



Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Mustafa Kemal University Journal of the Faculty of Education
Yıl/Year: 2022 ♦ Cilt/Volume: 6 ♦ Sayı/Issue: 9, s. 54-66

FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ARGÜMANTASYON YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİNİN BLOOM'UN TAKSONOMİSİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Kenan KURT

MEB, Samsun, gazibeylikenan@hotmail.com

Orcid: 0000-0002-9879-0447

Doç. Dr. Zeki APAYDIN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü, zapaydin@omu.edu.tr

Orcid: 0000-0002-6581-4828

Mehmet Ali KANDEMİR

MEB, Balıkesir, mehmetalikandemir10@gmail.com

Orcid: 0000-0001-9340-2559

Özet

Bu çalışmada, argümantasyon yönteminin fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Çalışmaya ilkökul dördüncü sınıfa devam 60 öğrenci katılmıştır. Araştırmaya katılacak öğrencilerin belirlenmesinde uygun örneklem yöntemi kullanılmıştır. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desene göre tasarlanmıştır. Deney ve kontrol grubu kura usulü belirlenmiştir. Deney grubunda argümantasyon modeline göre hazırlanmış eğitim ve öğretim süreci uygulanırken, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemlerinin yer aldığı bir eğitim ve öğretim süreci uygulanmıştır. Verilerin elde edilmesinde araştırmacılar tarafından geliştirilen fen bilimleri başarı testi kullanılmıştır. Verilerin analizinde gruplar arası bağımsız gruplar t-testi, grup içi ise bağımlı gruplar t-testi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda argümantasyon yönteminin fen bilimleri dersinde akademik başarıyı artırdığı yönünde bulgular elde edilmiştir. Buna ek olarak deney grubunda yer alan öğrencilerin Bloom taksonomisine göre bilişsel düzeyin kontrol grubuna göre daha üst basamaklarda yer aldığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fen Bilimleri, argümantasyon, akademik başarı, Bloom taksonomisi

THE EVALUATION OF EFFECT OF ARGUMENTATION METHOD ON THE STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENTS ACCORDING TO THE TAXONOMY OF BLOOM IN SCIENCE LESSONS

Abstract

In this study, the effect of argumentation method on students' academic achievement in science lesson was examined. 60 students attending the fourth grade of primary school participated in the study. Appropriate sampling method was used to determine the students to participate in the study. The research was designed in a quasi-experimental design with pretest-posttest control group. Experimental and control groups were determined by lottery method. While the education and training process prepared according to the argumentation model was applied in the experimental group, an education and training process including traditional teaching methods was applied to the control group. The science achievement test developed by the researchers was used to obtain the data. In the analysis of the data, independent samples t-test was used between groups, and dependent groups t-test was used within the group. As a result of the study, it was concluded that the argumentation method increases the academic achievement in the science lesson. In addition, the students in the experimental group were found to have higher levels of cognitive level than control group according to Bloom's taxonomy.

Keywords: Science, argumentation, academic achievement, Bloom taxonomy

Giriş

Toplumlar sürekli değişim ve gelişim içerisindedirler. Bireylerin ise toplumdaki bu değişim ve gelişime ayak uydurabilmeleri için çağın gerekliliklerine uygun eğitim-öğretim süreçlerinden başarılı bir şekilde geçmeleri gerekmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Buradaki başarı; araştırma, sorgulama, bilgiyi üretebilme ve bu süreçte aktif rol alabilme gibi becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesi ile mümkündür. Bu becerilerin bireylere kazandırılmasında önerilen yöntemlerden biri de argümantasyon yöntemidir (Gonzales, 2019; McNeill, 2011; MEB, 2018). Fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde, argümantasyon yönteminin fen öğretiminde kullanılması gereken yöntemlerden biri olduğunun vurgulandığı göze çarpmaktadır (MEB, 2018). Bunun yanında uluslararası düzeyde öğrencilerin çeşitli becerilere göre değerlendirildiği sınavlardan biri de PISA'dır. Bu sınavda öğrencilerden, özellikle fen bilimlerine yönelik sorular kapsamında verileri, iddiaları ve argümanları çeşitli şekillerde analiz etmeleri ve değerlendirmeleri beklenmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin uygun bilimsel sonuçlar çıkarmak için verileri bilimsel olarak yorumlama becerileri test edilmekte ve dolayısıyla argümantasyon yönteminin önemi vurgulanmaktadır (OECD, 2020).

Bilim öğretiminde argümantasyonu cazip bir yöntem haline getiren birçok sebep vardır. Bu yöntemde öğrenciler, kavramsal ve epistemik süreçlere tam olarak dahil olduklarından, öğretim süreci öğrencilerin ilgisini çekmektedir. Aynı zamanda bu yöntem öğrencilerin akıl yürütmelerini ve bilimsel düşüncelerini görünür hale getirdiğinden öğretmenlerin değerlendirme süreçlerini kolaylaştırmaktadır (Osborne, Erduran ve Simone, 2004). Öğrencilerin önceki bilgilerinin de ortaya çıkmasını sağlayan argümantasyon yöntemi öğretim sürecinin başarılı olarak tamamlanmasında son derece etkilidir (Von Aufschnaiter, Erduran, Osborne ve Simon, 2007).

Argümantasyon, içeriğinde sadece argümanları değil aynı zamanda geniş diyalogları, tartışmaları, ikna ve anlaşmazlıkları barındırır. Argümantasyon yalnızca mantıklı düşünmenin ayırt edici bir formu olmamakla birlikte muhakemeyi ve ikna etmeyi içeren bir faaliyettir (Fan, Wang ve Wang, 2020). Bir dizi zihinsel süreç becerilerini içeren argümantasyon, ortaya atılan iddiaların veri ve gerekçeler yardımıyla desteklendiği bir öğretim yöntemidir.

Bilimsel bir iddianın kanıtlanması için kanıtların kullanılması, kanıtlardan sonuç çıkarma ya da sonuçların ardındaki gerekçeleri belirleme eylemleri argümantasyon yöntemini işaret etmektedir (Erduran ve Ximenez, 2012). Alan yazında argümantasyon kavramının çeşitli tanımlamalarına rastlamak mümkündür. Bunlardan bazıları aşağı verilmiştir.

Argümantasyon, bir veya birden fazla modelin gözlemsel veriler ve tutarlılıklarına göre uygunluklarını doğrulamada kullanılan eleştirel bir değerlendirme sürecidir. Mevcut veriler ışığında bir modelin veya birkaç rakip modelin hangisinin daha yeterli olduğuna karar verilmelidir. Sağlam temellere sahip modelleri kabul etmek veya reddetmek için yeterli argüman çokluğunun olup olmadığına karar verilmelidir (Böttcher ve Meisert, 2010).

Argümantasyon ana başlıklar ya da maddeler arasındaki olası mantıksal ilişkileri belirlemeyi sağlar. Bu yöntemde olası önkoşul ve sonuçları yeniden tanımlayan soyut yapılar oluşturulur. Argümantasyon, öğrencilerin örtük öğrenmelerini ortaya çıkarmak için kullanılabilir (Macagno ve Konstantinidou, 2013).

Argümantasyon yöntemi, bireylerin iddialarını kanıtlar yoluyla ve bu kanıtları gerekçelendirdikleri bir süreç olarak ifade edilebilir. Bireyler bu süreçte bilimsel bir konuda bir bilim insanı gibi düşünme becerisi kazanırlar (Aktamış, 2017). Bu tanımlardan yola çıkarak argümantasyon kavramını, bireylerin belirli bir konu hakkında düşünce üretmeleri ve bu düşünceleri veriler ve gerekçeler yolu ile desteklemeye çalıştıkları öğretim sürecini ifade etmektedir.

Alan yazında argümantasyon yöntemiyle ilgili yapılan bazı araştırmalar aşağıda verilmiştir.

Uluay ve Aydın (2018), çalışmalarında yedinci sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde, argümantasyon odaklı bir süreç izlemiş ve bu sürecin akademik başarıya etkisini saptamaya çalışmışlardır. Araştırmaya yetmiş sekiz öğrenci katılmıştır. Çalışma yarı deneysel olarak dizayn edilmiştir. Araştırmanın bulgularında argümantasyon odaklı öğretim sürecinin akademik başarıyı artırdığı tespit edilmiştir.

Lazorou, Erduran ve Sutherland (2017), çalışmalarında argümantasyonu gerçekleştirme ve tanımlama şeklinin statik olarak görülmemesi ve ilgili sürecin, projelere göre değişiklik içerebileceği üzerinde durmuşlardır. Deneysel olarak gerçekleştirilen bu araştırma iki yıl içinde tamamlanmıştır. Çalışmada argümantasyona atfedilen çeşitli tanımlamalar ve anlamların izi sürülmüştür. Çalışma sonucunda argümantasyon sürecinin dinamik bir süreç olduğu ve argümantasyon yönteminin öğrencilerdeki zihinsel becerileri geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Akkaş ve Memiş (2020), araştırmalarında argümantasyon uygulamalarının beşinci sınıf öğrencilerinin madde ve değişim ünitesi başarılarına ve öğretim süreci sonundaki tutumlarına etkisini belirlemeyi hedeflemişlerdir. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış olup, aynı zamanda nitel veriler de yer almıştır. Araştırma bulgularına göre, argümantasyon uygulamalarının akademik başarıyı artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Erduran, Simon ve Osborne (2004) araştırmalarında argümantasyon yönteminin analizine yönelik bazı metodolojik yaklaşımları ele almışlardır. Araştırmacılar argümantasyonu, öğretimin bir parçası haline getirebilme amacıyla öğretim etkinliği modelleri geliştirebilmek için ortaokul fen öğretmenleriyle birlikte çalışmışlardır. Çalışma sonucunda küçük grup tartışmaları şeklinde devam eden argümantasyon analizine yönelik metodolojik yaklaşımlar sunulmuştur.

Demir ve Gönen (2019), araştırmalarında argümantasyona dayalı öğretimin, yedinci sınıf öğrencilerinin kuvvet, iş ve enerji ilişkisini anlamalarına etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmış ve çalışmaya 84 öğrenci katılmıştır. Çalışma sonucunda argümantasyona dayalı öğretimin, öğrencilerin kuvvet, iş ve enerji ilişkisini anlamalarına katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Türkoğuz ve Cin (2013), araştırmalarında argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisini belirlemeyi gaye edinmişlerdir. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmaya yedinci sınıfa devam eden 54 öğrenci katılmıştır. Çalışma neticesinde argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kara, Yılmaz ve Kingır (2020), çalışmalarında argümantasyon yönteminin ilkökul öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini incelemişlerdir. Çalışmada yarı deneysel araştırma deseni kullanılmış olup çalışmaya 45 öğrenci katılmıştır. Çalışma sonucunda argümantasyon yönteminin akademik başarıyı yükselttiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerin argümantasyon kurma becerilerini geliştirmek amacıyla birtakım düzenlemeler yapmak gereklidir (Honriks ve Hahn, 2012). Öncelikle fen eğitiminde öğrencilerin kendilerini rahatça ifade edebildikleri ortamlar oluşturulmalıdır. Bu sayede öğrenciler iddialarını ortaya koyabilir ve çeşitli gerekçeler ile destekleyebilirler. Aynı zamanda arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacı ile karşıt argümanlar geliştirebilirler (Cahill ve Schulman, 2012; MEB, 2018). Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif rol alabileceği yöntem ve tekniklerin seçilmesine dikkat edilmelidir. Öğrencinin öğrenme sürecine dahil edilmesi ile öğrenci, bilgiyi benimsemekte ve anlamlandırmaktadır. Tıpkı yemeğin tuzunun olup olmadığını anlamak için yemeğin tadına bakılması gerektiği gibi, öğrenci de bilginin oluşturulması sürecine bizzat katılmalıdır. Bu düşüncelerden hareketle eğitim için önde gelen uygulamalardan biri de argümantasyon yöntemidir (Fettahlioğlu, 2013).

Çalışmamızın örnekleme dördüncü sınıf düzeyindeki öğrencilerden olduğu için; öğrencilerin argümantasyon sürecini karşılayacağı düşünülen yöntemler üzerinden bulgular

değerlendirilmiştir. Buna göre, Aktamış (2017) göre argümantasyon yönteminin üç ana basamakta betimlemiştir.

- Öğrencilerin konu ile ilgili veri toplamaları ve bu verilerden hareketle iddialarını oluşturmaları,

- Topladıkları verilerden iddialarını destekleyenleri belirlemeleri,

- Öğrencilerin iddialarını bilimsel nedenleri ile gerekçelendirmeleri.

Aktamış'ın (2017) betimlemesinin bileşenlerini oluşturan iddia, veri, gerekçe ve argümantasyona ait diğer bileşenler, Toulmin'e (1958) göre 6 bileşen biçiminde tanımlanmıştır. Bu bileşenler aşağıda verilmiştir.

İddia: Bir konu hakkında veriler yolu ile ileri sürülen hipotezdir.

Veri: İddiaları kuvvetlendirmek için kullanılan bilimsel desteklerdir.

Gerekçe: Veriler ve iddialar arasındaki ilişkiyi ifade eden bileşendir.

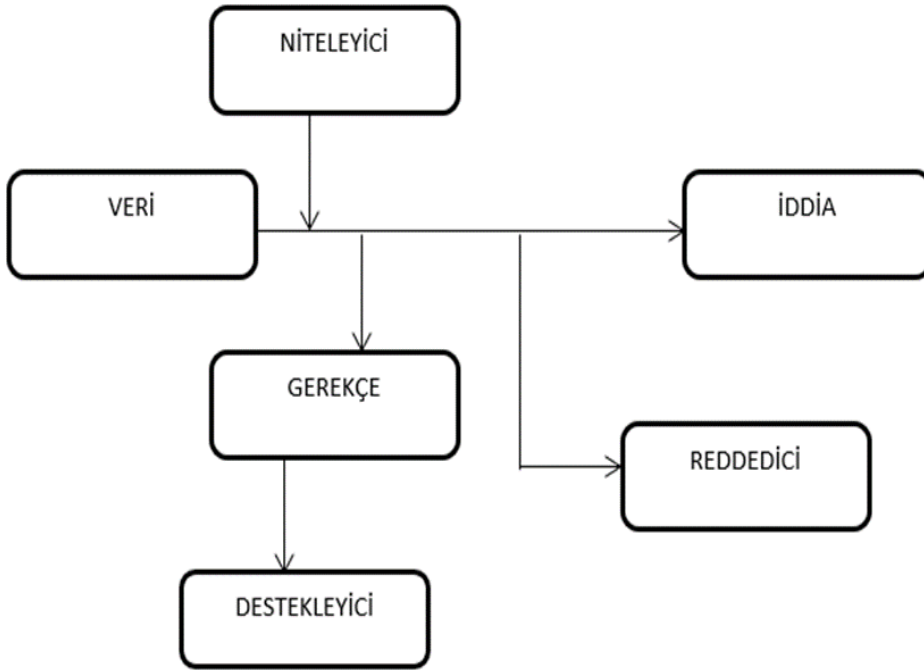
Destekleyici: İddiaları güçlendirmek için kullanılan ek kanıtlardır.

Niteleyici: Delillerin doğru olabileceği varsayımını içeren bileşendir.

Reddedici: Verilerin geçerli ve güvenilir oluşunu ifade eder.

Şekil 1.

Toulmin Modeli (Çepni, 2016)



Toulmin'in argümantasyon modeline göre argümantasyon sürecinde asıl amaç iddianın kanıtlanmasıdır. Bu süreçte iddiaların veriler ve gerekçeler yolu ile desteklenmesi gerekir. Yukarıda belirtilen altı bileşenin tamamının kullanımı zorunlu değildir. Argümantasyonun fen öğretimine katkıları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Apaydın ve Kandemir, 2018; Çepni, 2014):

- Öğrenmeyi ve öğrenme becerisini geliştirir.
- Eleştirel düşünmeyi sağlar.
- Fen okuryazarı bireylerin yetişmesini sağlar.

- Bilimi oluşturan bileşenlerin anlaşılmasını sağlar.
- Bilginin üretilmesini kolaylaştırır.
- Birey, farklı kişilerde farklı iddiaların olabileceğini fark eder.
- Fen bilimleri dersine yönelik olumlu tutum geliştirir (Apaydın, Kandemir ve Özyürek, 2017).

Argümantasyon yönteminin katkılarının yanında birtakım sınırlılıkları da mevcuttur. Öğrencilerin konuya ilişkin ön bilgisinin olmaması, özgüven eksikliği olan öğrencilerin olması, öğretmenin argüman üretme süreci hakkında bilgi sahibi olmaması, sınıf mevcudunun kalabalık olması, zaman alıcı olması, tartışmada konu sınırlarının belirlenememesi gibi durumlarda yöntemin uygulaması başarısızlıkla sonuçlanabilir (Apaydın ve Kandemir, 2018; İspir ve Yıldız, 2021).

Alan yazında argümantasyon yönteminin öğretmenler tarafından çok sık kullanılan bir yöntem olmadığı görülmektedir (Kandemir ve Apaydın, 2018). Bu nedenle bu araştırma, argümantasyon yönteminin katkıları ve öğretmenler tarafından kullanımı konusunda farkındalık oluşturması bakımından önemlidir. Ulusal ve uluslararası alan yazına göre, fen bilimleri dersi kapsamında "Mikroskobik Canlılar ve Çevremiz" ünitesine yönelik, çalışmamızın konusunu oluşturan bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu araştırmanın alan yazında yer alan bu yöndeki eksikliğe katkı sunması beklenmektedir.

Bu araştırma, ilkökul 4. sınıf Fen bilimleri öğretiminde argümantasyon yönteminin akademik başarıya etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmada aşağıdaki sorulara cevap aranmaktadır:

1. Deney grubu ve kontrol grubu ön test puanları arasında manidar bir fark var mıdır?
2. Grupların son test puanları arasında manidar bir fark var mıdır?
3. Öğrencilerin öğretim öncesi ve sonrası uygulanan başarı testine vermiş oldukları yanıtlar Bloom taksonomisinde hangi basamakta yer almaktadır?

Yöntem

Bu çalışma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desene göre düzenlenmiştir. Çalışmada bağımsız değişken, öğretim sürecinde kullanılan argümantasyon ve geleneksel öğretim yöntemleri iken; bağımlı değişken ise öğrencilerin akademik başarılarıdır. Yarı deneysel desende kullanılan ön test, grupların eşleştirilmesi ve benzer grupların oluşturulmasında kolaylık sağlar (Johnson, 2014). Bununla birlikte çalışmanın nicel bulgularını desteklemek amacıyla ikincil nitelikte sınıf içi gözleme dayalı nitel bulgular da alınmıştır.

Katılımcılar

Bu araştırma 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Samsun ili Havza ilçesindeki bir ilkökulda öğrenim görmekte olan 60 dördüncü sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Deney ve kontrol grubu ile yürütülen bu çalışmada gruplar kura yöntemi ile belirlenmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Uygun örneklemede, kolay ulaşılabilen gruplar ile çalışma yürütülür (Büyükoztürk, Çakmak, Akgün, Demirel ve Karadeniz, 2016).

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veriler, deney ve kontrol grubunda yer alan; öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanan "Mikroskobik Canlılar ve Çevremiz Ünitesi Başarı Testi"nden elde edilmiştir.

Başarı testi geliştirme aşamasında ilk olarak alan yazın taranmış yapılan araştırmalar incelenmiştir. Saraç (2018), geliştirdiği başarı testine elli beş soruluk taslak form ile başlamış ve uzman görüşlerinin ardından otuz soruluk bir teste dönüşmüştür. Testin pilot uygulaması konuyu daha önce görmüş olan iki yüz otuz öğrenciyle gerçekleştirilmiş ve ardından madde analizine geçilmiştir. Madde analizinde önce madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indekslerine

bakılmış ve uygun olmayan iki soru testten çıkarılmıştır. Test 28 madde halinde nihai haline gelmiştir. Testin ortalama güçlüğü .501, testin ortalama madde ayırt edicilik indeksi .488 olarak belirtilmiştir. Testin güvenirlik katsayısı .714 olarak hesaplanmıştır. Başka bir çalışmada Akbulut ve Çepni'nin (2013), hazırladıkları 41 soruluk taslak test için uzman görüşü alınmış ve 36 soruluk bir başarı testi geliştirilmiştir. Test, ön pilot çalışma için 54 öğrenciye uygulanmış ve geçerlik ve güvenirlik çalışması sonunda 33 soruluk test hazırlanmıştır. Oluşan test ardından 74 öğrenciye tekrar uygulanmıştır. Uygulama sonrasında Pearson Momentler Çarpımı yarı güvenirlik katsayısı .97 olarak saptanmıştır. Bu doğrultuda MEB öğretim programında yer alan kazanımlar belirlenmiş ve belirtke tablosu hazırlanmıştır. Soru türü, çoktan seçmeli test olarak belirlenmiştir. Belirtke tablosunda dikkate alınan her kazanımdan en az üç madde olmak üzere 35 adet çoktan seçmeli test maddesi şeklinde taslak soru seti hazırlanmıştır.

Yukarıdaki alan yazın içeriğinden hareketle, çalışmamıza ait çoktan seçmeli test için 3 öğretim üyesi, 2 araştırma görevlisi, 3 sınıf öğretmeni ve 3 fen bilimleri öğretmeninden uzman görüşü alınmış ve görüşlerden hareketle gerekli düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. 35 sorudan oluşan test, 160 4. sınıf öğrencisine okutulmuş ve öğrenciler tarafından anlaşılmayan yerler düzeltilmiştir. Ardından 192 öğrenci ile pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere pilot uygulama ile ilgili bilgilendirme yapılmış ve sonuçların bu araştırma için kullanılacağı kendilerine bildirilmiştir. Pilot uygulama sonrası madde analizi gerçekleştirilmiştir. Madde güçlük indeksi .17 ile .62 arasındaki 25 soru teste dahil edilmiştir. Testin ortalama güçlüğü 0.45'tir. Soruların madde ayırt edicilikleri .32 ile .84 arasında değerler almıştır. Testin KR-20 güvenirlik katsayısı .902 olarak hesaplanmıştır. Başarı testi 25 soru ile nihai haline ulaşmıştır. Araştırmacı hazırladığı başarı testi ile öğrencilerin akademik başarılarını ölçmeyi hedeflemiştir.

Uygulama ve Verilerin Analizi

Araştırmada önce yanıt kâğıtları puanlanmıştır. Her doğru yanıt için 4 puan, her yanlış yanıt için 0 puan verilmiştir. Sonra araştırma verileri (ön test ve son test puanları) SPSS 22 paket programına girilmiştir. Analizde sürecinde araştırma verilerin normallik varsayımını karşılayıp karşılamadıkları incelenmiştir. Graplardan elde edilen ön test ve son test puanları (Kolmogorov Smirnov Testi) normal dağılım göstermiştir ($P > .05$). Bu sebeple verilerin analizinde parametrik testler biri olan bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Bu testin tercih edilmesinde birbirinden bağımsız olan iki gruba ait verilerin ortalamaları arasında farklılık olup olmadığının araştırılması etkili olmuştur (Kilmen, 2015). Analizler 0.05 anlamlılık düzeyine göre yapılmıştır (Büyüköztürk, 2016).

Tablo 1.

Normallik Testi Sonuçları

Testler	p
Kontrol Grubu Ön Test	.144
Kontrol Grubu Son Test	.144
Deney Grubu Ön Test	.200
Deney Grubu Son test	.057

$p < .05$

Bulgular

Araştırmanın birinci sorusu, "Deney grubu ve kontrol grubu ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklinde sorulmuştur. Sorunun cevabının bulunması amacıyla grupların ön test puanları arasında bağımsız örneklem t-testi yapılmış olup sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2.

Grupların Ön Test T Testi Sonuçları

Testler	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney Grubu Ön Test	30	46.9	14.59	58	.414	0.681
Kontrol Grubu Ön Test	30	48.5	15.35			

Tablo 2'ye göre, deney grubu aritmetik ortalamasının 46.9, kontrol grubu aritmetik ortalamasının 48.5 olduğu görülmektedir. Anlamlılık düzeyi değerinin .05' den büyük olması nedeniyle gruplar arasında uygulama öncesinde anlamlı bir farkın olmadığını söyleyebiliriz (t=.414, p=.681).

Araştırmanın ikinci sorusu "Grupların son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" sorusudur. Bu sorunun cevabının bulunması için yapılan t testi sonuçları tablo 3' de verilmiştir.

Tablo 3.

Grupların Son Test T Testi Sonuçları

Puan Türü	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Kontrol Grubu Son Test	30	68	17.10	58	-2.114	.039
Deney Grubu Son Test	30	76.6	14.50			

P<.05

Tablo 3 incelendiğinde kontrol grubu son test puanları aritmetik ortalamasının 68, deney grubu son test puanları aritmetik ortalamasının 76.6 olduğu görülmektedir. Anlamlılık düzeyi değerinin .05' den küçük olması sebebiyle son test puanları açısından deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu söylenebilir (t=-2.114, p=.039).

Bloom Taksonomisi ve Grupların Ön test, Son Test Puanları

Araştırmanın üçüncü sorusu "Öğrencilerin öğretim öncesi ve sonrası uygulanan başarı testine vermiş oldukları yanıtlar Bloom taksonomisinde hangi basamakta yer almaktadır?" sorusudur.

Başarı testindeki sorular, Bloom taksonomisine göre, 5 soru hatırlama, 10 soru anlama, 9 soru uygulama ve 1 soru da çözümlenme basamağında olmak üzere dört kategoridedir.

Tablo 4.

Ön test ve Son test Başarı Yüzdelerinin Bloom'un Taksonomisine göre Karşılaştırılması

Gruplar	Hatırlama		Anlama		Uygulama		Çözümlenme		Değerlendirme		Yaratma	
	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test
Kontrol Grubu	%54	%72	%49	%64	%43	%62	%38	%60	-	-	-	-
Deney Grubu	%52	%75	%51	%70	%40	%78	%36	%81	-	-	-	-

Tablo 4'e göre öğrencilerin her iki grup için de ön test hatırlama basamağındaki soruları cevaplama yüzdelerinin diğer basamaklara oranla daha yüksek olduğunu gözlenmektedir.

Yüzdelik rakamların grupların karşılaştırması adına birbirine yakın olmasının benzer gruplar oluşturma amacına hizmet ettiğini ifade edilebilir.

Öğretim sürecinin ardından (son test puanları) her iki grupta da sorulara doğru cevap veren öğrenci yüzdelerinin arttığı görülmektedir. Müdahale sonrası kontrol grubu hatırlama basamağında başarı yüzdesi %54'ten 72'ye yükselmiştir. Kontrol grubu anlama basamağında başarı yüzdesi %49'dan %64'e yükselmiştir. Kontrol grubu uygulama basamağında başarı yüzdesi %43'ten %62'ye yükselmiştir. Kontrol grubu çözümlene basamağında başarı yüzdesi %38'den %60'a yükselmiştir.

Müdahale sonrası (son test puanları) deney grubu hatırlama basamağında başarı yüzdesi %52'den %75'e yükselmiştir. Deney grubu anlama basamağında başarı yüzdesi %51'den %70'e yükselmiştir. Deney grubu uygulama basamağında başarı yüzdesi %40'tan %78'e yükselmiştir. Deney grubu çözümlene basamağında başarı yüzdesi %36'dan %81'e yükselmiştir.

Uygulama ve çözümlene basamaklarındaki sorulara doğru cevap veren öğrenci yüzdelerinde deney grubu lehine bir farkın olduğu belirtilebilir.

Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın bu kısmında elde edilen bulgular alan yazında yer alan bulgularla karşılaştırılmış ve tartışılmaya çalışılmıştır.

"Deney grubu ve kontrol grubu ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" sorusu araştırmanın birinci sorusudur. Deney ve kontrol grubu ön test puanları t-testi sonuçlarına göre p değerinin .05' den büyük olması nedeniyle iki grup arasında ön test puanları açısından anlamlı bir farkın olmadığı belirtilebilir (p= .681). Bu durumun uygulama öncesinde denk gruplar oluşturma amacına hizmet ettiğini ifade edilebilir.

"Grupların son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" sorusu araştırmanın ikinci sorusudur. İki grup son test puanları arasında yapılan t-testi sonuçlarına göre p değerinin .05'ten küçük olması sebebiyle deney ve kontrol grupları arasında son test puanları açısından anlamlı bir farkın olduğu ileri sürülebilir. Deney grubu aritmetik ortalamasının ($\bar{X}=76.6$) kontrol grubu aritmetik ortalamasından ($\bar{X}=68$) büyük olması nedeniyle bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Bulgulara göre, argümantasyon yönteminin geleneksel öğretim yöntemine kıyasla akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğunu belirtmek olasıdır. Ulusal ve uluslararası fen eğitimine yönelik argümantasyon çalışmalarının çoğunun, argümantasyonun doğrudan akademik başarıya etkisini ölçmediği gözlenmektedir (McNeill, González-Howard, Katsch-Singer ve Loper, 2016; Kuhn, 2010). Buna göre, çalışmamızla doğrudan ilgisini kurabileceğimiz, Özcan (2016) ve Balcı'nın (2015) çalışmaları da argümantasyon yönteminin akademik başarıyı artırdığı yönünde bulgular ortaya koymuştur. Benzer şekilde Cross (2008) da çalışmasında yazı ve argümantasyonun birlikte kullanıldığı yöntem ile başarının arttığı bulgusunu sağlamıştır.

Bloom taksonomisi ve argümantasyon yöntemi ilişkisine bakıldığında uygulama ve analiz basamaklarındaki soruların deney grubunda bulunan öğrenciler tarafından cevaplanma yüzdelerinin kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu yöndeki bulgu, özellikle karmaşık ve üst düzey becerilerin öğretiminde argümantasyon yönteminin kullanılmasının akademik başarıyı geleneksel yöntemle göre daha fazla artıracığı yönünde yorumlanabilir. Doğrudan argümantasyon ve Bloom Taksonomisi ilişkisini irdelemekle birlikte, Günel, Kingır ve Geban (2012), argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarını inceledikleri çalışmalarında Bloom taksonomisine göre bilgi basamağındaki soruları düşük seviye, daha üst bilgi basamaklarını ise yüksek seviye olarak kodlamışlardır. Bu çalışmanın bulgularına göre, yüksek seviyedeki soruların sınıf içindeki müzakereleri artırdığı sonucunun ortaya konması; çalışmamızın bulgusunu destekler niteliktedir.

Uygulama öğretmenin gözlemlerine göre, deney grubunda bulunan öğrencilerin argümantasyon süreciyle karşılaşmaları sınıf ortamında bir şaşkınlık durumu oluşturmuştur. Öğrencilerin argümantasyon yöntemini farklı bir yöntem olarak görmeleri sonucunda gerekli güdülenme seviyesine ulaştıkları görülmüştür. Tüm öğrencilerin gruplar halinde aktif olarak derse katılımları sınıf yönetimi sürecini kolaylaştırmıştır. Uygulama sonrasında öğrencilerde sorumluluk alma, saygı ile hareket etme ve arkadaşlarının düşüncelerine değer verme gibi davranışların sergilendiği gözlenmiştir. Özcan, Aktamış ve Hiğde (2018), çalışmalarında argümantasyon yönteminin öğrencilerde motivasyonu artırdığı ve öğrencilerin kendini ifade edebilme ve başkalarının düşüncelerine saygılı olma gibi davranışlar konusunda başarılarını yükselttiği bulgularına ulaşmışlardır. Bu yöndeki bulgular, çalışmamızda öğretmen gözlemi şeklinde verilen ikincil düzeydeki gözlem ifadeleriyle uyumluluk içindedir.

Uygulama öğretmenin gözlemleri neticesinde özellikle akademik başarı düşük veya sınıf disiplini bozmaya eğilimli öğrencilerin argümantasyon süreciyle birlikte fen bilimleri dersine yönelik ilgilerinin arttığı gözlenmiştir. Bu gözlemden hareketle argümantasyon yönteminin akademik başarı düşük öğrencilerin akademik başarılarını artırmak amacıyla işe koşulabileceği düşünülmektedir. Apaydın ve Kandemir (2018), çalışmalarında argümantasyon yönteminin dersi zevkli, etkili ve ilgi çekici hale getirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuç ile araştırmamızın ikincil düzeydeki nitel gözlem verileri paralellik göstermektedir. Ulaşılan bulgulardan hareketle öneriler aşağıda sıralanmıştır.

- Argümantasyon yönteminin fen öğretim süreçlerindeki kullanım yoğunluğunu arttırmaya yönelik hizmet içi eğitim sayısı artırılabilir.
- Lisan eğitiminde öğretmenlere, argüman üretme süreçleri ayrıca ders olarak okutulabilir.
- İlkokul düzeyinde argümantasyon yöntemi-akademik başarı ilişkisini konu edinen araştırmaların sayısı artırılabilir.
- Argümantasyon yöntemi müdahalesi sonrasında Bloom Taksonomisi göre öğrencilerin üst düzey bilişsel basamaklarına etkisinin incelendiği araştırmaların sayısı artırılabilir.

Araştırma ve Yayın Etiği

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Bu çalışma, 31.01.2018 tarih ve 2018/1-26 sayı ile Ondokuz Mayıs Üniversitesi Etik Kurul’undan izin alınarak gerçekleştirilmiştir.

Çıkar Çatışması

Bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemektedir.

Kaynakça

Akbulut, H., İ. ve Çepni, S. (2013). Bir üniteye yönelik başarı testi nasıl geliştirilir: İlköğretim yedinci sınıf kuvvet ve hareket ünitesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 18-44.

Çakan Akkaş, B. N. ve Kabataş Memiş, E. (2020). Argümantasyon uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin madde ve değişim ünitesi başarılarına ve bireysel değişimlerine yansımaları. *Kastamonu Education Journal*, 28(3), 1407-1417.

Çepni, S. (2016). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.

Aktamış, H. (2017). Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon. Anı Yayıncılık.

Apaydın, Z. ve Kandemir, M., A. (2018). İlkokulda sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde argümantasyon yöntemi kullanımına ilişkin görüşleri. *Journal and Computer Education Research*, 6(11), 106-122.

Apaydın, Z., Kandemir, M., A. ve Özyürek, C. (2017). Toulmin argümantasyon modelinin 4. sınıf fen bilimleri dersine yönelik öğrenci tutumları üzerinde etkisi. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 8 (29), 877-894.

Balci, M. (2015). Argümantasyon tabanlı fen öğretiminin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinde etkililiğinin incelenmesi (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.

Böttcher, F. ve Meisert, A. (2010). Argumentation in science education: A model-based framework. *Science and Education*, 20(2), 103–140. doi:10.1007/s11191-010-9304-5.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016). Bilimsel araştırma yöntemleri. Pegem Akademi Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş. (2016). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. Pegem Akademi Yayıncılık.

Cahill, J. A., ve Schulman, B., S. (2012). Argumentation step-by-step: learning critical thinking through deliberate practice. *Teaching Philosophy*, 35(1), 41-62.

Cross, D. I. (2008). Creating optimal mathematics learning environments: combining argumentation and writing to enhance achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(5), 905–930.

Çakan Akkaş, B. N. ve Kabataş-Memiş, E. (2020). Argümantasyon uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin madde ve değişim ünitesi başarılarına ve bireysel değişimlerine yansması. *Kastamonu Education Journal*, 28(3), 1407-1417.

Çepni, S. (2014). Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Demir, T. ve Gönen, S. (2019). Argümantasyona dayalı öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet iş ve enerji ilişkisini anlamalarına etkisi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(15), 23-38.

Erduran, S., ve Jiménez Aleixandre, M. P. (2012). Argumentation in science education research. *Science Education Research and Practice in Europe*, 253–289.

Erduran, S., Simon, S. ve Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.

Fan, Y. C., Wang, T. H. ve Wang, K. H. (2020). Studying the effectiveness of an online argumentation model for improving undergraduate students' argumentation ability. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(4), 526– 539.

Fettahlıoğlu, P. (2013). Argümantasyona dayalı öğrenme-öğretme yaklaşımı. Ekici, G., ve Güven M. (Eds), *Yeni öğrenme-öğretme yaklaşımları ve uygulama örnekleri* (ss.140-170). Pegem Akademi Yayıncılık.

González-Howard, M. (2019). Exploring the utility of social network analysis for visualizing interactions during argumentation discussions. *Science Education*, 103(3), 503-528.

Günel, M., Kınır, S. ve Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 316-330

Honriks, J. ve Hahn, U. (2012). Reasoning and argumentation: Towards an integrated psychology of argumentation. *Thinking and Reasoning*, 18(3), 225-243.

- İspir, B. ve Yıldız, A. (2021). Argümantasyon yönteminin uygulanması sürecinde karşılaşılan sınırlılıkların tartışılması. *Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri Dergisi*, 7(13),236-258.
- Johnson, A. P. (2014). Eylem araştırması el kitabı. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kandemir, M. A. ve Apaydın, Z. (2018). Sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde kullandıkları öğretim yöntem, teknik ve değerlendirme araçlarına ilişkin görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (33), 70-78. <https://doi.org/10.14582/DUZGEF.1884>
- Kuhn, D. (2010). Teaching and learning science as argument. *Science Education*, 94, 810–824.
- Lazorou, D., Erduran, S. ve Sutherland, R. (2017). Argumentation in science education as an evolving concept: Following the object of activity. *Learning, Culture and Social Interaction*, 51-66.
- Macagno, ve Konstantinidou, F. (2012). What students' arguments can tell us: Using argumentation schemesin science education, *Springer Science*, 225-243
- McNeill, K. L. (2011). Elementary students' views of explanation, argumentation and evidence and abilities to construct arguments over the school year. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(7), 793-823.
- McNeill, K. L., González-Howard, M., Katsh-Singer, R. ve Loper, S. (2016). Pedagogical content knowledge of argumentation: Using classroom contexts to assess high quality PCK rather than pseudoargumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(2), 261-290.
- MEB. (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020, Aralık, 15). PISA. <https://www.oecd.org/pisa/test/scientific-question-categories.htm>
- Osborne, J., Erduran, S., ve Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994–1020.
- Özcan, R. (2016). Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin bilimsel argümantasyon sürecinin sınıflarında kullanma düzeylerinin ve argümantasyona yönelik farkındalıklarının belirlenmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniveristesesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Özcan, R., Aktamış, H. ve Hiğde, E. (2018). Fen bilimleri derslerinde kullanılan argümantasyon düzeyinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (43), 93-106.
- Sağır, U., Ş., Soylu, İ. ve Bolat, A. (2021). 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki argümantasyon seviyelerinin belirlenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 11(1), 184-203 .
- Saraç, H. (2018). Fen bilimleri dersi 'Maddenin Değişimi' ünitesi ile ilgili başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 416-445.
- Toulmin, S. (1958). The uses of argument. Cambridge University Press.
- Türkoğuz, S. ve Cin, M. (2013). Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeyine etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 155-173
- Uluay, G. ve Aydın, A. (2018). Yedinci sınıf öğrencilerine kuvvet ve hareket ünitesinin öğretilmesinde argümantasyon odaklı öğrenme sürecinin akademik başarıya etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 1779-1799.
- Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., ve Simon, S. (2007). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 101–131.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Societies are in constant change and development. In order for individuals to keep up with this change and development in society, they need to successfully pass through the education and training processes in accordance with the requirements of the age. Success here; It is possible by raising individuals who have skills such as researching, questioning, producing information and taking an active role in this process. One of the suggested methods for gaining these skills to individuals is the argumentation method. When the science curriculum is examined, it is striking that it is emphasized that the argumentation method is one of the methods that should be used in science teaching. In addition, PISA is one of the exams in which international students are evaluated according to various skills. In this exam, students are expected to analyze and evaluate data, claims and arguments in various ways, especially within the scope of science questions. In this context, students' ability to interpret data scientifically in order to draw appropriate scientific conclusions is tested and therefore the importance of the argumentation method is emphasized.

There are many reasons that make argumentation an attractive method in teaching science. In this method, since students are fully involved in conceptual and epistemic processes, the teaching process attracts students' attention. At the same time, this method facilitates teachers' evaluation processes as it makes students' reasoning and scientific thinking visible. The argumentation method, which enables students to reveal their previous knowledge, is extremely effective in the successful completion of the teaching process.

Argumentation includes not only arguments but also extensive dialogues, arguments, persuasion and disagreements. Argumentation is not only a distinctive form of logical thinking, but an activity that involves reasoning and persuasion. Argumentation, which includes a set of mental process skills, is a teaching method in which the claims are supported with the help of data and justifications.

Methodology

In this study, 60 students attending the fourth grade of primary school participated. Appropriate sampling method was used to determine the students to participate in the study. The research was designed in a quasi-experimental design with pretest-posttest control group. Experimental and control groups were determined by lottery method. While the education and training process prepared according to the argumentation model was applied in the experimental group, an education and training process including traditional teaching methods was applied to the control group. The science achievement test developed by the researchers was used to obtain the data. In the analysis of the data, independent samples t-test was used between groups, and dependent groups t-test was used within the group.

Findings

"Is there a significant difference between the pre-test scores of the experimental group and the control group?" The question is the first question of the research. It can be stated that there is no significant difference between the two groups in terms of pre-test scores, since the p value is greater than .05 according to the t-test results of the experimental and control groups' pre-test scores ($p = .681$). It can be stated that this situation serves the purpose of creating equivalent groups before the application.

Considering the relationship between Bloom's taxonomy and argumentation method, it was found that the percentage of answers to the questions in the application and analysis steps by the students in the experimental group was higher than the control group. Findings in this direction can be interpreted as the use of the argumentation method, especially in the teaching of complex and high-level skills, will increase academic achievement more than the traditional method.

According to the observations of the practice teacher, the encounter of the students in the experimental group with the argumentation process created a situation of surprise in the classroom environment. As a result of the students' seeing the argumentation method as a different method, it was seen that they reached the necessary motivation level.

The active participation of all students in groups facilitated the classroom management process. After the application, it was observed that the students exhibited behaviors such as taking responsibility, acting with respect and valuing the opinions of their friends.

As a result of the observations of the practice teacher, it was observed that the interest of the students, especially those with low academic success or inclined to disrupt the classroom discipline, increased with the argumentation process. Based on this observation, it is thought that the argumentation method can be used to increase the academic success of students with low academic success.

Discussion, Conclusion and Suggestions

It can be argued that there is a significant difference between the experimental and control groups in terms of post-test scores, since $p < .05$ according to the t-test results between the post-test scores of the two groups. Since the arithmetic mean of the experimental group is higher than the arithmetic mean of the control group, it is seen that this difference is in favor of the experimental group. According to the findings, it is possible to state that the argumentation method is more effective in increasing academic achievement compared to the traditional teaching method.

Based on the results that the argumentation method increases academic success in science education, the intensity of the use of the related method in science teaching processes and thus its effectiveness can be increased. The number of studies dealing with the relationship between argumentation method and academic achievement at primary school level can be increased. It can be argued that the number of studies on the relationship between the argumentation method and Bloom's Taxonomy should be increased.

Ethics committee information

All procedures during this research were carried out in accordance with the ethics committee decision of Ondokuz Mayıs University Social and Human Sciences Ethics Committee dated 31/01/2018 and numbered 2018/1-26.