot görme şaşkınlığı	16
Merak hissi uyanması	16
Uzay-astronomi bilimine ilgi duyma	16
Bilmediğinin farkındalığı (Üst bilişsel algılama)	11
Keşfetme-araştırma isteği	7
Etkinliklere katılım sağlama	6
Açık alanda materyal kullanma	6
Dersi etkinliklerle işleme süreci	4
Sorgulayıcı bakış açısına sahip olma	4
Hoşlanmadıkları Durumlar	
Teleskop ile net görüntü elde edememe	3
Dersin uzun sürmesi nedeni ile sıkılma	2
Milli- Manevi	
Kendine değer verme	20
İlerde astronot olma isteği	11

Yarı yapılandırılmış görüşme sonuçlarının analizinde mutluluk, heyecan, eğlence, hoşlanmadıkları durumlar, milli-manevi duygular olmak üzere toplam beş adet tema belirlenmiştir. Etkinlikler süresince yaşanan duygular öğrenciler tarafından şu şekilde ifade edilmiştir:

- Öğrenciler “Astronomiye karşı farklı bakış açısı geliştirme (24)” olduğunu ve bu farklılığın kendilerini mutlu ettiklerini belirtmişlerdir.

- Öğrenciler “Astronot kıyafeti görme (21)”, “Uzay temalı sinema izleme etkinliğine katılma (20)”nın mutluluk verici olduğunu ve aynı zamanda “uzay bilimine ilgi duymaya

başlama, fen bilimleri dersini sevme (18)” duygularını yaşadıklarını belirtmişlerdir. Yine öğrenciler;

“Astronot görme şaşkınlığı (16)” durumundan heyecan duyduklarını ifade etmişlerdir.

- Öğrenciler etkinlikler süresince az frekans da olsa “dersin süresinin uzamasından sıkılma (2) ve “teleskopta bulanık görme (3) durumlarından olumsuz duygu yaşadıklarını belirtirlerken öğrenciler, “kendine değer verme (20)” ve “ilerde astronot olmayı isteme (11)” gibi milli ve manevi duyguları ders öğretmenin yapıcı ve pozitif dönütleri ile hissettiklerini belirtmişlerdir.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada 7. Sınıf astronomi ünite kazanımlarının materyal ve model ve etkinlikler ile öğretilmesinin astronomi başarısına, astronomi tutumuna ve öğrencilerin görüşlerine etkisi olup olmadığı incelenmiştir.

Araştırmanın birinci alt problemde astronomi ünitesi kazanımlarının öğretilmesi için kullanılan materyal ve modellerin öğrenci başarısı açısından etkililiği incelenmiştir. Başarı testi ön test sonuçlarına göre grup not ortalamasının çok düşük olduğu tespit edilmiştir. Başarı testi son test puan sonuçlarına göre grup not ortalamasının çok yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre ön test son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bulgulardan elde edilen yorumlar ışığında astronomi ünite kazanımlarının etkili öğretilmesinde kullanılan materyal ve modelleri etkinliklerin öğrencilerin astronomi başarısında olumlu etki yarattığı dolayısıyla materyal ve modellerin öğrencilerin astronomi ünitesi kazanımlarına yönelik başarılarını pozitif çevirdiği sonucuna ulaşmak mümkündür. Bu sonuç alan yazında benzer çalışmalarla paralellik göstermektedir. Demir (2020), astronomi ünitesi içerisindeki astronomi kavramlarını 5E öğrenme modeli etkinlikleri ile öğretilmesinin akademik başarıya etkisini incelediği çalışmada etkinliklerin yedinci sınıf öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Koyuncu (2019), dünyamız, ay ve yaşam kaynağımız güneş ünitesinde model kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelediği çalışmada derslerinde model kullanılan altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarılarının arttığı sonucuna varmıştır. Tombul (2019), astronominin modelleme ve bilgisayar destekli öğretimi ile yürüttüğü çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısını arttırdığı sonucunu tespit etmiştir. Bektaşlı (2015); Aydın vd. (2015), yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin kaliteli bir öğretim ortamı ile astronomi konuları ile ilgili yeterliklerinin artacağı sonucuna varmıştır. Yılmaz (2014), astronomi kavramının öğretilmesine yönelik yaptırdığı etkinliklerin 7. Sınıf öğrencilerinin astronomi başarısını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Düşkün (2011) güneş, dünya, ay modelleri kullanarak gerçekleştirdiği astronomi öğretimi çalışmada beşinci sınıf öğrencilerinin başarısının arttırdığını tespit etmiştir. Çolak (2014), Gündoğdu (2014) ve Albayrak (2016) gibi araştırmacıların yaptıkları çalışmaların sonuçları öğrenci başarısına etki konusunda mevcut çalışmayla destekler niteliktedir.

Araştırmanın ikinci alt problemde 7. Sınıf astronomi ünite kazanımlarının öğretilmesi için kullanılan materyal ve modellerin öğrencilerin astronomiye yönelik tutumları üzerinde

etkisi olup olmadığı incelenmiştir. Tutum ölçeği ön test sonuçlarına göre grup not ortalamasının düşük olduğu tespit edilmiştir. Tutum ölçeği son test puan sonuçlarına göre ise grup not ortalamasının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre ön test son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bulgulardan elde edilen yorumlar ışığında astronomi ünite kazanımlarının etkili öğretilmesinde kullanılan materyal ve modellenli etkinliklerin öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarında olumlu etki yarattığı dolayısıyla materyal ve model destekli etkinliklerin öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarını pozitifçe çevirdiği sonucuna ulaşmak mümkündür. Bu sonuç, alanyazında benzer çalışmalarla paralellik göstermektedir. Tezer (2022), ortaokul öğrencilerinin astronomiye yönelik tutumlarını belirlemeyi amaçladığı çalışmada öğrencilerin astronomiye ilgilerinde doğru yanıt sonuçları açısından anlamlı fark olduğu sonucuna varmıştır. Yüzgeç (2021), astronomi öğretimini STEM etkinlikleri ile yürüttüğü çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin astronomiye yönelik tutumunun olumlu yönde arttığını tespit etmiştir. Sütüoğlu Dursun (2019), güneş, dünya, ay konusuna yönelik öğretim materyali geliştirilmesinin beşinci sınıf öğrencileri üzerindeki etkisini incelediği çalışmada öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarında artış olduğu sonucuna varmıştır. Uçar (2019), yedinci sınıf astronomi ünitesinde kullanılan argümantasyonla desteklenmiş stem etkinliklerinin astronomiye yönelik tutumu incelemeyi amaçladığı çalışmada ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin astronomiye yönelik tutumlarında olumlu yönde gelişim olduğu sonucuna varmıştır. Bu durumda stem etkinliklerinde kullanılan materyallerin etkisinin olduğu sonucuna varmıştır. Şirin (2019), etkinlik temelli astronomi öğretiminin astronomiye yönelik tutuma etkisini incelediği çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarının geliştiğini tespit etmiştir. Doğaç (2018), astronomi öğretiminde yaparak yaşayarak öğrenme etkinliklerinin beşinci sınıf öğrencilerinin astronomiye karşı tutumlarında olumlu yönde değişim sağladığını tespit etmiştir. Türk (2015) astronomi öğretimini modeller kullanarak yürüttüğü çalışmada hands-on model etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin astronomiye yönelik tutumunun olumlu yönde arttırdığını tespit etmiştir. Yılmaz (2014), astronomi kavramının öğretilmesine yönelik yaptırdığı etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin astronomiye yönelik tutumunun olumlu yönde arttırdığını tespit etmiştir. Okulu (2012) astronomi eğitimi ile ilgili geliştirdiği modüllerin öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumunun olumlu yönde arttırdığını tespit etmiştir.

Araştırmanın üçüncü alt probleminde astronomi ünitesi kazanımlarının öğretilmesi için kullanılan materyal ve modellenli etkinlikler ile ilgili öğrenci görüşlerinin neler olduğu araştırılmıştır. Öğretim süreci boyunca öğrencilerin hoşlanmadıkları olumsuz duyusallar, hoşlandıkları olumlu duyusallar ve yaşantılarını, duyguları açıkladıkları araştırma verilerine göre öğrenciler, olumsuz duyuş olarak ünite içeriğinin çok fazla konu içerdiğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin olumlu duyuş olarak belirttikleri ifade en fazla frekansla kullanılan görsellerin sayıca fazla olması ve onu takip eden frekansla etkili görsellerin fazla olmasıdır. Öğrencilerin dersi aldığı için kendini şanslı hissetme, uzaya olan ilgi, astronomiye karşı merak, astronot olma hayali, materyal tasarlama ile mutluluk gibi duygularda çok fazla olumlu hisler yaşadıkları sonuca varılabilir. Sever (2022), derslerinde model kullanan fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerini incelediği çalışmada öğretmenler en çok modeli Güneş sistemi ünitesinde kullandıklarını ve model kullandıkları konularda öğrencilerin derse

aktif katılım sergiledikleri sonucuna varmıştır. Subaşı (2018), etkinliklerle zenginleştirilmiş astronomi derslerinin fen bilgisi öğrencilerinin astronomiye yönelik düşüncelerinde olumlu yönde değişim olduğu sonucunu tespit etmiştir. Babaoğlu (2016), yaptığı çalışmada astronomi kavramları ile ilgili görüşlerin bilimsel açıdan olumlu değiştiği sonucuna varmıştır. Karamustafaoğlu vd. (2016), yaptıkları çalışmada da yine astronomi konularının görsel materyallerin desteği ile işlenmesinin öğrencilerin dersten keyifli ayrılmalarına neden olduğu sonucuna varmışlardır. Emrem (2014), yaptığı çalışmasında etkileşimli tahta ile astronomide gök küresi konusunun öğretmenin öğrencilerin vizyonel düşüncelerini olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir.

Öneriler

- Materyal ve modeller kullanılarak oluşturulan öğretim ortamında öğrenciler derse daha ilgili oldukları ve konuya odaklanabildikleri için bütün öğretmenlere bu yöntemin tanıtılması önerilmektedir.

- Materyal ve modeller kullanılarak oluşturulan öğretim ortamında öğrenciler derse güdülenebildikleri ve aktif katılım sağlayabildikleri için öğretmenler derslerinde bu tür eğitsel araçları kullanılması yönünde teşvik edilmeli ve kendi eğitim materyallerini hazırlayabilmeleri konusunda desteklenmelidirler.

- Öğretim sürecinde konuya yönelik hazırlanan etkinliklerin sayısının ve çeşidinin artırılması önerilmektedir.

- Öğrenci başarısının artması ve konuya yönelik tutumun artması için derslerde materyal ve model gibi eğitsel araçlardan faydalanılması önerilmektedir.

- Araştırmacıların fen bilimleri derslerinde soyut konuları somutlaştırmak için materyal ve modellerden yararlanması gerektiği önerilmektedir.

Çıkar Beyanı

Çalışmada gerek çalışmanın planlanması gerek yürütülmesi gerekse verilerin toplanması sürecinde yazarlar ve diğer taraflar arasında herhangi bir çıkar çatışması söz konusu değildir.

Destek Beyanı

Bu çalışma Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından BAP – 2016.02.04.1051 no' lu proje tarafından desteklenmiştir.

Etik ile İlgili Hususlar

Bu çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş olduğunu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış olduğunu, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde “Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi Yayın Kurulunun” hiçbir sorumluluğunun olmadığını, tüm sorumluluğun sorumlu yazarlara ait olduğunu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğunu taahhüt ederiz.

Tablo 9. Etik kurul bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı	: Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu
Etik değerlendirme kararının tarihi	: 17.02.2016
Etik değerlendirme belgesi sayı numarası	: 2150

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Araştırma etiği çerçevesinde, öğrencilere bilimsel bir çalışma yapılacağı söylenmiş, çalışma ile ilgili kısa bir bilgi verilmiştir. Çalışmaya katılım gönüllük esasına dayalı olarak gerçekleştirilmiş ve velilerden öğrencilerin çalışmaya katılımı ile ilgili onay alınmıştır. Tüm adaylar gönüllü olarak çalışmaya katılmıştır. Çalışmanın yürütülmesi için Milli Eğitim Müdürlüğü’nden gerekli resmi izinler alınmıştır. Ayrıca çalışma için etik kurul belgesi alınmıştır.

Kaynakça

Albayrak, H. (2016). *Astronomi konularında istasyon tekniğinin öğrencilerin akademik başarısına ve astronomiye karşı tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.

Altun, A., & Olkun, S. (2005). *Güncel Gelişmeler Işığında İlköğretim: Matematik, Fen, Teknoloji, Yöntem*. Anı Yayıncılık, Ankara.

Arı, M. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin öğretim teknolojileri ve materyal kullanma durumları ile öğretim teknolojileri ve materyallerinin etkililiğine ilişkin görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

Arıcı, V. A., & Aktamış, H. (2013). Sanal gerçeklik programlarının astronomi konularının öğretiminde kullanılmasının akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Mercin University Journal of Faculty of Education*, 9(2), 58-70.

Arıkurt, E. (2014). *Kavram karikatürlerinin ve kavramsal değişim metinlerinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına, kavramsal değişimlerine ve tutumlarına etkisinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi, Giresun.

Aslan, Z., & Dođdu, S. (1993). *Eğitim Teknolojisi Uygulamaları ve Eğitim Araç-Gereçleri*. Tekişik Ofset Yayıncılık, Ankara.

Aydın, M., Aygün, H.A., & Deniz, Ş. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarını anlama seviyelerinin belirlenmesine yönelik bir araştırma. *2.Ulusal Fizik Eğitimi Kongresi*, Ankara.

Aydın, G., & Günay Balım, A. (2013). Kavramsal değişim stratejilerine dayalı olarak hazırlanan fen ve teknoloji plan ve etkinlikleri. *Journal Of Research In Education And Teaching* , 2(1), 2146-9199.

Ayvacı, H. Ş., & Sezer, K. (2018). Astronomi ile ilgili yapılan çalışmalara yönelik betimsel içerik. *International e-Journal of Educational Studies*, 3(5), 47-57.

Babaoğlu, G. (2016). *6.sinif öğrencilerinin astronomi kavramlarına yönelik algılarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Aksaray.

Balbağ, M.Z., & Erdem, A. (2017). Fen bilgisi öğretmenliği ve fizik bölümü öğrencilerinin astronomiye yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 2007-2018.

Balcı, M. (2018). *Webquest destekli etkinliklerin öğrencilerin güneş sistemi ve ötesi ünitesindeki başarısına ve astronomiye yönelik tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Barnett, M., Barab, S. A., & Hay, K. E. (2001). The virtual solar system project: student modeling of the solar system. *The Journal of College Science Teaching*, 30(5), 300–304.

Başakcı, G. (2018). *Gezici planetaryuamların ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin bazı astronomi konularının öğrenimine ve astronomiye yönelik tutumuna etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Bektaşlı, B. (2015). Fen bilgisi öğretmenlerinin astronomi yeterlikleri. *2.Ulusal Fizik Eğitimi Kongresi*, Bildiriler Kitabı, s. 38-39, Ankara.

Bektaşlı, B. (2016). The relationship between preservice science teachers' attitude toward astronomy and their understanding of basic astronomy concepts. *International Journal of Progressive Education*, 12(1), 108-116.

Bilici, S. C., Armađan, F. Ö., Çakır, N. K., & Yürük, N. (2012). Astronomi tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(2), 116-127.

Büyüköztürk, Ş. (2007). *Deneyisel Desenler*. 2. Baskı, Pegem Akademi, Ankara.

Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Yirmidokuzuncu Baskı, Pegem Akademi, Ankara.

Cartier, J., Rudolph, J., & Stewart, J. (2001). The Nature and Structure of Scientific Models. <http://www.wcer.wisc.edu/ncisla> [Erişim Tarihi: 17.03.2005].

Chen, C. H., Yang, J. C., Shen, S., & Jeng, M. C. (2007). A desktop virtual reality earth motion system in astronomy education. *Educational Technology and Society*, 10(3), 289-304.

Clark, V. P., & Creswell, J. W. (2011). *Designing And Conducting Mixed Method Research*. Second Edition, Sage Publications, Los Angeles.

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.

Creswell, J. W., & Tashakkori, A. (2007). Editorial: Differing perspectives on mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(4), 303-308.

Çeliker Deniz, H. & Balım A. G. (2012). Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi" ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(3), 369-393.

Çolak, O. (2014). *Astronomi dersinin öğretiminde bilgisayar destekli eğitim yönteminin öğrenci başarısına etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.

Demir, N. (2020). *Astronomi konularının öğretiminde 5E öğrenme modelinin yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri,

Demiralp, N. (2007). Coğrafya eğitiminde materyaller ve 2005 coğrafya dersi öğretim programı. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 373-384.

Demirci, V. (2022). *Erken çocukluk döneminde oyun temelli etkinliklerin çocuklarda astronomi kavramlarının gelişimine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.

Düşkün, İ, (2011). *Güneş-dünya-ay modeli geliştirilmesi ve fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi eğitimindeki akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.

Emrem, Y. (2014). *Astronomi ve uzay bilimleri dersi gökküresi konusunun akıllı tahta uygulamalarının öğrencilerin görsel düşüncülerindeki gelişime etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Atlan, A., & Şahpaz, Ö. (1994). Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına ve fen bilgisi ilgilerine etkisi. *I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Bildiriler Kitabı, İzmir.

Girardi, M., Manzato, P., Mezzetti, M., Giuricin, G., & Limboz, F. (2002). Observational mass-to-light ratio of galaxy systems from poor groups to rich clusters. *The Astrophysical Journal*, 569(2), 720.

Gödek, Y. (2004). The importance of modelling in science education and in teacher education. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(5), 54-61.

Göncü, Ö., & Korur, F. (2012). İlköğretim öğrencilerinin astronomi temelli ünitelerdeki kavram yanlışlarının üç aşamalı test ile tespit edilmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi Bildiriler Kitabı*, İkibin Oniki Baskısı, Nadir Yayıncılık, Niğde.

Gözmen, E. (2008). *Lise 1. sınıf biyoloji dersinde okutulan "mayoz bölünme"*

konusunun öğretilmesinde modellerin öğrenmeye etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Grosslight, I., Unger, C., Jay, E., & Smith, C. L. (1991). Understanding models and their use in science: conceptions of middle and high school students and experts. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(9), 799-822.

Gündoğdu, T. (2014). *8. sınıf öğrencilerinin astronomi konusundaki başarı ve kavramsal anlama düzeyleri ile fen dersine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Hançer A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 80-88.

Johnson, R. B., Onwuegbuzie A. J., & Turner, A. L. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 112-133.

Kalkan, H., & Kiroglu, K. (2007). Science and nonscience students' ideas about basic astronomy concepts in preservice training for elementary school teachers. *Astronomy Education Review*, 6(1).

Kallery, M. (2011). Astronomical concepts and events awareness for young children. *International Journal of Science Education*, 33(3), 341-369.

Karamustafaoğlu, S., Bolat, A., Kaşıkçı, Y., & Değirmenci, S. (2016). 8. sınıf öğrencilerinin temel eğitimdeki astronomi konuları hakkındaki görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 387-397.

Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Yirminci Baskı, Nobel Yayınları, Ankara.

Keçeci, T. (2012). İlköğretim öğrencilerinin astronomiyle ilgili kavramları anlama düzeyi ve astronomi dersinin eğitim için önemi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi Bildiriler Kitabı*, İkibin Oniki Baskısı, Nadir Yayıncılık, Niğde.

Koyuncu, Y. (2019). *Fen bilimleri dersinde model kullanımının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Kurnaz, M. (2012). Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız kavramlarıyla ilgili öğrenci algılarının belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 251-264.

Leedy, P.D., & Ormrod, J.E. (2005). *Practical Research: Planning and Design*. Twelfth Edition, New Jersey.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2011). Ortaöğretim astronomi ve uzay bilimleri ders kitabı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

Maxwell, J. A. (2016). Expanding the history and range of mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 10(1), 12-27.

Nalçacı, İ., Akarsu, B., & Kariper, İ. (2011). Ortaöğretim öğrencileri için fizik tutum ölçeği derlemesi ve öğrenci tutumlarının değerlendirilmesi. *Journal of Education European Education, 1*(1), 1-6.

Osborne, J. (1991). Approaches to the teaching of AT16- the Earth in space: Issues problems and resources. *School Science, 72* (260), 7-15.

Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 3*(1), 100-111.

Öztürk, D. (2011). *İlköğretim 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin ay'ın evreleri konusunda kavram yanlışları ve kavram değişimlerinin işbirliğine dayalı ortamda incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Pena, B. M., & Gil Quilez, M. J. (2001). The importance of images in astronomy education. *International Journal of Science Education, 23*(11), 1125-1135.

Sever, E. (2022). *Fen bilimleri öğretmenlerinin model kullanımları ve model kullanımına yönelik görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.

Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of Qualitative Research*. Fourth Edition, Newbury Park, CA: Sage.

Subaşı, S. Ö. (2018). *Fen bilgisi öğrencilerinin etkinliklerle zenginleştirilmiş astronomi dersine yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Sütlüoğlu Dursun, R. (2019). *5. Sınıf güneş dünya ay ünitesine yönelik ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı öğretim materyali geliştirilmesi ve değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Şahin, T.Y., & Yıldırım, S. (1999). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Anı Yayınları, Ankara.

Şirin, M. (2019). *Etkinlik temelli astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının tutumlarına ve öz-yeterlik inançlarına etkisinin incelenmesi*. Bozok Üniversitesi, Yozgat.

Şensoy, A. (2012). *Çeşitli değişkenler açısından temel astronomi kavramları*. Yüksek Lisans Tezi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.

Taşcan, M. (2019). *Astronomi eğitimi üzerine geliştirilen fen etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin uzamsal becerileri ve akademik başarıları üzerine etkisi*. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.

Tekbıyık, A., & Akdeniz, A. (2010). Ortaöğretim öğrencilerine yönelik güncel fizik tutum ölçeği: geliştirilmesi, geçerliliği ve güvenilirliği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi, 7*(4), 134-144.

Tezer, A. Y. (2022). *Ortaokul öğrencilerinin astronomi kavramlarına ilişkin kavram yanlışları ve astronomiye karşı tutumları*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik

Üniversitesi, Ankara.

Tombul, S. (2019). *Astronomi konusunda modelleme ve bilgisayar destekli öğretimin 7. Sınıf öğrencilerinin bazı öğrenme ürünlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu.

Trumpher, R. (2001). Across-age study of junior high school students conceptions of basic astronomy concepts. *International Journal of Science Education*, 23(11), 1111-1123.

Trumpher, R. (2006). Teaching future teachers basic astronomy concepts-sunearth moon relative movements at a time of reform in science education. *Research in Science Technological Education*, 24(1), 85-109.

Tunca, Z. (2002). Türkiyede ilk ve orta öğretimde astronomi eğitim öğretiminin dünü, bugünü. V. *Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Bildiriler Kitabı, s. 252-253, Ankara.

Türk, C. (2010). *İlköğretim temel astronomi kavramlarının öğretimi*, Yüksek Lisans Tezi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.

Türk, C. (2015). *Modellerle astronomi öğretiminin etkililiği*. Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

Türk, C. & Kalkan, H. (2017a). Yükseköğretim öğrencilerine yönelik astronomi tutum ölçeği uyarlama çalışması. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(3), 69-96.

Türk, C., & Kalkan, H. (2017b). Modellerle astronomi öğretiminin öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Journal of Current Researches on Educational Studies*, 7(2), 185-203.

Uçar, R. (2019). *Argümantasyonla zenginleştirilmiş stem etkinliklerinin 7. Sınıf öğrencilerinin güneş sistemi ve ötesi ünitesindeki akademik başarılarına, astronomiye yönelik tutumlarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve stem kariyer ilgilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.

Ünal, G., & Ergin, Ö.(2006). Fen eğitimi ve modeller. *Milli Eğitim Dergisi*, 17(1), 188-196.

Yavuz Çiğ, Y. (2021). *Prof. Dr. Zeki Aslan'ın değerlendirmeleriyle Türkiye'de astronomi eğitimi*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Beşinci Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, 12. Baskı. Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Yılmaz, E. (2014). *7. sınıf temel astronomi kavramlarının etkin öğretimine yönelik bir eylem araştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Yüzgeç, S. (2021). *Stem temelli etkinliklerle astronomi öğretiminin astronomi tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.

Zeilik, M., Schau, C., & Mattern, N. (1999). Conceptual astronomy II- replicating conceptual gains, probing attitude changes across three semesters. *American Journal of Physics*, 67 (10), 923-927.

Zeynelgiller, O. (2006). İlköğretim II. Kademe Fen Bilgisi Dersi Kimya Konularında Model Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.

Ekler

Ek 1. Temel Astronomi Başarı Testi

1. Mert ve Süha yaz tatilinde köye gitmişlerdi. Bulutsuz bir gecede gökyüzünü seyretmeye başladılar.

Mert: Şu gök cismine bak, diğerlerinden daha parlak ve daha büyük.

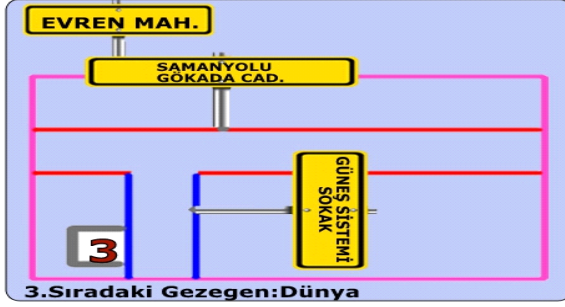
Süha: Asıl sen diğerlerine bak, onlar farklı renkte ve sayıları çok fazla. Ayrıca ışıkları yanıp sönyormüş gibi görünüyor.

Mert ve Süha'nın gözlemledikleri gök cisimleri aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

Mert'in gözlemlediği Süha'nın gözlemlediği

- A) Gezegen- Yıldız
- B) Yıldız- Gezegen
- C) Gezegen -Gök taşı
- D) Gök taşı- Yıldız

2.



Ali; Dünyamızın evrendeki yeri hakkında yukarıdaki benzetim çalışma sını hazırlamıştır.

Bu çalışma ile ilgili olarak aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Ali; dünyamızın evrendeki yerini biliyor.
- B) Ali; dünyamızın bulunduğu gökadayı karıştırıyor.
- C) Ali; güneş sisteminin samanyolu gökadasından büyük olduğunu bilmiyor
- D) Ali; dünyamızın güneş sistemindeki yerini bilmiyor.

3. Dünya dışındaki evren parçasına ne denir?

- A)Uzay B)Gök ada C)Gezegen D)Yıldız

4. Gezegenlerin arasında hareket eden ve tümüyle gaz durumuna geçmeden atmosfere girerek yeryüzüne ulaşabilen gök cisimlerine ne denir?

- A)Meteor B)Galaksi C)Gök taşı D)Takımyıldızı

5. Aşağıdakilerden hangisi diğerlerinden farklıdır?

- A)Halley B) Andromeda C)Samanyolu D)Sombrero

6. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır ?

- A) Kuyruklu yıldızlar, yıldız değildir.
- B) Küçükayı bir takım yıldızdır.
- C) Kutup yıldızından yön bulmak için faydalanılır.
- D) Göktaşlarından yeryüzüne ulaşanlara meteor denir.

7.

- Öğretmen, öğrencilerden üzerinde takım yıldızlarının isimleri bulunan birer kart hazırlamalarını istedi. Öğrenciler de aşağıdaki kartları hazırladı:

Mehmet'in kartı	Murat'ın kartı
<ul style="list-style-type: none">• Halley• Samanyolu• Orion• Büyükayı	<ul style="list-style-type: none">• Güneş• Halley• Küçükayı• Çoban
Eda'nın kartı	Melis'in kartı
<ul style="list-style-type: none">• Büyükayı• Orion• Samanyolu• Küçükayı	<ul style="list-style-type: none">• Orion• Büyükayı• Ejderha• Küçükayı

Buna göre, hangi öğrencinin hazırladığı karttaki yazılanların tümü takım yıldızıdır?

- A) Mehmet'in B) Murat'ın
C) Eda'nın D) Melis'in

8. Işık yılı ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Işığın bir yıldaki yayılma hızı
B) Işığın bir yılda aldığı yol
C) Işığın Güneş'ten Dünya'ya bir yılda gelmesi
D) Işığın 1 milyon kilometre yol alması için gereken zaman

9. Gece gökyüzüne baktığımızda görünen gökcisimleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Sadece yıldızlardan oluşurlar.
B) Gökyüzünde sabit olarak durmaktadır.
C) Çıplak gözle hepsi görülemez.
D)Gündüz söndükleri için görünmezler.

10. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Gökyüzünde parlayan tüm cisimlere yıldız denir.
B) Çok hızlı hareket eden yıldızlara kuyruklu yıldız denir.
C) En büyük yıldız güneştir.
D) Yıldızlar, gezegenler gibi belirli yörüngelerde dolanır.

11.

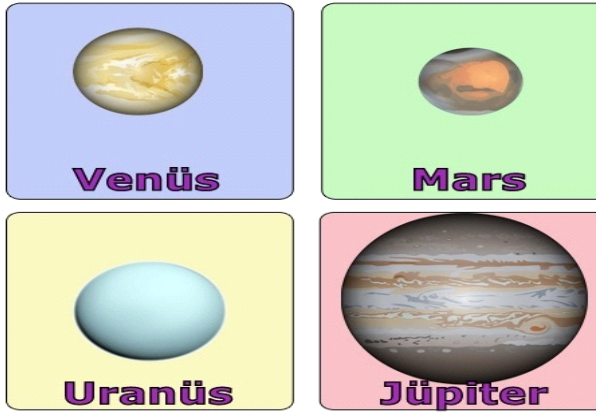
5. Öğretmen sınıfı dört gruba ayırıp her grubun çeşitli kaynaklardan yararlanarak "Dünya ve Evren" ünitesi ile ilgili posterler hazırlamalarını istiyor.



Buna göre, hangi grubun yararlandığı kaynaklar güvenilir olmayıp hazırladığı posterlerdeki bilgiler yanlıştır?

- A) I. B) II. C) III. D) IV.

12.

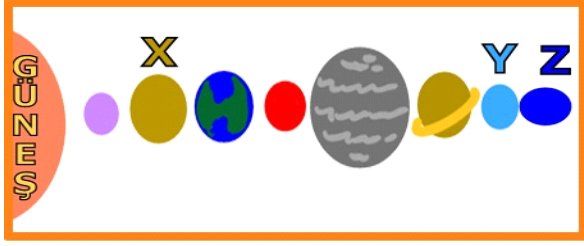


Yukarıdaki kartların arka yüzlerinde ön yüzündeki gezegene ait bilgiler yer almaktadır..

Buna göre aşağıdaki bilgilerden hangisi bu gezegenlerin arka yüzlerindeki bilgilerden biri **değildir**?

- A) Saat yönünde dönen tek gezegendir
B) Güneş sisteminin en sıcak gezegenidir.
C) Yörüngesinde yuvarlanan bir varil gibi döner.
D) Gezegenler içerisinde en büyük olanıdır.

13.



Yukarıdaki güneş sistemi posterinde gösterilen X,Y ve Z gezegenleri aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- | | <u>X</u> | <u>Y</u> | <u>Z</u> |
|----|----------|----------|----------|
| A) | Venüs | Neptün | Uranüs |
| B) | Mars | Satürn | Neptün |
| C) | Mars | Venüs | Satürn |
| D) | Venüs | Uranüs | Neptün |





14.

7A sınıfı gezegen kart oyunu oynamaktadır. Bu kartlardan dört tane seçen Ceren arkadaşlarına gezegenlere ait bilgileri okumuştur. Ceren'in verdiği bilgiler şunlardır;

- 1-Dünyanın ikizi olarak bilinir.
- 2-Halkası rahatça gözlemlenebilir.
- 3-Güneşe en yakın ve en sıcak gezegendir.
- 4-Dönüş yörüngesi diğer gezegenlere göre terstir.

Arkadaşları da özelliği verilen gezegenin adını ve şeklini bir kağıda çizip kaldırmışlardır. Aşağıda bu kağıtlar gösterilmiştir.

Hatalı kaldırılan kağıt hangisidir?

- | | |
|--|--|
| A) 
Satürn | B) 
Merkür |
| C) 
Uranüs | D) 
Venüs |

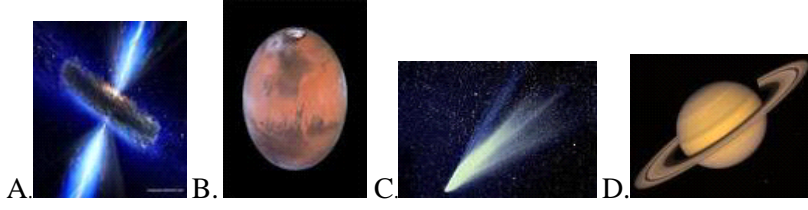


15.

Yukarıdaki şekil için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Gökyüzünde rastgele oluşturulmuş bir şekildir
- B) Gökyüzünde bir kümeymiş gibi görünen yıldızlardır.
- C) Güneş sistemini oluşturan gezegenlerdir
- D) Gezegen ve yıldızlardan oluşan bir topluluktur.

16. Aşağıdaki şekillerden hangisi bir kuyruklu yıldızdır?



17. Gezegenlerin büyükten küçüğe doğru sıralanışı hangi şıkta doğru olarak verilmiştir?

- A) Merkür-Venüs-Dünya-Mars-Jüpiter-Satürn-Uranüs-Neptün
- B) Jüpiter-Satürn-Uranüs-Neptün-Dünya-Venüs-Mars-Merkür
- C) Merkür-Satürn-Uranüs- Dünya- Neptün-Venüs-Jüpiter-Mars
- D) Jüpiter-Mars-Venüs-Dünya-Neptün-Uranüs - Satürn-Merkür

18. I-Güneş sisteminin en büyük gezegenidir.

II-Güneşe en yakın olan gezegenidir.

III-Dünyanın ikizi olarak adlandırılır.

Numaralarla belirtilen gezegenler aşağıdakilerden hangisidir?

I II III

- A) Jüpiter Merkür Venüs
- B)Satürn Merkür Mars
- C)Jüpiter Uranüs Venüs
- D)Merkür Jüpiter Dünya

19. Aşağıdaki adreslerden hangisi bir uzaylının Dünya'yı bulmasını diğer adreslere göre daha kolay sağlar?

- A) Uzay-Samanyolu-Güneş sistemi-Güneşe en yakın 3. gezegen olan Dünya
- B) Samanyolu- Uzay-Güneş sistemi-Güneşe en yakın 4. gezegen olan Dünya
- C) Uzay- Güneş sistemi- Samanyolu-Güneşe en yakın 3. gezegen olan Dünya
- D) Uzay-Samanyolu-Güneş sistemi-Güneşe en yakın 4. gezegen olan Dünya

20. Yıldızlar Dünyadan ışıkları titreşen noktalar şeklinde görünürler.

Bunun sebebi;

- Işık kaynağı olmaları
- Dünyadan oldukça uzak olmaları
- Güneşten ışık alamaları

yargılarından hangileri olabilir?

- A)Yalnız I B)I ve II
B) I ve III D) I, II, III

21. Aşağıdaki araçlardan hangileri uzay çalışmalarında kullanılır?

- Optik teleskoplar
- Uzaya gönderilen uydular
- Radyo dalgaları

- A) I,II B) I,III C)II,III D) I,II,III

22. Güneş sistemiyle ilgili olarak;

- Tüm gezegenler aynı sürede güneş etrafında dolanırlar
- Bütün gezegenlerin güneş etrafındaki yörüngeleri elips biçimindedir
- Gezegenler güneşten uzaklaştıkça çapları küçülür

ifadelerinden hangisi doğrudur?

- A)Yalnız I B)Yalnız II
B)YalnızIII D)II ve III

23.

I.Kuyruklu yıldız

II.Dünya

III.Astroid

Aşağıda verilenlerden hangisi yukarıdaki gök cisimleri için ortaktır?

- A)Isı ve ışık kaynağı olmaları

B)Belirli bir yörüngeye sahip olmaları

C)Sıkıştırılmış gazlardan oluşmaları

D)Kendilerine ait uyduları bulunmaları

24. Uzaydan gelen ışınlar atmosfere girerken kırılmaya uğradığı için gözlemde yanılmaya sebep olmaktadır.Bu yanılmayı ortadan kaldırmak için kullanılan teleskop çeşidi aşağıdakilerden hangisidir

A) Mercekli teleskop

B) Aynalı teleskop

C) Radyo teleskop

D) Hubble teleskopu

25. Aşağıdakilerden hangisi gök bilimci değildir ?

A) Uluğ Bey

B) Kadızade Rumi

C) Benjamin Franklin

D) Gıyaseddin Cemşid

Ek2. Astronomi Tutum Ölçeği

KİŞİSEL BİLGİLER

Cinsiyet: ()Kız ()Erkek

Sınıf:

Geçen seneki fen bilgisi karne notunuz:

Sevgili öğrenciler, Aşağıda astronomi konuları ile ilgili ifadeler yer almaktadır. Bildiğiniz gibi astronomi, gök cisimlerini açıklayan bilim dalıdır. Bu ifadelere ne kadar katıldığınızı 1'den 5'e kadar rakamları yuvarlak içine alarak belirtmeniz istenmektedir. Rakamların anlamları yanda verilmiştir.	1. kesinlikle katılmıyorum	2. katılmıyorum	3. kararsızım	4. katılıyorum	5. kesinlikle katılıyorum
1.Astronomi konuları sıkıcıdır.	1	2	3	4	5
2.Astronomi konularını anlamak kolaydır.	1	2	3	4	5
3.Astronominin günlük yaşantıyla ilişkisi yoktur.	1	2	3	4	5
4. Astronomi ile ilgili soruları cevaplarken sıkıntı yaşarım	1	2	3	4	5
5. Astronomi alanında neler yapıldığı ile ilgili hiçbir fikrim yok.	1	2	3	4	5
6. Astronomi araştırmalarından haberdar olmak isterim.	1	2	3	4	5
7. Astronomi ile ilgili haberler okumaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
8. Astronomiyi severim.	1	2	3	4	5
9. Astronomi konuları ilgimi çeker.	1	2	3	4	5
10. Astronomi konuları ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.	1	2	3	4	5
11. İleride mesleğimin astronomi ile ilgili olmasını isterim.	1	2	3	4	5
12. Astronomi ile ilgili ödevlerimi yaparken sıkılırım.	1	2	3	4	5
13. Astronomi konularını anlamamanın zor olduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
14. Astronomi ile ilgili dersler almak hoşuma gider.	1	2	3	4	5
15. Bir astronomi konusunu açıklarken hata yapabilirim.	1	2	3	4	5
16. Astronomi konularının çoğunu ezberlemek gerekir.	1	2	3	4	5
17. Astronomi konularını öğrenebilirim.	1	2	3	4	5
18. Astronominin bir önemi yoktur.	1	2	3	4	5
19. Astronomideki gelişmeler yaşam kalitemizi artırır.	1	2	3	4	5
20. Astronomi konularının günlük hayatta ne işe yaradığını bilirim.	1	2	3	4	5

Ek3. Görüşme soruları

YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

1-) 'Güneş Sistemi ve Ötesi:Uzay Bilmecesi' ünitesini işlerken öğrendiğin kazanımlar mı daha akılda kalıcıydı yoksa diğer üniteleri işlerken öğrendiğin kazanımlar mı? Nedenini açıklar mısın?

2-) 'Güneş Sistemi ve Ötesi:Uzay Bilmecesi' ünitesi işlendiği sırada kullanılan materyallerde diğer ünitelerde olanlardan farklı neler dikkatini çekti?

3-) 'Güneş Sistemi ve Ötesi :Uzay Bilmecesi' ünitesini işlerken gözlem yaptığınız teleskop bu üniteyi öğrenmene yardımcı oldu mu? Nedenini açıklar mısın?

4-) Sen olsaydın 'Güneş Sistemi ve Ötesi :Uzay Bilmecesi' ünitesi kazanımlarının öğretiminde hangi yöntem veya teknikleri kullanmayı tercih ederdin? Nedenini açıklar mısın

5-)Astronot kıyafeti giymiş bir öğretmenin sınıfa geldiğini gördüğün zaman ne hissettin? Senin derse ilgi duymana yardımcı oldu mu?

6-) Takımyıldızlarıyla ilgili dinlediğin mitolojik hikayeler gibi sen de benzer hikayeler yazmak ve takımyıldızlarıyla ilgili daha detaylı araştırmalar yapmak uzayla daha yakından ilgilenmek ister misin?

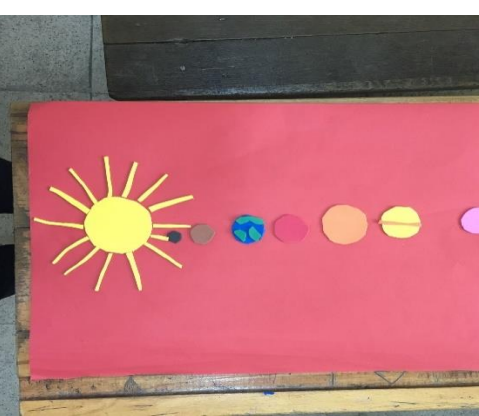
7-)Konular işlenirken yapılan etkinlikler ve kullanılan materyaller hoşuna gitti mi? Hoşuna gittiyse hangi kısımlar olduğunu açıklar mısın? / Hoşuna gitmediyse nedenini açıklar mısın?

8-)Uzay ve astronomiyle ilgili öğrendiğin konuların günlük hayatında işine yarayacağını düşünüyor musun ? Evet veya hayır ise nedenini açıklar mısın?

9-)Konular işlenirken kullanılan materyaller ve yapılan etkinlikler dışında sence daha etkili nasıl öğretilirdi? Farklı neler yapılabilirdi?

Ek4. Etkinlikler ile ilgili fotoğraflar







EXTENDED SUMMARY

Space studies is one of the most important innovations of the 21st century. Countries outmaneuver each other through space studies, countries' development level measure with their success in space studies. We could bring up students who love space, are interested in astronomy, and can understand astronomy issues in order to develop and progress.

According to MEB (2011), astronomy is a science that examines the universe up to its building blocks, tries to explain the mystery of the sky, and tries to explain the developmental stages of humanity from the past to the present. The development of astronomy helps the development of educational science and the development of societies. Because scientific researchers are carried out by observing the systems in the universe. We should teach students to astronomy subjects by embodying them. We must use materials and models.

Teaching materials are used to aid teaching. Materials chosen in accordance with the purpose and subject enrich the teaching environment, make the subject to be taught lively, increase the motivation of the students and increase their interests (Demiralp, 2007). And also scientific models are also indispensable tools of science courses. Models serve as a bridge in the teaching of subjects and concepts in science lessons (Coll, France & Taylor, 2005). They can concretize abstract topics and help teaching (Grosslight et al., 1991; Gödek, 2004). It serves as a flashlight in making sense of the subject areas of a discipline and building scientific knowledge (Ünal & Ergin, 2006).

In the literature, the use of different methods throughout the teaching process has been a scientific knowledge of astronomy. The purpose of the study was to test used materials model and effectiveness on students' academic achievement, towards astronomy attitude and students' views about effectiveness. With this purpose, the research questions addressed are as follows:

1. What is the effect of materials and models used in teaching astronomy unit outcomes on students' achievements?
2. What is the effect of materials and models used in teaching astronomy unit outcomes on students' attitudes towards astronomy?
3. What are the students' views on the materials and models used in teaching astronomy unit outcomes?

Mixed method research was used in this study. Maxwell (2016) quantitative-qualitative data together to achieve a goal, allows for in-depth analysis by examining the problem in two different dimensions. In the quantitative dimension of the research, the pre-posttest model was used to examine the effect of the experimental study with a single group sample on the sample (Leedy & Ormrod, 2005). The experimental model is a systematic theoretical framework developed by the researcher to test research hypotheses or sub-problems (Büyüköztürk, 2007). Content analysis was used in the qualitative dimension of the research. In content analysis, qualitative data is divided into codes, categories and themes (Yıldırım & Şimşek, 2011).

According to the related samples t-test data used in the analysis of the pretest-posttest results applied to determine the attitude towards astronomy for the second sub-problem, there was a positive increase in the astronomy attitude scale averages after the application ($X_{\text{pretest}}= 60.83$; $X_{\text{posttest}}= 118.62$). There was a significant difference in favor of the post-test in students' astronomy attitudes ($p<.05$). It can be said that the activities prepared for the achievements of the astronomy unit positively affect the astronomy attitude of the students.

According to the content analysis data of the interviews conducted to determine the negative perceptions of the students about the activities for the third sub-problem; Three themes were determined as time problem, teaching material problem and lesson planning. Situations that students do not like during the activities; In the theme of the time problem, "activities are carried out quickly (5)", in the theme of the teaching material problem "too many subjects and concepts (10)" and "thinking that the activities are difficult and require manual dexterity (2)", in the theme of planning the lessons, "insufficiency of planning and coordination (3) and improper classroom management (3)".

According to these results, it was determined that there was a significant difference between the pre-test and post-test scores in favor of the post-test scores. It is possible to reach the conclusion that the models and materials and activities used in the effective teaching of astronomy unit achievements have a positive effect on students' astronomy success. Koyuncu (2019) concluded that the academic achievements of sixth grade students who used the model in their courses increased in the study in which he examined the effect of the use of models on the academic achievement of students in the solar unit of our earth, the moon and the source of life. It was determined that there was a significant difference between the pre-test and post-test scores in favor of the post-test scores. It is possible to reach the conclusion that the material and model activities used in the effective teaching of astronomy unit gains have a positive effect on the attitudes of the students towards astronomy. Türk (2015) found that hands-on model activities positively increase the attitude of seventh grade students towards astronomy in a study conducted by using models to teach astronomy. During the teaching process, the students stated that the content of the unit includes too many topics as negative affect, according to the research data in which they explained the negative affective things that the students did not like, the positive affective they liked, and their experiences and emotions. The expression that the students stated as positive perception is that the visuals used with the highest frequency are more in number and the visuals that are effective with the following frequency are more. It can be concluded that students experience a lot of positive feelings such as feeling lucky for taking the course, interest in space, curiosity towards astronomy, dream of being an astronaut, material design and happiness. Sever (2022), in his study in which he examined the opinions of science teachers who use models in their lessons, concluded that teachers use the model most often in the solar system unit and that students actively participate in the lesson in the subjects on which they use models.

It is recommended to introduce this method to all teachers, as students are more interested in the lesson and can focus on the subject in the teaching environment created using materials and models.

- Since students can be motivated and actively participate in the lesson in the teaching environment created using materials and models, teachers should be encouraged to use such educational tools in their lessons and they should be supported in preparing their own educational materials.

- It is recommended to increase the number and variety of activities prepared for the subject in the teaching process.

- In order to increase student success and increase the attitude towards the subject, it is recommended to use educational tools such as materials and models in the lessons.

- It is suggested that researchers should make use of materials and models to embody abstract topics in science courses.