



## Astronomi Konusunda Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Fen Öğrenme Anlayışlarına ve Fen Öğrenme Yaklaşımlarına Etkisi

Tuğrul ÇALIŞKAN\*, Serkan KAPUCU\*\*

**Öz:** Bu araştırmanın amacı astronomi konusunda kullanılan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme anlayışlarına ve fen öğrenme yaklaşımlarına olan etkisini incelemektir. Araştırmaya 20 öğrenci katılmıştır ve zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Veriler toplanırken “Fen Öğrenme Anlayışları Anketinden”, “Fen Öğrenme Yaklaşımları Envanterinden” ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden faydalanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarından ‘ezberleme’, ‘test çözme’ ve ‘anlama ve farklı bakış’ alt boyutlarında ön test ile son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Benzer bir şekilde öğrencilerin yüzeysel fen öğrenme yaklaşımları ön test ve son test puanları anlamlı bir şekilde birbirlerinden farklılaşmıştır. Bu alt boyutlarda olumlu yönde değişimler tespit edilmiştir. Bu yüzden, fen bilimleri öğretmenlerine argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımını astronomi konularının öğretiminde kullanmaları önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme, Astronomi, Fen öğrenme anlayışları, Fen öğrenme yaklaşımları.

### The Effect of Argumentation-Based Learning Approach on Students’ Conceptions of Learning Science and Approaches to Learning Science in the Subject of Astronomy

**Abstract:** The aim of this research is to investigate the effect of argumentation-based learning approach in teaching of astronomy subjects on seventh grade students’ conceptions of learning science and approaches to learning science. A total of 20 students participated in the study and weak experimental design was used. “Conceptions of Learning Science

\*Yüksek Lisans Öğrencisi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Email: [tugrulcaliskan06@gmail.com](mailto:tugrulcaliskan06@gmail.com), Orcid No: 0000-0003-2907-1913

\*\*Doç. Dr., Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Email: [serkankapucu@yahoo.com](mailto:serkankapucu@yahoo.com), Orcid No: 0000-0002-4027-4466.

Not: Bu çalışma Yüksek Lisans Öğrencisi Tuğrul Çalışkan’ın yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

Bu araştırma için Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi kurumdan 28.06.2019 tarih ve 41 sayılı Etik Kurulu Kararı ile etik izin alınmıştır.

Questionnaire”, “Approaches to Learning Science Inventory”, and semi-structured interviews were used in data collection. According to the results, significant differences between students’ pre- and post-test scores in the dimensions of conceptions of learning science ‘memorizing’, ‘testing’ and ‘understanding and seeing in a new way’ were found. Similarly, students’ pre and post-test scores on their surface approaches to learning science also significantly differed from each other. Positive changes were determined in these dimensions. Therefore, science teachers are advised to use the argumentation-based learning approach in teaching of astronomy subjects.

**Keywords:** Argumentation-based learning, Astronomy, Conceptions of learning science, Approaches to learning science.

### Giriş

Türkiye’de son yıllarda eğitim alanında çeşitli reformlar yapılarak öğretim programlarında değişiklikler yapılmıştır ve daha çok öğrenciyi merkeze alan öğrenme yaklaşımları benimsenmiştir (Deveci, 2018). Şu anki güncel “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında” tüm öğrencilerin birer fen okuryazarı olarak yetişmesi amaçlanmış olup öğretmenlere öğrenciyi merkeze alan çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerini kullanmaları önerilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Öğrenciyi merkeze alan çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerini kullanan bazı araştırmacılar, öğrencilerin öğrenme anlayışlarının (Lin, Liang ve Tsai, 2012; Tynjälä, 1997) ve öğrenme yaklaşımlarının (Aydoğdu, 2009; Tsai ve Tsai, 2013; Yıldız Feyzioğlu ve Ergin, 2012) olumlu yönde değiştiğini tespit etmişlerdir.

Öğrenme anlayışları bireylerin düşüncelerinin şekillenmesinde önemli bir rol alır (Morton, 1992). Aynı zamanda öğrenme anlayışları öğrenme yaklaşımları ile yakından ilişkili olup öğrencilerin öğrenme çıktılarını önemli derecede etkileyebilir (Tsai, 2004). Yapılan bazı araştırmalarda öğrenme anlayışlarının; motivasyon (Tsai ve Kuo, 2008), epistemolojik inanç (Chan ve Elliot, 2004) ve öz-yeterlik inancı (Tsai, Ho, Liang ve Lin, 2011) ile pozitif ilişkili olduğu belirlenmiştir. Öğrenme anlayışları en basit olarak öğrenme hakkındaki inançlar olarak tanımlanabilir (Entwistle ve Peterson, 2004). Alana özgü bir şekilde fen öğrenme anlayışları üzerine çalışan Tsai ve diğerleri (2011) fen öğrenme anlayışlarını 2 ana faktör altında incelemişlerdir. Bunlar alt düzey fen öğrenme anlayışları ve üst düzey fen öğrenme anlayışlarıdır. Alt düzey fen öğrenme anlayışları bilginin ezberlenmesini, test çözmeyi ve hesaplama yapmayı içerirken, üst düzey fen öğrenme anlayışları daha çok anlamlı ve yaparak yaşayarak öğrenmeyi içermektedir (Tsai ve diğ., 2011).



Öğrenme anlayışlarına benzer bir şekilde öğrenme yaklaşımları da öğrencilerin öğrenme çıktılarını etkiler ve onların akademik görevleri yerine getirmelerinde etkin bir rol oynar (Biggs, 1994). Diseth ve Martinsen (2003)'e göre öğrenme yaklaşımları “bir öğrenme durumu ile karşılaşıldığındaki niyet ve güdülerdeki bireysel farklılıkları” (s.195) ifade eder. Kember, Biggs ve Leung (2004)'a göre öğrencilerin öğrenme yaklaşımları 2 ana faktörden oluşmaktadır. Bunlar derin yaklaşım ve yüzeysel yaklaşımdır. Derin yaklaşımda, derin motivasyon ve derin strateji yer alırken; yüzeysel yaklaşımda yüzeysel motivasyon ve yüzeysel strateji yer almaktadır. Çolak ve Fer (2007) yapmış oldukları çalışmada öğrenme yaklaşımlarını Kember ve diğerlerine (2004) benzer bir şekilde iki ana faktör altında incelemiştir. Bunlar derin öğrenme ve yüzeysel öğrenmedir. Derin öğrenme; öğrencinin bir konuyu anlaması ve o konuyu kendine mal etmesi anlamına gelmektedir, amaç konunun ne anlam ifade ettiğini anlamaktır. Yüzeysel öğrenme de ise öğrencilerin öğrendiklerini madde madde hatırlaması amaçlanmaktadır (Çolak ve Fer, 2007).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında öğrenme sürecinde öğrencilerin “keşfetme, açıklama, argüman oluşturma ve ürün tasarlama” gibi aşamalardan geçmesi gerektiği belirtilmektedir (MEB, 2018). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ilkelerine benzer bir şekilde, bu programda öğrencilerden fikirlerini rahatça ifade edebilecekleri, düşüncelerini gerekçelerle destekleyebildikleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütebilecekleri bir ortamda öğrenmelerin gerçekleşmesi istenmektedir. Bu yaklaşım öğrencilerin fen konularını daha çabuk öğrenmelerinin yanında, öğrencilerin bilimi anlamalarına ve az da olsa bilim yapmalarına yardımcı olabilir (Altun, 2010). Öğrencilerin düşüncelerini serbestçe açıklayabildikleri, gerekçelerle düşüncelerini savunabildikleri ayrıca karşıt görüşleri çürütmek amacıyla iddialar oluşturabildikleri sınıf içi ortamlar argümantasyonla sağlanabilir (Aktamış ve Hiğde, 2017). Argümantasyon, bireylerin kendi iddialarını savunurken karşı tarafı ikna edebilmek için kanıtlar ortaya atması ve bunu gerekçelendirmesi yani bir bilim insanı gibi düşünebilmesi, düşündüklerini de yazılı ya da sözlü olarak ifade edebilmesi ve tartışabilmesi olarak tanımlanmıştır (Aktamış ve Hiğde, 2017).

Türkiye’de ve uluslararası alanda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme ile ilgili yapılan araştırmaların çoğunda Toulmin modelinin kullanıldığı görülmektedir (Osborne, Erduran ve Simon, 2004). Bu modeli Aktamış ve Hiğde (2017), öğrencilerin ve öğretmenlerin anlayabileceği şekilde Türkçeye uyarlayarak ve geliştirerek Türkçe Argümantasyon Modelini oluşturmuşlardır. Oluşturulan argüman modelinin bileşenleri; iddia, kanıt, veri, akıl yürütme,



destekleyici ve çürütücülerden oluşmaktadır (Aktamış ve Hiğde 2017). Bu modele göre; argümantasyon oluşturabilmek için öncelikle ortaya bir iddia sunulur. İleri sürülen iddia, veriler ile savunulur. Savunma biçimine göre öncelikle veri sağlanır ve ardından akıl yürütme sürecine geçilir. Böylelikle kanıt (veri ve akıl yürütme) oluşturulmuş olur. Ardından uygun destekleyici ile iddia ve kanıt desteklenmiş, sağlaştırılmış olur. En sonda ise gerekli çürütücüler kullanılarak argümantasyon süreci tamamlanarak bitirilir (Aktamış ve Hiğde, 2017).

Alanyazın incelendiğinde, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme etkinlikleri ile işlenen fen derslerinde; katılımcıların eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği (Aktamış ve Atmaca, 2016; Tümay ve Köseoğlu, 2011), akademik başarılarını artırdığı (Öğreten ve Uluçınar Sağır, 2014; Türkoğuz ve Cin, 2013), başkalarının düşüncelerine saygılı olmayı sağladığı (Özcan, Aktamış ve Hiğde, 2018) ve süreç sonunda öğrencilerin argümantasyon becerilerinde ve kalitesinde artışın olduğu (Aktaş ve Doğan, 2018; Berland ve McNeill, 2010; Craig-Hare, Ault ve Rowland, 2017) sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca, Yerrick (2000) argümantasyonu kullanan öğrencilerin olaylara alternatif çözümler üretmelerinde olumlu yönde bir değişiklik olduğunu bulmuştur.

Alanyazında sınırlı sayıda da olsa öğrenme anlayışları ve öğrenme yaklaşımları üzerine yapılmış deneysel araştırmalar da bulunmaktadır. Öğrenme yaklaşımları hakkında yapılan çeşitli deneysel araştırmalar incelendiğinde, bazı araştırmacılar (Aydoğdu, 2009; Tsai ve Tsai, 2013; Yıldız, 2008) öğrencilerin derin öğrenme yaklaşımlarına yöneldiklerini tespit etmişlerdir. Örneğin, Yıldız (2008) kuvvet ve hareket konusunda 5E yöntemini kullanarak 7. sınıf öğrencileri üzerine yapmış olduğu araştırmada, deney grubu lehine derin öğrenme yaklaşımlarında anlamlı bir fark bulmuştur. Benzer bir şekilde Aydoğdu (2009) da araştırmaya dayalı ve açık uçlu deney tekniklerinin ortaokul öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarını olumlu etkilediğini tespit etmişlerdir. Deney grubundaki öğrencilerin öğrenme yaklaşımları puanları kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarından anlamlı bir şekilde farklılaşmıştır. Tsai ve Tsai (2013) lise öğrencileri ile yapmış oldukları araştırmada deney grubunda bulunan öğrencilerin online argümantasyona karşı daha fazla derin öğrenme yaklaşımlarına sahip olduklarını bulmuşlardır. Fakat bazı araştırmacılar (Balasooriya, Hughes ve Toohey, 2009; Baeten, Dochy ve Struyven, 2013; Gijbels, Coertjens, Vanthournout, Struyf ve Van Petegem, 2009; Gijbels, Segers ve Struyf, 2008; Ünal ve Ergin, 2006) öğrencilerin derin öğrenme yaklaşımına geçiş yapmakta zorlandıklarını belirlemişlerdir. Örneğin



yapılandırmacı bir öğrenme ortamında eğitim ve psikoloji dersini alan öğrencilerin zaman içerisinde derin öğrenme yaklaşımlarında bir değişim olmadığı bulunmuştur (Gijbels ve diğ., 2008; Gijbels ve diğ., 2009). Benzer bir şekilde Baeten ve diğerleri (2013) vaka temelli öğrenme ortamında öğrenim gören öğrenciler ile geleneksel öğrenme (örn. bütün içeriğin öğretmen tarafından sunulduğu) ile öğrenim gören öğrencilerin derin öğrenme yaklaşımlarının farklılaşmadığını tespit etmişlerdir. Ünal ve Ergin (2006) de yapmış oldukları deneysel araştırma da buluş yoluyla ve geleneksel yolla öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme yaklaşımlarında bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur.

Öğrenme yaklaşımlarına benzer bir şekilde öğrenme anlayışları üzerine deneysel araştırmaların yapıldığı bazı araştırmalar da bulunmaktadır. Örneğin, Tynjälä (1997) eğitim psikolojisi dersi alan 39 öğrenci üzerinde yapmış olduğu araştırmada; yapılandırmacı öğrenme ortamında öğrenim gören öğrencilerin daha fazla kritik düşünme tarzını ve öğrenciyi merkeze alan yöntemleri ifade ettiklerini bulmuştur. Lin ve diğerleri (2012) internet yardımlı online sorgulayıcı fen etkinliklerine katılan öğrencilerin uygulama sonrasında geleneksel grupta öğrenim gören öğrencilere göre daha sofistike fen öğrenme anlayışlarına sahip olduğunu belirlemişlerdir. Ecevit ve Kaptan (2019) ise fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının argümantasyon destekli araştırma sorgulama etkinlikleri sonunda öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğrenme-öğretme anlayış boyutunda artış ve geleneksel öğrenme-öğretme anlayış boyutunda ise bir azalma tespit etmişlerdir.

### **Araştırmanın Önemi**

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında öğrenciyi merkeze alan öğrenme ortamlarında (argümantasyon tabanlı, iş birliğine dayalı vb.) derslerin işlenmesi ön görülmektedir (MEB 2018). Bu araştırmada öğrencilerin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile astronomi konusunu öğrenmeleri hedeflenmiş olup; uygulama sonrasında öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarında ve fen öğrenme yaklaşımlarında olumlu yönde değişimler olması beklenmektedir. Bu sayede öğrencilerin hem öğrenme sürecinde argüman oluşturmaları sağlanabilir, hem de daha üst düzey fen öğrenme anlayışlarına ve derin fen öğrenme yaklaşımlarına sahip olmaları beklenebilir. Öğrenciler bilginin ezberlenmesi anlayışından ve öğrenmenin test çözme, hesaplama ve pratik yapma üzerine kurulduğu inancından uzaklaşıp daha çok bilginin keşfedilmesi ve öğrenmenin daha çok hem fiziksel hem de zihinsel olarak aktif olunarak gerçekleştiğine inanabilirler. Öğrenciler öğrenme tercihlerini değiştirerek daha çok derin fen öğrenme yaklaşımlarına sahip olabilirler. Bu



sayede kendilerini fen öğrenmenin daha çok hayatın bir parçası olduğuna ve çeşitli becerilerini geliştirmelerine örneğin sorgulama, araştırma ve kritik düşünme gibi yardımcı olduğuna güdüleyebilirler. Ayrıca öğrencilerin fen öğrenme anlayışları ve fen öğrenme yaklaşımlarında olası olumlu yönde değişiklikler öğretmenlerin derslerde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının faydalı olabileceğine daha çok inanmalarını sağlayabilir. Bu yaklaşımı kullanarak derslerini işleyen öğretmenler Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın (MEB, 2018) amaçlarına hizmet ederek öğrencilerin analitik düşünmesine, iletişim, sorgulama ve karar verme becerilerinin gelişmesine ve bir bilim insanı gibi davranmasına yardımcı olabilir.

Alanyazında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile ilgili çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Fakat astronomi konusu içerisinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı araştırma sayısı sınırlıdır. Astronomi konularında uygulanan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin özgüvenlerini artırdığı, sorgulama becerilerini geliştirdiği, derse katılma oranını artırdığı ve kendilerini daha iyi ifade etmelerini sağladığı (İlk, 2019), akademik başarılarını artırdığı ve bilimsel bilginin doğası anlayışlarını geliştirdiği (Ceylan, 2012) sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca astronomi konusunda kullanılan basit terimlerin bile tam olarak anlaşılması (Yu ve Sahami, 2007) ve soyut kavramları içermesinden dolayı (Aktamış ve Arıcı, 2013), bu çalışmada argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı seçilmiştir. Bu sayede öğrenciler çeşitli iddialar oluşturarak ve bu iddialarını verilerle destekleyerek soyut astronomi kavramlarını daha iyi öğrenebilirler. Bu süreçte aynı zamanda öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarında ve fen öğrenme yaklaşımlarında olumlu yönde değişimler gözlemlenebilir.

Bazı araştırmacılar (Kapucu, 2017; Kapucu ve Bahçivan, 2016; Sadi, 2015; Tsai, 2004; Tsai ve diğ., 2011; Tsai ve Kuo, 2008) öğrencilerin öğrenme anlayışları ya da yaklaşımlarını alana özgü bir şekilde (örn. fen, fizik, kimya ve biyoloji) çalışarak genellikle betimsel ve ilişkisel analiz kullanmışlardır. Deneysel olarak argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen öğrenme anlayışları ile yaklaşımlarına etkisi çok fazla incelenmemiştir. Lin ve diğerleri (2012) internet destekli öğretimin öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarına olumlu yönde etkisi olduğunu bulmuşlardır. Ecevit ve Kaptan (2019) argümantasyon ile desteklenmiş olan araştırma-sorgulama etkinliklerinin fen öğretmen adaylarının öğrenme-öğretme anlayışları üzerine olumlu bir etkisi olduğunu belirlemişlerdir. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarına ve

fen öğrenme yaklaşımlarına olan etkisini alana özgü bir şekilde incelemek fen eğitiminin gelişimine katkı sağlayabilir. Öğrencilerin uygulama sonrasında olası olumlu fen öğrenme anlayışlarındaki ve fen öğrenme yaklaşımlarındaki değişim argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencileri daha çok yapılandırmacı öğrenme anlayışlarına ve yaklaşımlarına yönlendirdiğine bir kanıt olabilir. Ramsden ve Entwistle (1981) de öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımları üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı astronomi konusunda kullanılan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme anlayışlarına ve fen öğrenme yaklaşımlarına etkisini araştırmaktır.

### **Araştırma Soruları**

- Astronomi konusunda kullanılan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme anlayışlarına etkisi nedir?
- Astronomi konusunda kullanılan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme yaklaşımlarına etkisi nedir?

### **Yöntem**

#### **Araştırmanın Deseni**

Bu çalışmada deneysel araştırmalardan zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Tek Grup Ön Test–Son Test Desen tercih edilmiştir. Bu desende tek bir grup bulunmaktadır ve bu grup üzerinde yapılan araştırmanın etkililiğini belirlemek için araştırmaya başlamadan önce grup üzerinde ön test uygulanır. Bu testten sonra uygulama gerçekleştirilir. Son olarak uygulama bittikten hemen sonra son test uygulanır ve ön test ile son test puanları arasındaki farklılığa bakılır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2011). Araştırmada kullanılan tek grup ön test–son test zayıf deneysel desen Tablo 1’de sunulmaktadır.

**Tablo 1.** Araştırmanın Deseni

<b>Grup</b>	<b>Ön test</b>	<b>İşlem</b>	<b>Son test</b>
7. sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci	Fen Öğrenme Anlayışları Anketi	Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına göre hazırlanmış astronomi etkinlikleri	Fen Öğrenme Anlayışları Anketi
	Fen Öğrenme Yaklaşımları Envanteri		Fen Öğrenme Yaklaşımları Envanteri

Tablo 1’den anlaşılacağı üzere uygulama grubundaki öğrencilere Fen Öğrenme Anlayışları Anketi ve Fen Öğrenme Yaklaşımları Envanteri ön test ve son test olarak

verilmiştir. Uygulama argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına göre hazırlanmış astronomi etkinlikleri ile gerçekleştirilmiştir.

### Örneklem

Bu araştırma, 2019-2020 eğitim öğretim yılının ilk döneminde Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın evrenini araştırmanın yapıldığı okulda eğitim gören 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklemi ise uygun örnekleme yolu (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2018) ile seçilen bir şubedeki toplam 20 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerden 9'u kız, 11'i erkektir. Araştırmada uygun örnekleme yönteminin seçilmesinin sebebi araştırmaya katılanların en ulaşılabilir özellikte olması, zaman kazandırması ve araştırmacıya maksimum tasarruf sağlamasından kaynaklanmaktadır (Büyüköztürk ve diğ., 2018). Araştırmaya katılan öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3,....Ö20 şeklinde kodlanmıştır.

### Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak Fen Öğrenme Anlayışları anketi, Fen Öğrenme Yaklaşımları Envanteri ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan anket ve envanter, öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarındaki değişimi gözlemleyebilmek için öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Fen Öğrenme Anlayışları Anketi, Lee, Johanson ve Tsai (2008) tarafından geliştirilmiş olup Bahçivan ve Kapucu (2014) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Anket toplamda 31 maddeden oluşmaktadır ve 5'li Likert tipindedir (kesinlikle katılmıyorum (1) → kesinlikle katılıyorum (5)) (Lee ve diğ., 2008). Bu ankette altı faktör bulunmaktadır ve bunlar; (1) *ezberleme*, (2) *test çözme*, (3) *hesaplama ve pratik yapma*, (4) *bilginin artması*, (5) *uygulama* ve (6) *anlama ve farklı bakış* olarak sıralanmaktadır. Bunlardan ilk üç faktör alt düzey fen öğrenme anlayışlarını tanımlarken, son 3 faktör üst düzey fen öğrenme anlayışlarını tanımlamaktadır (Bahçivan ve Kapucu, 2014). Türkçe uyarlaması yapılmış olan anketin alt boyutlarının Cronbach Alfa güvenilirlik katsayıları sırası ile 0.84, 0.81, 0.80, 0.82, 0.79 ve 0.90 ve anketin tamamının Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0.82 olarak tespit edilmiştir (Bahçivan ve Kapucu, 2014).

Kullanılan diğer ölçme aracı Kember ve diğerleri (2004) tarafından geliştirilen ve Çolak ve Fer (2007) tarafından Türkçe uyarlaması yapılan Öğrenme Yaklaşımları Envanteridir. Bu envanter 5'li Likert tipinde olup derecelendirme seçenekleri "(1) asla doğru



değil → (5) daima doğru” şeklindedir (Kember ve diğ., 2004). Envanterde toplamda 22 madde bulunmaktadır. Bu maddelerden 11 tanesi *derin öğrenmeyi*, 11 tanesi ise *yüzeysel öğrenmeyi* kapsamaktadır. Bu öğrenmeler envanterin ana boyutlarını oluşturmaktadır. Ayrıca bu iki ana boyutun 2’şer tane alt boyutu bulunmaktadır. Bunlar; derin öğrenme için, derin motivasyon ve derin strateji, yüzeysel öğrenme için yüzeysel motivasyon ve yüzeysel stratejidir (Kember ve diğ., 2004). Çolak ve Fer (2007) Türkçe uyarlamasını yapmış oldukları Öğrenme Yaklaşımları Envanterinin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısını “Derin Öğrenme” boyutu için 0,79 ve “Yüzeysel Öğrenme” boyutu için ise 0,72 olarak bulmuşlardır. Çolak ve Fer (2007) tarafından Türkçe uyarlaması yapılmış olan bu envanterdeki maddeler fen öğrenme düşünülerek bu araştırma için tekrardan düzenlenmiştir ve envanter araştırma boyunca Fen Öğrenme Yaklaşımları Envanteri olarak adlandırılmıştır. Örneğin “Üniversitede daha iyi bir bölüme girebilmek için, not ortalamamı yüksek tutmaya çalışırım.” maddesi “Lisede daha iyi bir okula gidebilmek için, fen not ortalamamı yüksek tutmaya çalışırım” olarak değiştirilmiştir.

Ayrıca araştırmada rastgele seçilen bazı öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Nitel verilerin toplanması araştırmanın genellenebilirliğini artırabilir (Creswell, 2014). Bu yüzden, öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarından elde edilen sonuçların genellenebilirliğini artırmak amacıyla öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Astronomi konusunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımını uygulamaya başlamadan 1 hafta önce ve uygulama bittikten 1 hafta sonra Tsai (2004) tarafından hazırlanan fen öğrenme anlayışlarını belirlemeye yönelik sorular, seçilmiş olan öğrencilere sorulmuştur. Bu sorular “Fen öğrenme denilince ne anlıyorsun?”, “Fen hakkında bir şey öğrendiğini nereden bilirsin?” ve “Feni nasıl öğrenirsin?” olmak üzere üç tanedir (Tsai, 2004).

### Uygulama Süreci

Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme etkinlikleri haftada 40’ar dakikalık 4 ders saati olmak üzere 5 hafta boyunca öğrencilere uygulanmıştır. Araştırmacılar tarafından astronomi konusunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına uygun 12 etkinlik hazırlanmıştır. Bu etkinlikler hazırlanırken Aktamış ve Hiğde (2017) ile Osborne ve diğerleri (2004) tarafından önerilen etkinliklerden faydalanılmıştır. Ayrıca bu etkinlikler hazırlanırken Aktamış ve Hiğde (2017) tarafından önerilen Türkçe Argümantasyon Modeli kullanılmıştır. Aktamış ve Hiğde (2015) bu modelin argümanların değerlendirilmesinde yapısal ve içerik

olarak sağlam bir yapı sergilediğini iddia etmektedir. Bu çalışmada bu modelin tercih edilmesinde modelin belirtilen bu özellikleri etkili olmuştur. Her bir etkinliğe ait etkinliğin amacı, etkinlik ile ilişkili olan kazanımlar, kavramlar, öğrencilere kazandırılması amaçlanan beceriler ve her bir aşama için işlem basamaklarını içeren etkinlik planları hazırlanmıştır. Bütün dersler Türkçe Argümantasyon Modeline uygun olarak hazırlanan etkinlik kağıtları üzerinden işlenmiştir. Örneğin, bazı etkinliklerde “iddia, kanıt ve destekleyici” bileşenleri test edilirken bazılarında “iddia, kanıt, destekleyici ve çürütücü” bileşenleri test edilmiştir. Araştırmada kullanılan etkinliklerden biri olan “Rasathane (Gözlemevi) Etkinliği” için hazırlanmış olan çalışma kağıdı ve etkinliğin nasıl gerçekleştirildiği ekte sunulmuştur. Araştırmada kullanılan kazanımlar Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programından alınmıştır (MEB, 2018). Etkinlikler ile 7. sınıf Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesi kazanımlarının eşleştirilmesi Tablo 2’de sunulmaktadır.

**Tablo 2.** Etkinlikler ile kazanımların eşleştirilmesi

Kazanımlar	Etkinlikler
Uzay teknolojilerini açıklar. a. Yapay uydulara değinilir. b. Türkiye’nin uzaya gönderdiği uydulara ve görevlerine değinilir.	Uzay Araştırmaları Etkinliği
Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.	Konumuz Uzay Etkinliği
Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.	Teknoloji ve Uzay Etkinliği
Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar. a. Teleskop çeşitlerine değinilir. b. Işık kirliliğine değinilir.	Teleskop ve Gök Bilim Etkinliği
Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur. a. Rasathane (gözlemevi) kurulma yerlerinin seçimine ve bu yerlerin taşıdığı şartlara değinilir. b. Batılı gök bilimciler ve Türk İslam gök bilimcilerinin katkılarına değinilir.	Gök Bilimciler Etkinliği Rasathane (Gözlemevi) Etkinliği
Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar.	Teleskop Yapalım Etkinliği
Yıldız oluşum sürecinin farkına varır. a. Bulutsu kavramına değinilir. b. Bulutsu örnekleri verilir. c. Karadelik kavramına değinilir.	Yıldızların Serüveni Etkinliği
Galaksilerin yapısını açıklar. a. Galaksi çeşitlerine değinilir. b. Galaksi örnekleri olarak Samanyolu ve Andromeda galaksilerine değinilir.	Galaksimizi Tanıyalım Etkinliği
Evren kavramını açıklar.	Evren Nasıl Oluşturdu Etkinliği

## Kazanımlar

Yıldız kavramını açıklar.

- Yıldız çeşitlerine değinilir.
- Dünya'dan bakıldığı şekliyle görülen yıldız gruplarının, isimlendirmesi olan takımyıldızlara değinilir.
- Gök cisimleri arası uzaklığın ışık yılı cinsinden ifade edildiğine değinilir.

## Etkinlikler

Yıldızlara Yolculuk  
Etkinliği

Uygulamaya başlamadan bir hafta önce rastgele seçilmiş olan öğrenciler (N=8) ile ön yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Daha sonra öğrencilere Fen Öğrenme Anlayışları Anketi ve Fen Öğrenme Yaklaşımları Envanteri ön test olarak uygulanmıştır. Birinci haftadaki ilk derste öğrenciler süreç hakkında bilgilendirilerek öğrencilere argümantasyon tabanlı bilim öğrenmenin ne olduğu tanıtılmıştır. Türkçe argümantasyon modelinin tüm yönleri (iddia, kanıt, veri, akıl yürütme, destekleyiciler ve çürütücüler) öğrencilere tanıtılmıştır. Ardından öğrencilerin daha sonraki derslerde çalışabilecekleri 4'erli grupların oluşturulması istenmiş ve toplamda 5 grup oluşturulmuştur. Gruplardan her etkinlikte farklı bir sözcü seçmeleri ve kendi aralarında sırayla grup sözcülerini değiştirmeleri istenmiştir. Grup tartışmalarında öncelikli olarak grup içindeki her öğrenci kendi düşüncelerini grup arkadaşlarına ifade ettikten sonra grupça ortak bir karara varmaları ve ardından da gruplar arası tartışmalara katılarak ortak düşüncelerini savunmaları istenmiştir. Öğrencilere sınıfça tartışmanın sonucunda ise ortak bir karara varmaları gerektiği belirtilmiştir.

Etkinlikler esnasında öğrencilerin sınıf ortamında yararlanabilecekleri materyallerden imkânlar doğrultusunda yararlanmalarına izin verilmiştir. Bu materyaller ders kitapları, ek kitaplar, dergiler, makaleler ve internet olarak öğrencilere sunulmuştur.

Bütün etkinlikler uygulandıktan 1 hafta sonra Fen Öğrenme Anlayışları Anketi ve Fen Öğrenme Yaklaşımları Envanteri son test olarak öğrencilere uygulanmıştır. Ayrıca ön yarı yapılandırılmış görüşmelere katılan öğrenciler ile uygulama bittikten sonra son yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

## Verilerin Analizi

### *Nicel verilerin analizi*

Nicel verilerinin analizinde t testi, z puanı, basıklık ve çarpıklık değerleri ve Shapiro-Wilk normallik testi gibi istatistikler kullanılmıştır. Analizlerde t testinin kullanılmasının amacı; bir grup üzerinde farklı zamanlarda test edilen ölçümlerin ortalamasında bir farklılığın olup olmadığını ölçmek içindir (Kilmen, 2015). Bu testin kullanılabilmesi için verinin normal dağılması gerekmektedir (Can, 2013). Basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1.96 ile +1.96 (Can,

2013) ve z puanlarının -3 ile +3 (Osborne ve Overbay, 2004) arasında olması verinin normal dağılım gösterdiğine işaret eder. Ayrıca verinin normal dağılım gösterip göstermediğini test etmek için örneklem sayısı 50 kişinin altında olduğu araştırmalarda Shapiro-Wilk normallik testinin kullanılması da önerilmektedir (Büyüköztürk, 2002).

Bu araştırmada Fen Öğrenme Anlayışları Anketinden elde edilen verinin normal dağılım gösterip göstermediğini test etmek için Shapiro-Wilk normallik testi uygulanmıştır ve z-puanları ile çarpıklık ve basıklık katsayısı değerleri ayrıca incelenmiştir. Tablo 3'te öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarına ait her bir alt boyutun ön test ve son test ortalama puanları arasındaki fark için uygulanan Shapiro-Wilk normallik testinin sonuçları sunulmaktadır.

**Tablo 3.** Fen öğrenme anlayışları Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları

Fen Öğrenme Anlayışları	N	t	p
Ön test ve son test ortalama puanları arasındaki fark			
Ezberleme	20	0.941	0.253
Test çözme	20	0.941	0.248
Hesaplama ve pratik yapma	20	0.958	0.500
Bilginin artması	20	0.928	0.140
Uygulama	20	0.939	0.230
Anlama ve farklı bakış	20	0.964	0.632

Tablo 3'te gösterildiği üzere 'ezberleme' ( $t=0.941$ ;  $p>0.05$ ), 'test çözme' ( $t=0.941$ ;  $p>0.05$ ), 'hesaplama ve pratik yapma' ( $t=0.958$ ;  $p>0.05$ ), 'bilginin artması' ( $t=0.928$ ;  $p>0.05$ ), 'uygulama' ( $t=0.939$ ;  $p>0.05$ ) ve 'anlama ve farklı bakış' ( $t=0.964$ ;  $p>0.05$ ) alt boyutlarındaki veri normal dağılım göstermektedir. Öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarına ait her bir alt boyutun ön test ve son test ortalama puanları arasındaki farkın z-puanları ile çarpıklık ve basıklık katsayısı değerleri Tablo 4'te gösterilmektedir.

**Tablo 4.** Fen öğrenme anlayışları z-puanları, çarpıklık ve basıklık değerleri

Fen Öğrenme Anlayışları	z-puanları	Çarpıklık	Basıklık
Ön test ve son test ortalama puanları arasındaki fark			
Ezberleme	-1.47 / +2.57	0.805	0.676
Test çözme	-1.90 / +1.51	-0.550	-0.360
Hesaplama ve pratik yapma	-1.92 / +2.00	-0.048	0.363
Bilginin artması	-1.74 / +1.31	-0.156	-1.220
Uygulama	-1.47 / +2.01	0.609	-0.094
Anlama ve farklı bakış	-1.57 / +1.85	0.093	0.782

Tablo 4'e göre z puanları -1.92 ile +2.57 arasında değişmektedir. Alt boyutların çarpıklık değerleri -0.550 ile 0.805 arasında, basıklık değerleri ise -1.220 ile 0.782 arasında değişmektedir. Bu sonuçlar verinin normal dağılım gösterdiğinin bir işaretidir.

Fen Öğrenme Yaklaşımları Envanterinden elde edilen verinin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için ön test ile son test arasındaki farkın Shapiro-Wilk normallik testine, z-puanına, basıklık ve çarpıklık değerlerine de bakılmıştır. Tablo 5'te fen öğrenme yaklaşımları için her bir alt boyutun ortalama puanları arasındaki fark için uygulanan Shapiro-Wilk normallik testinin sonuçları sunulmaktadır.

**Tablo 5.** Fen öğrenme yaklaşımları Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları

Fen Öğrenme Yaklaşımları		N	t	p
Son test ile ön test puanları arasındaki fark	Derin Öğrenme	20	0.962	0.593
	Yüzeysel Öğrenme	20	0.959	0.515

Tablo 5'te son test ile ön testin normallik değerleri incelendiğinde derin öğrenme ( $t=0.962$ ;  $p>0.05$ ) ve yüzeysel öğrenme ( $t=0.959$ ;  $p>0.05$ ) alt boyutları için  $p>0.05$  olduğu görülmektedir. Bu durumdan Fen Öğrenme Yaklaşımları Envanteri son test ve ön test puanları arasındaki farkın normal dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır. Ayrıca, öğrencilerin fen öğrenme yaklaşımları için bağımlı değişkenlere ait son test ve ön test ortalama puanları arasındaki farkın z-puanları ile çarpıklık ve basıklık katsayısı değerleri Tablo 6'da gösterilmektedir.

**Tablo 6.** Fen öğrenme yaklaşımları son test ve ön test ortalama puanları arasındaki farkın z-puanları, çarpıklık ve basıklık değerleri

Fen Öğrenme Yaklaşımları		z- puanları	Çarpıklık	Basıklık
Son test ile ön test puanları arasındaki fark	Derin Öğrenme	-1.734 / +1.712	-0.115	-1.059
	Yüzeysel Öğrenme	-2.350 / +1.673	-0.299	0.430

Tablo 6'ya göre minimum z puanı -2.350; maksimum z puanı ise 1.712'dir. Alt boyutların çarpıklık değerleri -0.115 ve -0.299 dur. Basıklık değerleri ise -1.059 ve 0.430'dur. Bu değerler verinin normal dağıldığının bir göstergesidir.

### *Nitel verilerin analizi*

Yarı yapılandırılmış görüşmeler değerlendirilirken betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analizin kullanılmasının amacı; sorulan sorular karşısında öğrencilerden gelecek cevaplar ve görüşler alınır, alınan bu cevaplar sayesinde bir neden sonuç ilişkisinin kurulması sağlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Yapılan görüşmeler önce ses kaydına alınarak bu görüşmeler yazıya geçirilmiştir. Miles ve Huberman'ın (1994) önerileri göz önünde bulundurularak, öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarında farklılık olup olmadığını anlamak için kategori ve kod belirleme işlemine geçilmiştir. Öğrencilerin görüşmelerdeki fen öğrenme anlayışları kategorileri belirlenirken Tsai ve diğerleri (2011) tarafından kullanılan kategoriler tercih edilmiştir. İki ana tema üst düzey fen öğrenme anlayışları ve alt düzey fen öğrenme anlayışlarıdır. Bu temaların altında ise alt kategoriler bulunmaktadır. Alt düzey fen öğrenme

anlayışları *ezberleme*, *test çözme* ve *hesaplama ve pratik yapma* kategorilerinden oluşurken, üst düzey fen öğrenme anlayışları *bilginin artması*, *uygulama* ve *anlama ve farklı bakış* kategorilerinden oluşmaktadır (Tsai ve diğ., 2011). Kodlar belirlenirken öğrencilerin görüşmeler esnasında söylemiş oldukları cümlelerden yola çıkarak kategorileri temsil eden içerikler işaretlenerek notlar alınmıştır.

### **Geçerlilik ve Güvenirlik**

Geçerlilik ve güvenirlilik koşullarını sağlamak amacı ile aşağıda sıralanan işlemler araştırma boyunca gerçekleştirilmiştir;

- Bu çalışmada kullanılan anket ve envanter seçiminde dikkatli olunmuştur. Alanyazında öncesinde geçerliliği ve güvenirliliği test edilen Fen Öğrenme Anlayışları Anketi (Bahçivan ve Kapucu, 2014) ve Öğrenme Yaklaşımları Envanteri (Çolak ve Fer, 2007) tercih edilmiştir.
- Uzman görüşüne başvurmak kapsam geçerliliğinin sağlanmasında kullanılabilir olan yöntemlerden birisidir (Büyüköztürk ve diğ., 2018). Bu kapsamda çalışmada kullanılan etkinlik kağıtları alanında uzman bir kişi tarafından kontrol edilerek gerekli düzeltmelerin ardından etkinlik kağıtlarına son şekli verilmiştir. Bu sayede kapsam geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır.
- Karasar (2015)'a göre katılımcı kaybı en aza indirilirse iç geçerliliği tehdit eden faktörlerden bir tanesi giderilmiş olur. Uygulama boyunca çalışmaya katılan öğrencilerin sayısında bir değişiklik olmamıştır.
- Karasar (2015)'a göre çalışmayı yürütecek kişinin alanında uzman birisi olması gerekmektedir. Yöntemin uygulanması ve veri toplama süreci argümantasyon yöntemini yeterli düzeyde bilen bir çalışmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu sayede iç geçerliliği tehdit eden unsurlardan bir tanesi ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır.
- Karasar (2015)'a göre ön test ile son test arasındaki zaman diliminin düzgün ayarlanması gerekmektedir. Bu zaman diliminin ne çok kısa ne de çok uzun olmaması önemlidir. Çalışmada uygulanan ön test ile son test arasındaki zaman dilimi yedi hafta olarak belirlenmiştir. Böylece çalışmanın güvenirliliği sağlanmaya çalışılmıştır.
- Büyüköztürk ve diğerlerine (2018) göre, çalışmada kullanılacak anketlerin hem ön test hem de son test için benzer fiziksel ortamlarda ve şartlarda

uygulanması gerekmektedir. Bu yüzden bu araştırmada anketler uygulanırken dış faktörlerin etkisi en aza indirgenmeye çalışılmış olup araştırmanın güvenilirliği sağlanmaya çalışılmıştır.

- Creswell (2013) nitel verilerin güvenilirliğini toplanan verilerin birden fazla puanlayıcı tarafından değerlendirilmesi ve bunlar arasındaki tutarlılık olarak açıklamıştır. Bu yüzden bu araştırmada yarı yapılandırılmış görüşmeler birbirlerinden habersiz iki farklı puanlayıcı tarafından analiz edilerek değerlendirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerden Huberman ve Miles (2002)'in önerileri dikkate alınarak kodlar oluşturulmuş olup daha sonra iki farklı puanlayıcı bir araya gelerek görüş ayrılıklarının olduğu noktaları ortadan kaldırarak ortak kodlar üzerinde hem fikir olmuşlardır. Puanlayıcılar arasındaki uyumu belirlemek amacıyla Huberman ve Miles (2002) tarafından önerilen formül  $[Görüş\ birliği / (Görüş\ birliği + Görüş\ ayrılığı) \times 100]$  kullanılmıştır. Puanlayıcılar arasındaki uyumun %83 olduğu bulunmuştur. Uyum %70 üzerinde olduğunda güvenilir kabul edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Veri analizinde belirlenen kodlardan bazıları; “fen konularını okuyarak”, “test çözerek”, “soru çözerek” ve “model yaparak” olarak tespit edilmiştir. Ön görüşme ve son görüşme sonucunda toplamda 21 kod bulunmuştur. Yapılan incelemeler neticesinde “test çözerek öğrenme” ile “soru çözerek öğrenme” kodlarının, “başkasından öğrenme” ile “öğretmenden öğrenme” kodlarının ve “arkadaşlarımın sorusuna cevap vermek” ile “öğretmenin sorusuna cevap vermek” kodlarının benzer özellik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu kodlar puanlayıcılar tarafından tek bir kod gibi düşünülerek birleştirilmiş ve ortak bir karara varılmıştır. Birleştirilmiş olan kodlar “test ve soru çözerek”, “fen konularını farklı bireylerden öğrenerek” ve “fen ile alakalı sorulara cevap vererek” şeklinde düzeltilmiştir. Puanlayıcılar arasındaki görüş ayrılıkları giderildikten sonra görüş birliğine varılan kodlar düzeltilmiştir. Böylelikle toplamda 18 kod elde edilmiştir. Elde edilen bu kodlardan 6 tanesinin alt düzey fen öğrenme anlayışı, 12 tanesinin üst düzey fen öğrenme anlayışı boyutunda olduğu tespit edilmiştir. Bu kodlardan yola çıkarak öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarındaki değişimler tespit edilmeye çalışılmıştır.

## Bulgular

### Fen Öğrenme Anlayışları

Astronomi konusunda kullanılan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarına olan etkisini test etmek amacıyla uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilere Fen Öğrenme Anlayışları Anketi ön test ve son test olarak verilmiştir. Ayrıca öğrencilerle uygulama öncesinde ve sonrasında yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarında bir değişim olup olmadığı nitel verilerle desteklenmeye çalışılmıştır. Tablo 7’de öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarına ait her bir alt boyutun ön test ve son test ortalama puanları düşünülerek uygulanan ilişkili örneklem için t-testi sonuçları sunulmaktadır.

**Tablo 7.** Fen öğrenme anlayışları ön test ve son test ilişkili örneklem için t-testi sonuçları

Ölçüm		N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Ezberleme	Ön test	20	3.68	0.59372	19	5.461	0.000
	Son test	20	2.96				
Test çözme	Ön test	20	3.14	0.48908	19	3.686	0.002
	Son test	20	2.74				
Hesaplama ve pratik yapma	Ön test	20	3.67	0.71458	19	0.188	0.853
	Son test	20	3.64				
Bilginin artması	Ön test	20	4.07	0.45897	19	0.024	0.981
	Son test	20	4.07				
Uygulama	Ön test	20	3.85	0.64685	19	-1.383	0.183
	Son test	20	4.05				
Anlama ve farklı bakış	Ön test	20	3.85	0.48799	19	-2.444	0.024
	Son test	20	4.12				

Tablo 7’ye göre öğrencilerin fen öğrenme anlayışları alt boyutlarında; ‘ezberleme’ ( $t=5.461$ ;  $p<0.05$ ), ‘test çözme’ ( $t=3.686$ ;  $p<0.05$ ) ve ‘anlama ve farklı bakış’ ( $t=-2.444$ ;  $p<0.05$ ) ön test ve son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Uygulama sonrasında öğrencilerin ‘ezberleme’ ve ‘test çözme’ alt boyutlarında ortalama puanları düşerken; ‘anlama ve farklı bakış’ alt boyutunda ortalama puanları artmıştır. Fen öğrenme anlayışları alt boyutlarında; ‘hesaplama ve pratik yapma’ ( $t=0.188$ ;  $p>0.05$ ), ‘bilginin artması’ ( $t=0.024$ ;  $p>0.05$ ) ve ‘uygulama’ ( $t=-1.383$ ;  $p>0.05$ ) ön test ve son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarında uygulama sonunda bir değişiklik olup olmadığını kontrol etmek ve nicel verileri desteklemek amacıyla; örneklem grubundan rastgele seçilmiş olan 4 kız ve 4 erkek öğrenciyle uygulama öncesinde ve sonrasında yarı



yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ön yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda öğrencilerin fen öğrenme anlayışları için dört kategori ve 12 kod belirlenmiştir. Tablo 8’de öğrencilerin ön yarı yapılandırılmış görüşme sorularına vermiş oldukları cevaplar kategori ve kodlar halinde sunulmaktadır.

**Tablo 8.** Öğrencilerin fen öğrenme anlayışları için ön yarı yapılandırılmış görüşme sonuçları

Alt düzey öğrenme anlayışları		Üst düzey öğrenme anlayışları	
<i>Ezberleme</i>	<i>Test Çözme</i>	<i>Bilginin artması</i>	<i>Uygulama</i>
Fen konularını okuyarak (Ö4, Ö12)	Sınavlardan yüksek not alarak (Ö2, Ö10)	Fen konularını farklı bireylerden öğrenerek (Ö2, Ö5, Ö7, Ö9, Ö15)	İcat yaparak (Ö15)
Öğrendiklerimi tekrarlayarak (Ö2, Ö5, Ö7, Ö9, Ö15)	Test ve soru çözerek (Ö2, Ö4, Ö5, Ö9, Ö10, Ö15)	Öğrendiklerimi akılda canlandırarak (Ö12)	Model yaparak (Ö15)
Öğretmen ve arkadaşlarımı dinleyerek (Ö2, Ö4, Ö5, Ö9, Ö10, Ö15)	Fen ile alakalı sorulara cevap vererek (Ö9, Ö10)	Fen konularını tartışarak (Ö12)	
		Öğrendiklerimi başkasına anlatarak (Ö4)	

Tablo 8 incelendiğinde öğrencilerin daha çok alt düzey fen öğrenme anlayışlarından ‘ezberleme’ ve ‘test çözme’ alt boyutlarında, üst düzey fen öğrenme anlayışlarında ise ‘bilginin artması’ alt boyutunda fen öğrenme anlayışlarına sahip oldukları anlaşılmaktadır. Alt düzey fen öğrenme anlayışlarından ‘ezberleme’ alt boyutunda öğrencilerin daha çok fen öğrenmenin “öğretmen ve arkadaşlarımı dinleyerek” ve “öğrendiklerini tekrarlayarak” gerçekleşebileceğine; ‘test çözme’ alt boyutunda ise “test ve soru çözerek” gerçekleşebileceğine inandıkları bulunmuştur. Üst düzey fen öğrenme anlayışının alt boyutu olan ‘bilginin artması’ alt boyutunda ise öğrencilerin daha çok “fen konularını farklı bireylerden öğrenerek” fen öğrenmenin gerçekleşebileceğini düşündükleri belirlenmiştir. Fakat ‘hesaplama ve pratik yapma’ ve ‘anlama ve farklı bakış’ alt boyutlarında bir kod bulunmamıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin ön görüşme sonucunda “Fen öğrenme denilince ne anlıyorsun?”, “Fen hakkında bir şey öğrendiğini nereden anlarsın?” ve “Feni nasıl öğrenirsin?” sorularına verdikleri cevaplar örneklendirilmiştir.

Ö2 kodlu öğrencinin sorulara vermiş olduğu cevaplar aşağıda verilmiştir;

*Araştırmacı: Fen öğrenme denilince ne anlıyorsun?*

*Ö2: Bilim!*

*Araştırmacı: Başka?*

*Ö2: Bilimle alakalı başka soru çözme.*

*Araştırmacı: Soru çözme mi?*

*Ö2: Evet.*

*Araştırmacı: Bilimi düşünmenin sebebi nedir? Neden bilim?*

*Ö2: Ben mesela soru çözmek yani derslerde soru çözmek istersem hemen fenden soru çözüyorum. Sosyalde ve başkalarından çözmüyorum. Feni sevdiğim için.*

Ö2 kodlu öğrencinin “*Fen öğrenme denilince ne anlıyorsun?*” sorusuna vermiş olduğu cevap “*soru çözme*” şeklindedir. Bu cevap öğrencinin alt düzey fen öğrenme anlayışında bir öğrenme gerçekleştirdiğinin bir göstergesidir. Yine Ö2 kodlu öğrencinin görüşmenin devamında “*Fen hakkında bir şey öğrendiğini nereden anlarsın?*” sorusuna vermiş olduğu cevap aşağıdaki alıntıda verilmiştir;

*Araştırmacı: Fen hakkında bir şey öğrendiğini nereden anlarsın? Fen hakkında yani fen dersi hakkında fen bilimi hakkında bir şey öğrendiğini nasıl anlarsın?*

*Ö2: Dinleyip düşündüğümde daha iyi anlarım.*

*Araştırmacı: Peki. Şunu demek istiyorum yani fenle alakalı bir şey öğrendin diyelim; bu öğrendiğini nereden ya da nasıl anlarsın?*

*Ö2: Sınavlardan.*

*Araştırmacı: Diyorsun ki yani sınavlardan yüksek not alırsam öğrenmişimdir.*

*Ö2: Evet.*

*Araştırmacı: Başka?*

*Ö2: Denemelerden.*

*Araştırmacı: Denemelerden! Evet. Başka var mı?*

*Ö2: Sorularda, soru kâğıtlarında, kitaplarda.*

*Araştırmacı: Kitaplardan nasıl anlıyorsun öğrendiğini?*

*Ö2: Sizin bana anlattığınızı ve bir soru bankasından çözdüğümde anlıyorum.*

Ö2 kodlu öğrencinin “*Fen hakkında bir şey öğrendiğini nereden anlarsın?*” sorusuna öğrencinin “*dinleyerek*” diye cevap vermesi dinlediğini içinden tekrar ederek ezberleme anlamında kullandığı anlaşılmaktadır, bu da öğrencinin alt düzey fen öğrenme anlayışı gerçekleştirdiğini göstermektedir. Ardından öğrencinin “*sınavlardan yüksek not alırsam öğrendiğimi anlarım*” ve “*denemelerden*” şeklindeki ifadesi onun ‘test çözme’ alt boyutunda bir öğrenme gerçekleştirdiği hakkında bize bilgi vermektedir.

Ö4 kodlu öğrenciyle yapılan görüşme sonucunda aşağıdaki ifadeler ortaya çıkmıştır;

*Araştırmacı: Feni nasıl öğrenirsin?*

Ö4: Feni nasıl öğrenirim. Feni biri anlattığında çok iyi dinlerim daha sonra çalışarak da öğrenebilirim.

Araştırmacı: Başka bir yol var mı?

Ö4: Başka bir yol...

Araştırmacı: İllaki birisi sana anlatacak ya da çalışman mı lazım?

Ö4: Evet.

Araştırmacı: Peki bu çalışma nasıl bir çalışma olmalı?

Ö4: Verimli bir çalışma olmalı benim için.

Araştırmacı: Verimden kastın nedir peki. Çalışmanı okuyarak mı veya başka bir şey yaparak mı?

Ö4: Okuyarak.

Araştırmacı: Okumanın dışında başka bir çalışma şekli var mı?

Ö4: Test çözerek de çalışabilirim.

Araştırmacı: Test çözerim diyorsun.

Ö4: Bilmediklerimi öğretmenlerime söylerim ve arkadaşlarıma söylerim.

“Feni nasıl öğrenirsin?” sorusuna Ö4’ün vermiş olduğu cevapta “dinleyerek” cevabını vermesi öğrencinin alt düzey fen öğrenme anlayışından ezberlemeye yönelik bir anlayış içerisinde olduğunu göstermektedir. Fakat görüşmenin devamında “okuyarak ve test çözerek” öğrenirim şeklindeki ifadesi ise Ö4’ün alt düzey fen öğrenme anlayışı boyutundaki ‘ezberleme’ ve ‘test çözmeye’ alt boyutlarında bir düşünceye sahip olduğunu göstermektedir.

Ö10 kodlu öğrenci ile yapılan görüşmeler sonucunda aşağıdaki ifadelere ulaşılmıştır;

Araştırmacı: Fen hakkında bir şey öğrendiğini nereden bilirsin?

Ö10: Nereden bilirim, mesela dersteyken hocaların sorduğu sorulara cevap verirken.

Araştırmacı: Başka ne olabilir?

Ö10: Çözdüğümüz testlerden olabilir.

Araştırmacı: Evet.

Ö10: Sınavlardan eğer yüksek not alabilirsem demek ki kavramışımdır.

Araştırmacı: Pekâlâ. Bunun dışında aklına gelen bir şey var mı?

Ö10: Biraz düşüneyim ne olabilir. Hocaların anlatım biçiminden de olabilir.

Araştırmacı: Anlatım biçimi nasıl etkiliyor öğrenmeni, yani öğretmenin anlatım biçimi ile öğrendiğini nasıl anlarsın?

Ö10: Eğer dersi dinleyip sorduğu sorulara cevap veriyorsam demek ki anlamışımdır.

“Fen hakkında bir şey öğrendiğini nereden bilirsin?” sorusuna, öğrencinin “hocaların sorduğu sorulara cevap verirsem ve çözdüğüm testlerden bilirim” şeklinde vermiş olduğu cevap; Ö10’un alt düzey fen öğrenme anlayışından ‘test çözme’ alt boyutunda bir anlayış geliştirdiğini göstermektedir. Ö10’un vermiş olduğu cevapta “dinleyerek” cevabını vermesi ise onun ezberlemeye yönelik bir anlayış içerisinde olduğuna işaret etmektedir.

Ö12 kodlu öğrenci ile yapılan görüşmeler sonucunda aşağıdaki ifadelere ulaşılmıştır;

*Araştırmacı: Fen hakkında bir şey öğrendiğini nereden bilirsin?*

*Ö12: Nereden anlarım fen kolay bir ders yani aklımıza çok çabuk giriyor ondan dolayı.*

*Araştırmacı: Peki nasıl oluyor?*

*Ö12: Yani birincisinde okuduğumda, yani yazdığım da aklımda fazla kalmadıysa bir kere daha okuduğumda giriyor.*

*Araştırmacı: Peki o öğrenilen şeyin aklında kaldığını nereden biliyorsun? Yani öğrendiğin şeyin aklında kaldığını nereden biliyorsun?*

*Ö12: Her zaman aklımda canlandırıyorum.*

Ö12 kodlu öğrencinin “Fen hakkında bir şey öğrendiğini nereden bilirsin?” sorusuna “aklımda canlandırarak” şeklinde cevap vermesi öğrencinin üst düzey fen öğrenme anlayışlarından ‘bilginin artması’ alt boyutunda bir öğrenme gerçekleştirdiğine yönelik bir kanıttır. Fakat öğrencinin bu soruya ayrıca “okuduğumda, yani yazdığım da” şeklinde cevap vermesi alt düzey fen öğrenme anlayışlarından ‘ezberleme’ alt boyutunda bir öğrenme gerçekleştirdiğini de ifade etmektedir.

Araştırma sonunda seçilmiş olan aynı öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler tekrarlanmıştır. Bu görüşmeler sayesinde uygulama sonucunda öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarında ve üst düzey fen öğrenme anlayışlarında bir değişim olup olmadığı incelenmiştir. Öğrencilerle uygulama bittikten sonra yapılan görüşmeler sonucunda ortaya çıkan kategori ve kodlar Tablo 9’da sunulmuştur.

**Tablo 9.** Öğrencilerin fen öğrenme anlayışları için son yarı yapılandırılmış görüşme sonuçları

Alt düzey fen öğrenme anlayışları		Üst düzey fen öğrenme anlayışları		
Ezberleme	Test Çözme	Bilginin artması	Uygulama	Anlama ve Farklı bakış
Fen konularını okuyarak (Ö2, Ö5, Ö15)	Test ve soru çözerek (Ö4, Ö5)	Fen konularını farklı bireylerden öğrenerek (Ö2, Ö12, Ö15)	Model yaparak (Ö5)	Öğrendiklerim hakkında yorum yaparak (Ö4)

Alt düzey fen öğrenme anlayışları		Üst düzey fen öğrenme anlayışları		
<i>Ezberleme</i>	<i>Test Çözme</i>	<i>Bilginin artması</i>	<i>Uygulama</i>	<i>Anlama ve Farklı bakış</i>
Öğrendiklerimi tekrarlayarak (Ö5)	Fen ile alakalı sorulara cevap vererek (Ö5, Ö7, Ö9, Ö15)	Fen konularını tartışarak (Ö7, Ö9, Ö10, Ö12)	Deney yaparak (Ö5, Ö10)	Bilim insanları gibi davranarak (Ö10)
		Etkinlik yaparak (Ö2, Ö4, Ö10)		
		Araştırma yaparak (Ö2, Ö4, Ö5, Ö7, Ö9, Ö10, Ö12, Ö15)		
		Doğayı anlayarak (Ö10, Ö12)		

Tablo 9'a göre öğrencilerin daha çok üst düzey fen öğrenme anlayışlarından 'bilginin artması' ve alt düzey fen öğrenme anlayışlarından 'test çözme' alt boyutlarında anlayışlara sahip olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından 'test çözme' alt boyutunda "fen ile alakalı sorulara cevap vererek" kodunu daha çok belirttikleri görülmüştür. Üst düzey fen öğrenme anlayışlarından 'bilginin artması' alt boyutunda "araştırma yaparak" ve "fen konularını tartışarak" kodlarını daha çok ifade etmişlerdir. Ön görüşmedeki gibi son görüşmede de öğrenciler 'hesaplama ve pratik yapma' alt boyutunda bir görüş belirtmemişlerdir. Son görüşmeden ön görüşmeden farklı olarak 'anlama ve farkı bakış' alt boyutunda görüş belirtmişlerdir. Öğrencilerin son görüşme sonucunda "Fen öğrenme denilince ne anlıyorsun?", "Fen hakkında bir şey öğrendiğini nereden anlarsın?" ve "Feni nasıl öğrenirsin?" sorularına verdikleri cevaplar aşağıda örneklendirilmiştir.

Ö2 kodlu öğrenci ile yapılan görüşmeler sonucunda aşağıdaki ifadelere ulaşılmıştır;

*Araştırmacı: Feni nasıl öğrenirsin?*

*Ö2: Araştırma yaparak.*

*Araştırmacı: Araştırma yaparak nasıl araştırma yaparak ve nereden araştırma yaparak anlayabilirsin?*

*Ö2: Mesela anlamadığım yeri araştırırım.*

*Araştırmacı: Nereden?*

*Ö2: Akıllı tahtadan, interneti olan bir yerden.*

Ö2 kodlu öğrencinin "Feni nasıl öğrenirsin?" sorusuna cevabı "araştırma yaparak" olmuştur. Bu şekilde cevap vermesi öğrencinin üst düzey fen öğrenme anlayışına sahip

olduğunun bir kanıtıdır. Ö2 kodlu öğrenci ön görüşmede daha çok “soru çözme”, “dinleyerek öğrenme”, “tekrarlayarak öğrenme” gibi ifadeleri kullanırken son görüşmede ise “etkinlik yaparak” ve “araştırma yaparak” ifadelerini kullandığı görülmüştür. Ö2 kodlu öğrenci son görüşmede daha çok üst düzey fen öğrenme anlayışına yönelik ifadeler kullanmıştır.

Ö5 kodlu öğrenci ile yapılan görüşme sonucunda aşağıdaki ifadelere ulaşılmıştır;

*Araştırmacı: Fen öğrenme denilince ne anlıyorsun?*

*Ö5: Fen denilince fenin bütün konuları, örnek olarak bu seneki konularımızdan hücre, güneş sistemi ötesi işte duyu organları, solunum sistemleri, başka neydi bilim.*

*Araştırmacı: Bilim?*

*Ö5: Evet.*

*Araştırmacı: Peki. Bu fen öğrenme diyoruz ya!*

*Ö5: Evet.*

*Araştırmacı: Yani fen öğrenmeyi bilimle nasıl bağdaştırabilirsin?*

*Ö5: Fen öğrenme zaten bilim feni işlerken bilim içinde, mesela bilim insanları araştırma yapmış zaten bilim onun içinde.*

“Fen öğrenme denilince ne anlıyorsun?” sorusuna öğrenci “bilim” cevabını vermiş ve bilimi fen ve araştırma yapma ile ilişkilendirmiştir. Ö5 kodlu öğrencinin üst düzey fen öğrenme anlayışlarından ‘bilginin artması’ alt boyutunda bir öğrenme anlayışı geliştirdiği anlaşılmaktadır. Çünkü öğrenci araştırma yapmak fen öğrenme için gereklidir kanısını taşımaktadır. Ö5 kodlu öğrenci ön görüşmede “sorulara cevap verebilirim öğrenmişimdir” ve “tekrar ederek öğrenirim” ifadelerini kullanırken son görüşmede ise “deney yaparak”, “icat yaparak” ve “araştırma yaparak” ifadelerini kullandığı belirlenmiştir. Ö5 kodlu öğrencinin ön görüşmeye göre daha çok üst düzey fen öğrenme anlayışını ifade ettiği görülmüştür.

Ö10 kodlu öğrenci ile yapılan görüşme sonucunda aşağıdaki ifadeler belirlenmiştir;

*Araştırmacı: Fen öğrenme denilince ne anlıyorsun?*

*Ö10: Doğayı*

...

*Araştırmacı: Fen hakkında bir şey öğrendiğini nereden bilirsin?*

*Ö10: Şöyle bir örnek vereyim mesela; bilim insanları var, bilim insanları bir çalışma yapıyor, mesela bir telefon falan icat ediyorlar. Onu dünyaya sunuyorlar herkesin bir düşüncesi var olumlu ya da olumsuz eğer çok beğenildiyse çok fazla olumlu oluyor. Yani ben de böyle bir çalışma yapıp öyle de kendimin çalıştığını kanutlayabilirim.*

*Araştırmacı: Eğer ki bir çalışma yaparsam ve bu başkaları tarafından beğenilirse; demek ki ben fen hakkında bir şey öğrenmişim mi diyorsun?*

*Ö10: Evet.*

*Araştırmacı: Pekâlâ, farklı bir düşüncen var mı bununla alakalı?*

*Ö10: Araştırma sonuçlarını da arkadaşlarımıza tartışarak olabilir. Çünkü bazen tartışıyoruz bazen arkadaşlarımız da yanlış da söylüyor olabilir. Sonra o tartışma sonucu arkadaşlarımıza yani doğru bilgi de verebiliriz.*

*Araştırmacı: Yani sen diyorsun ki arkadaşlarımla tartışırsam. Peki, arkadaşların yanlış biliyorlarsa ne olacak?*

*Ö10: Doğru bilgi verirsem öğrenmişimdir.*

Ö10 kodlu öğrencinin “Fen öğrenme denilince ne anlıyorsun?” sorusuna “doğayı” şeklinde cevap verdiği görülmektedir. Görüşmede “Fen hakkında bir şey öğrendiğini nereden bilirsin?” sorusuna Ö10 kodlu öğrencinin “bilim insanları gibi davranarak” ve “arkadaşlarımızla tartışarak” şeklinde cevap vermesi öğrencinin üst düzey fen öğrenme anlayışına sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ö10 kodlu öğrencinin ön görüşmede sorulara vermiş olduğu cevapta daha çok “hocaların sorularına cevap verirsem” ve “sınavlardan yüksek not almışsam” ifadelerini kullanırken son görüşmede ise “doğayı anlayarak”, “deneyler yaparak”, “yapılan çalışmaları inceleyerek”, “tartışarak” ve “bilim insanların çalışma şekline bakarak” ifadelerin kullandığı görülmüştür. Bu ifadelerde Ö10 kodlu öğrencinin üst düzey fen öğrenme anlayışına yönelik ifadeler geliştirdiği anlaşılmaktadır.

Ö12 kodlu öğrenci ile yapılan görüşme sonucunda aşağıdaki ifadelere ulaşılmıştır;

*Araştırmacı: Fen hakkında bir şey öğrendiğini nereden bilirsin?*

*Ö12: Ders işlediğimiz de fen dersi işlediğimiz de öğrendiğim yani doğayla nasıl doğa ile aklımda kalan her şeyi fen sayesinde bilirim. Dersi işlediğimizde onlar aklıma geliyor.*

*Araştırmacı: Doğa ile ilgili bilgiler bir şey aklımda kaldıysa fen dersini öğrenmişimdir mi diyorsun?*

*Ö12: Yani.*

*Araştırmacı: Farklı bir şey var mı bununla alakalı, başka nereden bilirsin mesela fen öğrendiğini?*

*Ö12: Başka araştırma yaparak.*

*Araştırmacı: Araştırma yaparım diyorsun.*

*Ö12: Yaparım. Arkadaşlarımızla tartışma yaptığımızda.*

*Araştırmacı: Tartışmanın sonucunda ne olur peki?*

*Ö12: Yani fenle alakalı tartışma yaptığımızda sonucunda feni öğrendiğimi anlarım.*

*Araştırmacı: Tartışmanın sonucunda neye göre mesela öğrenip öğrenmediğini anlarsın? Mesela senin düşüncen yanlış ise ne olacak peki?*

*Ö12: Düşüncem yanlış ise arkadaşlarımınkini, arkadaşlarımın düşüncesi doğru ise onlarınkini şey yaparım.*

*Araştırmacı: Onlarınkini kullanırım diyorsun yani?*

*Ö12: Evet.*

*Araştırmacı: Pekâlâ, böylelikle düşüncemi değiştirebilir mi diyorsun?*

*Ö12: Evet.*

Ö12 “Fen hakkında bir şey öğrendiğini nereden bilirsin?” sorusuna “doğa ile ilgili aklımda kalan her şeyi fen sayesinde bilirim” şeklinde cevap vermiştir. Görüşmenin devamında “Fen hakkında bir şey öğrendiğini nereden bilirsin?” sorusuna öğrencinin “araştırma yaparak” ve “arkadaşlarımızla tartışarak” şeklinde cevap vermesi üst düzey fen öğrenme anlayışına sahip olduğunun bir göstergesidir. Ö12 kodlu öğrencinin ön görüşmede verdiği cevaplar incelendiğinde okuyarak, yazarak ve çalışarak ifadelerini kullandığı son görüşmede ise “doğayı anlayarak”, “araştırma yaparak” ve “tartışma yaparak” ifadelerini kullandığı görülmüştür. Bu ifadelerden Ö12 kodlu öğrencinin daha çok üst düzey fen öğrenme anlayışına sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda öğrencilerin ön görüşme ve son görüşme sonunda ifade etmiş oldukları kodlar Tablo 10’da özetlenmiştir.

**Tablo 10.** Öğrencilerin fen öğrenme anlayışları için ön ve son yarı yapılandırılmış görüşmeler sonunda ifade ettikleri kodlar

Kodlar/Öğrenciler	Ön Görüşme								Son Görüşme							
	Ö2	Ö4	Ö5	Ö7	Ö9	Ö10	Ö12	Ö15	Ö2	Ö4	Ö5	Ö7	Ö9	Ö10	Ö12	Ö15
Fen konularını okuyarak		✓					✓		✓		✓					✓
Öğrendiklerimi tekrarlayarak	✓		✓	✓	✓			✓			✓					
Öğretmen ve arkadaşlarımı dinleyerek	✓	✓	✓		✓	✓		✓								
Sınavlardan yüksek not alarak	✓						✓									
Test ve soru çözerek	✓	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓					
Fen ile alakalı sorulara cevap vererek					✓	✓					✓	✓	✓			✓



Kodlar/Öğrenciler	Ön Görüşme									Son Görüşme							
	Ö2	Ö4	Ö5	Ö7	Ö9	Ö10	Ö12	Ö15	Ö2	Ö4	Ö5	Ö7	Ö9	Ö10	Ö12	Ö15	
Fen konularını farklı bireylerden öğrenerek	✓		✓	✓	✓			✓	✓						✓	✓	
Öğrendiklerimi akılda canlandırarak							✓										
Fen konularını tartışarak							✓				✓	✓	✓	✓			
Öğrendiklerimi başkasına anlatarak		✓															
Etkinlik yaparak									✓	✓					✓		
Doğayı anlayarak														✓	✓		
Araştırma yaparak									✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
İcat yaparak								✓									
Model yaparak								✓		✓							
Deney yaparak										✓				✓			
Öğrendiklerim hakkında yorum yaparak										✓							
Bilim insanları gibi davranarak														✓			

Tablo 10 incelendiğinde öğrencilerin son görüşmede ifade ettikleri alt düzey fen öğrenme anlayışlarının, ön görüşmede ifade ettikleri alt düzey fen öğrenme anlayışlarından daha az olduğu anlaşılmaktadır. Bu da öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarının azaldığını göstermektedir. Öğrencilerin ön görüşmede ifade ettikleri üst düzey fen öğrenme anlayışlarının, son görüşmede ifade ettikleri üst düzey fen öğrenme anlayışlarından daha az olduğu görülmektedir. Bu da öğrencilerin üst düzey fen öğrenme anlayışlarında bir artışın olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin üst düzey fen öğrenme anlayışlarına yönelik ön görüşmede belirtmedikleri bazı kodları “etkinlik yaparak”, “doğayı anlayarak”, “araştırma yaparak”, “deney yaparak”, “öğrendiklerim hakkında yorum yaparak”, “bilim insanları gibi davranarak” son görüşmede belirttikleri görülmektedir. Genel olarak bakıldığında öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarında bir azalmanın, üst düzey fen öğrenme anlayışlarında ise bir artışın olduğu anlaşılmaktadır.

### Fen Öğrenme Yaklaşımları

Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme astronomi etkinliklerinin öğrencilerin fen öğrenme yaklaşımlarına olan etkisini test etmek amacıyla uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilere Fen Öğrenme Yaklaşımları Envanteri ön test ve son test olarak verilmiştir. Bu

envanter iki alt boyuttan oluşmaktadır. Alt boyutlar tek bir değişken gibi düşünülerek ilişkili örneklem için t-testi yapılmasına karar verilmiştir. Tablo 11’de fen öğrenme yaklaşımları ön test ve son test ilişkili örneklem için t-testi sonuçları verilmiştir.

**Tablo 11.** Fen öğrenme yaklaşımları ön test ve son test ilişkili örneklem için t-testi sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p	
Derin Öğrenme	Ön test	20	3.70	0.42	19	-0.050	0.961
	Son test	20	3.71				
Yüzeysel Öğrenme	Ön test	20	3.02	0.43	19	2.746	0.013
	Son test	20	2.76				

Tablo 11’e göre öğrencilerin fen öğrenme yaklaşımları alt boyutlarından yüzeysel öğrenme ( $t=2.746$ ;  $p<0.05$ ) ön test ve son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Uygulama sonrasında öğrencilerin yüzeysel öğrenme alt boyutunda ortalama puanları düştüğü görülmektedir. Fen öğrenme yaklaşımları alt boyutlarından derin öğrenme ( $t=-0.050$ ;  $p>0.05$ ) ön test ve son test ortalama puanları arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır.

### Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada elde edilen t-testi sonuçları incelendiğinde öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarından ‘ezberleme’, ‘test çözme’ ve ‘anlama ve farklı bakış’ alt boyutlarında ön test ile son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu durum astronomi konularında uygulanan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bazı fen öğrenme anlayışlarına olumlu bir yönde katkı sağladığının göstergesidir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde bu katkıyı desteklemektedir. Son yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilerin daha çok üst düzey fen öğrenme anlayışlarını belirttikleri tespit edilmiştir. Örneğin, son görüşmelerde görüşmeye katılan öğrencilerin hepsi araştırma yaparak fenin öğrenilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca bazı öğrenciler fen öğrenmek için fen konularının tartışılması gerekliliğine de vurgu yapmışlardır. Bu çalışmaya benzer bir şekilde Ecevit ve Kaptan (2019) da her ne kadar farklı bir örneklem grubu ile çalışmış olsalar da argümantasyon destekli araştırma sorgulama etkinlikleri sonunda öğretmen adaylarının daha çok yapılandırmacı öğrenme-öğretme anlayış boyutuna yöneldiklerini belirlemişlerdir. Lin ve diğerleri (2012) de yapmış oldukları çalışmada öğrencilere internet destekli öğretimi uyguladıktan sonra, öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından olan ‘ezberleme’ ve ‘test çözme’ alt boyutlarının azaldığını, üst düzey fen öğrenme anlayışlarından olan ‘anlama ve farklı bakış’ alt boyutundan alınan puanların ise arttığını bulmuşlardır. Benzer şekilde bu



araştırmada da astronomi konusunda kullanılan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı sonucunda öğrencilerin ‘ezberleme’, ‘test çözme’ alt boyutlarında puanlarının düşmesi ve ‘anlama ve farklı bakış’ alt boyutunda puanlarının artması; öğrencilerin bir konuyu ezberlemekten çok anlamaya yönelik bir anlayış içine yöneldiği ve olaylara farklı bakış açıları getirebilmeye niyetlendikleri şeklinde yorumlanabilir. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı sayesinde öğrenciler fen derslerinde bilgiyi ezberlemek ve test çözmek yerine daha çok bilgiyi keşfetmeye yönelebilirler. Son yarı yapılandırılmış görüşmede elde edilen verilerin aslında bu iddiayı desteklediği düşünülebilir. Öğrencilerden birkaçı son görüşmede ön görüşmeden farklı olarak fen öğrenmenin deney yaparak, bilim insanı gibi davranarak ve öğrenilenleri yorumlayarak fen öğrenmenin gerçekleşebileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca, araştırmada kullanılan etkinlikler sayesinde öğrenciler astronomi ile ilgili konuları daha çok arkadaşları ile tartışarak, argümanlar oluşturarak ve kanıtlar bularak öğrenmeye çalışmışlardır. Herhangi bir ezberleme ya da test çözme süreci ile karşı karşıya kalmamışlardır. Etkinlik kağıtlarında öğrencilerden astronomi ile ilgili kavramları ve olayları araştırmaları ve açıklamaları istenmiştir. Derslerde daha çok astronomideki olayların anlaşılmasına ve yorumlanmasına yönelik bir süreç yönetilmeye çalışılmıştır. Bu sebeplerden ötürü öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarından ‘ezberleme’, ‘test çözme’ ve ‘anlama ve farklı bakış’ alt boyutlarında olumlu yönde bir değişim gözlemlenmiş olabilir.

Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından ‘hesaplama ve pratik yapma’ ile üst düzey fen öğrenme anlayışlarından ‘bilginin artması’ ve ‘uygulama’ boyutlarında ön test ile son test arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Bu boyutlarda bir farkın meydana gelmemesinin sebebi bu araştırmada astronomi konusunda kullanılan etkinliklerin daha çok sınıf içi tartışmalara yönelik olması, hesaplama ya da problem çözmeye ve uygulamaya yönelik etkinliklerin olmaması olabilir. Örneğin, araştırmadaki etkinlikler arasından sadece “Teleskop Yapalım Etkinliğinde” öğrenciler bir ürün ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Bu durum aynı zamanda araştırmanın sınırlılıkları arasında düşünülebilir.

Araştırma sonucunda elde edilen diğer bir sonuç; öğrencilerin yüzeysel fen öğrenme yaklaşımlarında anlamlı bir fark bulunurken, derin fen öğrenme yaklaşımlarında anlamlı bir fark tespit edilememesidir. Bu sonucu destekler nitelikte Gijbels ve diğerleri (2009) ve Balasooriya ve diğerleri (2009) öğrenci merkezli öğretim yöntemlerini kullandıktan sonra öğrencilerin derin öğrenme yaklaşımlarında bir değişim tespit edememişlerdir. Bu durumu,



öğrencileri derin öğrenme yaklaşımına itmenin karmaşık ve zor bir işlem olduğu şeklinde yorumlamışlardır (Balasooriya ve diğ., 2009; Gijbels ve diğ., 2009). Benzer bir şekilde Ünal ve Ergin’de (2006) buluş yoluyla ve geleneksel yolla öğrenim gören öğrencilerinin fen öğrenme yaklaşımlarında bir farklılık olmadığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada astronomi konusunda kullanılan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin derin fen öğrenme yaklaşımlarına bir etkisi olmadığı belirlenmiş olup, bunun sebepleri; uygulamanın 5 hafta gibi kısa bir sürede gerçekleşmesi ve derin fen öğrenmeye geçiş yapmanın zor bir süreç olması olabilir. Fakat bazı araştırmacılar (Aydoğdu, 2009; Tsai ve Tsai, 2013, Lin ve diğ., 2012; Yıldız, 2008) öğrenci merkezli öğretim yöntemlerini uyguladıktan sonra öğrencilerin derin öğrenme yaklaşımlarının olumlu yönde geliştiğini bulmuşlardır. Bu araştırmacıların bizim çalışmamızdan farklı sonuçlar bulması onların farklı öğretim yöntem ve tekniklerini kullanmış olmalarından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca kullanılan etkinlikler öğrencileri öğrenme sürecinde bu çalışmada kullanılan astronomi etkinliklerine göre öğrenme esnasında daha fazla fiziksel olarak aktif kılmış olabilir.

Öğrenci merkezli yaklaşımların kullanıldığı öğrenme ortamlarında öğrencilerin yüzeysel öğrenme yaklaşımlarının azalması aslında istenilen bir durumdur (Ekinci, 2009). Bu çalışmada argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin yüzeysel fen öğrenme yaklaşımlarına olumlu bir etkisi olduğu bulunmuştur. Benzer bir şekilde, Baeten ve diğerleri (2013) de öğretmen adaylarının yüzeysel öğrenme yaklaşımlarının vaka temelli öğrenme ortamı sonrasında azaldığını tespit etmişlerdir. Öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin öğrencilerin öğrenme yaklaşımları üzerinde olumlu bir etkisi olduğu alanyazında da sıkça tartışılmıştır (Ramsden ve Entwistle, 1981). Bu çalışmada öğrencilere astronomi konusunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulandıktan sonra, öğrencilerin fen dersini daha az sınav başarıları ile ilişkilendirdikleri ve fen dersinde bilgilerin ezberlenmesi gerektiğine daha az inandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda astronomi konusunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile işlenen fen dersleri öğrencilerin yüzeysel fen öğrenme yaklaşımlarını olumlu yönde etkileyebilir.

### Öneriler

Bu çalışmada astronomi konusunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulandıktan sonra öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından ‘ezberleme’ ve ‘test çözme’, üst düzey fen öğrenme anlayışlarından ‘anlama ve farklı bakış’ boyutlarında olumlu bir gelişim gösterdikleri bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin yüzeysel fen öğrenme



yaklaşımlarında da bir azalış tespit edilmiştir. Bundan dolayı fen bilimleri derslerinde öğretmenlerin astronomi konusunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımını kullanmaları ve Milli Eğitim Bakanlığı fen bilimleri ders kitaplarındaki astronomi konularında argümantasyona dayalı etkinliklere daha fazla önem verilmesi önerilmektedir.

Araştırma sonucunda öğrencilerin üst düzey fen öğrenme anlayışlarından ‘bilginin artması’ ve ‘uygulama’ boyutlarında ve derin fen öğrenme yaklaşımlarında bir değişim gözlemlenememiştir. Öğrenciyi merkeze alan farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanılarak öğrencilerin üst düzey fen öğrenme anlayışlarında ve derin fen öğrenme yaklaşımlarında olumlu değişimler sağlanabilir. Astronomi konusunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımında daha çok uygulamaya yönelik yani öğrencileri ders içerisinde daha fazla hem zihinsel hem de fiziksel olarak aktif kılacak etkinliklerin kullanımı öğrencilerin bu boyutlarda olumlu yönde gelişimini destekleyebilir. Ayrıca uygulanacak yöntem ve tekniklerin süreleri artırılarak daha olumlu sonuçlar elde edilebilir.

### **Makalenin Bilimdeki Konumu**

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü/Fen Bilgisi Eğitimi/Fizik Eğitimi

### **Makalenin Bilimdeki Özgünlüğü**

Alanyazında fen ve fizik eğitiminde öğrenme anlayışları ve öğrenme yaklaşımları üzerine yapılan deneysel araştırma sayısı oldukça sınırlıdır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında da öğrenciyi merkeze alan öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması ve öğrencilerin fikirlerini tartışabildiği, argümanlar oluşturabildiği ve sorgulama becerilerini geliştirebileceği bir öğrenme ortamının oluşturulması beklenmektedir. Bu nedenle bu araştırmada astronomi konusunda kullanılan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme anlayışlarına ve fen öğrenme yaklaşımlarına etkisi incelenmiştir.

### **Kaynaklar**

Aktamış, H. ve Arıcı, V. (2013). Sanal gerçeklik programlarının astronomi konularının öğretiminde kullanılmasının akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 58-70.

Aktamış, H. ve Atmaca, A. C. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımına yönelik görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(58), 936-947.



- Aktamış, H. ve Hiğde, E. (2015). Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(35), 136-172.
- Aktamış, H. ve Hiğde, E. (2017). *Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Aktaş, T. ve Doğan, Ö. K. (2018). Argümana dayalı sorgulama öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 778-798.
- Altun, E. (2010). Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma odaklı yöntem ile öğretimi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydoğdu, B. (2009). Fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, bilimin doğasına yönelik görüşlerine, laboratuvara yönelik tutumlarına ve öğrenme yaklaşımlarına etkileri. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Baeten, M., Dochy, F., & Struyven, K. (2013). Enhancing students' approaches to learning: the added value of gradually implementing case-based learning. *European Journal of Psychology of Education*, 28(2), 315-336.
- Bahçivan, E., & Kapucu, S. (2014). Adaptation of conceptions of learning science questionnaire into Turkish and science teacher candidates' conceptions of learning science. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 106-118.
- Balasooriya, C. D., Hughes, C., & Toohey, S. (2009). Impact of a new integrated medicine program on students' approaches to learning. *Higher Education Research & Development*, 28(3), 289-302.
- Berland, L. K., & McNeill, K. L. (2010). A learning progression for scientific argumentation: Understanding student work and designing supportive instructional contexts. *Science Education*, 94(5), 765-793.
- Biggs, J. (1994). Approaches to learning: Nature and measurement of. In T. Husen & T. N. Postlethwaite (Eds.), *The International Encyclopedia of Education* (2nd ed., Vol. 1, pp. 319-322). Oxford, England: Pergamon.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı-istatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum*. Pegem Akademi, Ankara.



- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi, Ankara.
- Can, A. (2013). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Pegem Akademi, Ankara.
- Ceylan, K. E. (2012). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanının bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Chan, K. W., & Elliott, R. G. (2004). Relational analysis of personal epistemology and conceptions about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 20(8), 817-831.
- Craig-Hare, J., Ault, M., & Rowland, A. (2017). The effect of socioscientific topics on discourse within an online game designed to engage middle school students in scientific argumentation. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 3(2), 110-125.
- Creswell, J. W. (2014). *A concise introduction to mixed methods research*. SAGE publications.
- Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri: Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni*. M. Bütün ve S. B. Demir (Çev. Edt.). Ankara: Siyasal Kitapevi.
- Çolak, E. ve Fer, S. (2007). Öğrenme yaklaşımları envanterinin dilsel eşdeğerlik, güvenilirlik ve geçerlik çalışması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 197-212.
- Deveci, İ. (2018). Türkiye'de 2013 ve 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programlarının temel öğeler açısından karşılaştırılması. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 14(2), 799-825.
- Diseth, Å., & Martinsen, Ø. (2003). Approaches to learning, cognitive style, and motives as predictors of academic achievement. *Educational Psychology*, 23(2), 195-207.
- Ecevit, T. ve Kaptan, F. (2019). Fen öğretmen adaylarının argümantasyon destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yeterliliklerin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 18(4), 2041-2062.
- Ekinci, N. (2009). Learning approaches of university students. *Education and Science*, 34(151), 74-88.



- Entwistle, N. J., & Peterson, E. R. (2004). Conceptions of learning and knowledge in higher education: Relationships with study behaviour and influences of learning environments. *International Journal of Educational Research*, 41(6), 407-428.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2011). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.
- Gijbels, D., Coertjens, L., Vanthournout, G., Struyf, E., & Van Petegem, P. (2009). Changing students' approaches to learning: a two-year study within a university teacher training course. *Educational Studies*, 35(5), 503-513.
- Gijbels, D., Segers, M., & Struyf, E. (2008). Constructivist learning environments and the (im)possibility to change students' perceptions of assessment demands and approaches to learning. *Instructional Science*, 36(5-6), 431.
- Huberman, M., & Miles, M. B. (2002). *The qualitative researcher's companion*. International Educational and Professional Publisher Thousand Oaks, London.
- İlk, A. (2019). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumuna etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Kapucu, S. (2017). Lise öğrencilerinin fizik öğrenme anlayışlarının, fizik öğrenme yaklaşımlarını, fizik öğrenme öz-yeterliliklerini ve fiziğe yönelik ilgilerini yordama gücü. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(25), 133-158.
- Kapucu, S. ve Bahçivan, E. (2016). Lise öğrencilerinin fizik öğrenme anlayışlarının cinsiyet sosyo-ekonomik durum ve fizik başarıları açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 494-511.
- Karasar, N. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayınları, Ankara.
- Kember, D., Biggs, J., & Leung, D. Y. (2004). Examining the multidimensionality of approaches to learning through the development of a revised version of the Learning Process Questionnaire. *British Journal of Educational Psychology*, 74(2), 261-279.
- Kilmen, S. (2015). *Eğitim araştırmacıları için SPSS uygulamalı istatistik*. Edge Akademi, Ankara.
- Lee, M. H., Johanson, R. E., & Tsai, C. C. (2008). Exploring Taiwanese high school students' conceptions of and approaches to learning science through a structural equation modeling analysis. *Science Education*, 92(2), 191-220.





- Lin, Y. H., Liang, J. C., & Tsai, C. C. (2012). Effects of different forms of physiology instruction on the development of students' conceptions of and approaches to science learning. *Advances in Physiology Education*, 36(1), 42-47.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. International Educational and Professional Publisher Thousand Oaks, London.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.
- Morton, N. E. (1992). Major loci for atopy? *Clinical & Experimental Allergy*, 22(12), 1041-1043.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Osborne, J. W., & Overbay, A. (2004). The power of outliers (and why researchers should always check for them). *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 9(6).
- Öğreten, B. ve Uluçınar Sağır, Ş. (2014). Argümantasyona dayalı fen öğretiminin etkililiğinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(1), 75-100.
- Özcan, R., Aktamış, H. ve Hiğde, E. (2018). Fen bilimleri derslerinde kullanılan argümantasyon düzeyinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(43), 93-106.
- Ramsden, P., & Entwistle, N. J. (1981). Effects of academic departments on students' approaches to studying. *British Journal of Educational Psychology*, 51(3), 368-383.
- Sadi, Ö. (2015). The analysis of high school students' conceptions of learning in different domains. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(6), 813-827.
- Tsai, C. C. (2004). Conceptions of learning science among high school students in Taiwan: A phenomenographic analysis. *International Journal of Science Education*, 26(14), 1733-1750.
- Tsai, C. C., Ho, H. N. J., Liang, J. C., & Lin, H. M. (2011). Scientific epistemic beliefs, conceptions of learning science and self-efficacy of learning science among high school students. *Learning and Instruction*, 21(6), 757-769.
- Tsai, C. C., & Kuo, P. C. (2008). Cram school students' conceptions of learning and learning science in Taiwan. *International Journal of Science Education*, 30(3), 353-375.



- Tsai, P. S., & Tsai, C. C. (2013). College students' experience of online argumentation: Conceptions, approaches and the conditions of using question prompts. *The Internet and Higher Education*, 17, 38-47.
- Tümay, H. ve Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105-119.
- Türkoğuz, S. ve Cin, M. (2013). Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 155-173.
- Tynjälä, P. (1997). Developing education students' conceptions of the learning process in different learning environments. *Learning and Instruction*, 7(3), 277-292.
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. (2006). Buluş yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına ve tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 36-52.
- Yerrick, R. K. (2000). Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 807-838.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldız, E. (2008). 5E modelinin kullanıldığı kavramsal değişime dayalı öğretimde üst bilişin etkileri: 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bir uygulama. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Yıldız Feyzioğlu, E. ve Ergin, Ö. (2012). 5E öğrenme modelinin kullanıldığı öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin öğrenme yaklaşımlarına etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(1), 23-54.
- Yu, K. C., & Sahami, K. (2007). Visuospatial astronomy education in immersive digital planetariums. *Communicating Astronomy with the Public*, 242-245.



## Summary

### Statement of Problem

In Turkey, serious changes in curricula have been made by putting various educational reforms into practice (Deveci, 2018). In these curricula, more emphasis has been given to student centered learning approaches. Teachers are advised to use student-centered learning methods (argumentation, cooperative, inquiry etc.) and create a learning environment to train scientifically literate persons in the current and renewed Turkish Elementary Science Curriculum (MoNE, 2018). Some researchers who use student-centered learning methods determined that students' conceptions of learning (Lin, Liang & Tsai, 2012; Tynjälä, 1997) and approaches to learning (Aydoğdu, 2009; Tsai & Tsai, 2013; Yıldız Feyzioğlu & Ergin, 2012) positively changed after the treatments.

In this study, the goal is to teach astronomy subjects with argumentation-based learning and then it is expected that students can develop more positive conceptions of learning science and approaches to learning science. Therefore, students can acquire some skills such as creating an argument, and have higher-level conceptions of and deeper approaches to learning science after the treatment.

### Method

In this study, a weak experimental design was used. The participants were seventh grade students (N=20) selected by convenience sampling. In data collection, "Conceptions of Learning Science Questionnaire", "Approaches to Learning Science Inventory" and semi-structured interviews were used. Data were analysed using paired sample t-test. Moreover, some findings obtained by t-test were confirmed with semi-structured interviews. Interviews were analysed by constructing categories and codes.

### Findings

According to the t-test results, significant differences between students' pre- and post-test scores in the dimensions of conceptions of learning science 'memorizing', 'testing' and 'understanding and seeing in a new way' were found. Similarly, students' pre and post-test scores on their surface approaches to learning science also significantly differed from each other. In addition, students emphasised more higher-level conceptions of learning science in post-interview.

## Discussion and Conclusion

Students' conceptions of learning science in the dimensions 'memorizing', 'testing' and 'understanding and seeing in a new way' positively changed after the treatment. Semi-structured interviews also supported this change. Students indicated more higher-level conceptions of learning science in post-interview. Similar to our study, Ecevit and Kaptan (2019) found that pre-service teachers tended to constructivist learning-teaching conceptions at the end of the argumentation-based learning activities. In addition, Lin, Liang and Tsai (2012) determined that students' scores on the dimensions 'memorizing' and 'testing' decreased, and scores on 'understanding and seeing in a new way' increased after they implemented internet-assisted instruction. In our study, decrease in students' scores on the dimensions 'memorizing' and 'testing', and increase on 'understanding and seeing in a new way' implies that students are tend to understand subject matters deeply instead of memorizing them and develop different perspectives in interpreting science events. In this regard, students should discover knowledge instead of memorizing it and testing. However, there were no significant differences between pre- and post-test scores of other dimensions 'calculate and practice', 'increase of knowledge', and 'applying' of conceptions of learning science. The content of the activities can cause these non-significant results. Our activities were more related to classroom discussions and did not include much calculation and practice, and hands-on activities.

Furthermore, there were significant differences in students' surface approaches to learning science and non-significant difference in their deep approaches to learning science between pre-post test scores. Similarly, Gijbels, Coertjens, Vanthournout, Struyf and Van Petegem (2009), and Balasooriya, Hughes and Toohey (2009) could not find significant differences in students' deep approaches to learning after they implemented student-centered learning approaches in their lessons. The reason of non-significant result can be as follows; the limited duration of the treatment of the study that is five weeks, and difficulty of gaining deep learning approaches. However, at the end of the treatment, students associated science course less frequently with their success in the exams and believed less the necessity of memorization of knowledge in science courses.

## Ek-Örnek Etkinlik

### RASATHANE (GÖZLEMEVİ) ETKİNLİĞİ

**Sınıf:** 7

**Ünite:** Güneş sistemi ve ötesi

**Konu:** Uzay araştırmaları

**Kazanım:** 7.1.1.5. Teleskopun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur.

Gök bilimcilerin uzayı incelemek amacıyla gözlem yaptıkları yerlere rasathane ya da gözlemevi denir. Rasathaneler içerisindeki çeşitli araçlar ve teleskoplar sayesinde uzaydaki gök cisimleri incelenerek gök biliminin gelişmesi sağlanır. Tarih boyunca bu rasathaneler çeşitli yerlere kurulmuştur.

**İfade 1:** Rasathaneler istenilen her yere kurulabilir.

**İfade 2:** Rasathaneler çoğunlukla deniz seviyesindeki yerleşim yerlerine kurulur.

➤ **Yukarıda verilen ifadelerden hangisine katılıyorsunuz?**

A) İfade 1

B) İfade 2

C) Hiçbiri

➤ **Katıldığımız ifade için verileriniz nelerdir?**

➤ **Her iki ifadeye de katılmıyorsanız yeni bir iddia oluşturunuz ve verilerinizi yazınız.**

➤ **Katıldığımız ifade veya oluşturduğunuz iddia için kanıtlarınız nelerdir?**

➤ **Diğer ifade veya ifadeleri neden seçmediğinizi sebepleri ile yazınız.**

### **Rasathane (Gözlemevi) Etkinliği**

Bu etkinlik sayesinde öğrenciler rasathanenin ne olduğunu, nerelerde kurulabileceğini, içerisinde bulunan araçların neler olabileceğini ve rasathanenin gök bilim için önemini kavramaları amaçlanmıştır. Bu etkinlikte argümantasyon ile ilgili iddia, veri, akıl yürütme, kanıt kullanma, destekleyici bulma ve çürütücü kullanma becerilerinin kazandırılması amaçlanmıştır. Araştırmacı rasathane etkinliğini gruplara vererek verilmiş olan ifadelerden birini seçmelerini veya yeni bir ifade yazarak bir iddia oluşturmalarını istemiştir. Ardından seçmiş oldukları iddia için ya da oluşturmuş oldukları iddia için veri toplayarak kanıtlarını oluşturmalarını istemiştir. Ayrıca diğer ifadeyi ya da ifadeleri neden seçmediklerini belirterek etkinliği tamamlamalarını sağlamıştır. Etkinlik esnasında araştırmacı gruplar arasında gezerek öğrencilere “Oluşturmuş olduğunuz ifade için farklı bir kanıt sunabilir misin?” ve “Katılmamış olduğunuz ifade veya ifadeleri farklı olarak nasıl çürütebilirsiniz?” gibi sorular yönelterek öğrencileri daha fazla araştırmaya yöneltmiştir. Bu esnada gruplar kendi içlerinde araştırma yaparak tartışmışlardır. Bütün gruplar etkinliği bitirdikten sonra sırası ile düşüncelerini belirtmişlerdir. Diğer gruplar katılmadıkları bir nokta olduğu zaman itiraz ederek karşı çıkmışlardır ve kendi düşüncelerini söylemişlerdir. Böylelikle de büyük grup tartışmaları sağlanmıştır ve etkinlik tamamlanmıştır.