

Bilimsel Tartışma Odaklı Etkinliklerin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Fen Tutumlarına ve Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerine Etkisi*

Emine Bahçeci¹

Ahmet Turan Orhan²

Type/Tür:

Research/Araştırma

Received/Geliş Tarihi: February 11/ 11 Şubat 2019

Accepted/Kabul Tarihi: July 20/ 20 Temmuz 2019

Page numbers/Sayfa No: 692-711

Corresponding

Author/İletişimden Sorumlu

Yazar: aturanorhan@gmail.com



This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication. / Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

Copyright© 2017 by Cumhuriyet University, Faculty of Education. All rights reserved.

Öz

Bu çalışmada bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, fen bilimlerine yönelik tutumlarına ve bilimin doğasını anlama düzeylerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, Sivas ilindeki bir ortaokulda 2014-2015 eğitim-öğretim yılında 6.sınıfta öğrenim gören 36 öğrenciden oluşmaktadır. Dersler kontrol grubunda mevcut öğretim programının öngördüğü şekilde işlenirken, deney grubunda ise bilimsel tartışma odaklı yönetime göre ele alınmıştır. Çalışma her iki grupta da 5 haftalık (20 saatlik) bir süre zarfında araştırmacının kendisi tarafından yürütülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğretim ile fen bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü şekilde ders işlenen 6.sınıf öğrencilerin akademik başarı ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Akademik başarı son test puanları arasında ise deney grubu lehine anlamlı bir farklılık elde edilmiştir. Öğrencilerin bilimin doğasını anlama düzeylerine bakıldığında ise bilim, bilim insanı ve bilimsel bilgi alt boyutlarının tamamında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmada öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumları karşılaştırılmış olup deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi, bilimsel tartışma, akademik başarı, fen tutum, bilimin doğası

Suggested APA Citation /Önerilen APA Atıf Biçimi:

Bahçeci, E., ve Orhan, A. T. (2019). Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına, fen tutumlarına ve bilimin doğasını anlama düzeylerine etkisi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 8(3), 692-711. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.525260>

*Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

¹ Öğretmen, Siverek İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü, Siverek Ortaokulu, Şanlıurfa/Türkiye
Teacher, Siverek District National Education Directorate, Siverek Secondary School, Şanlıurfa /Turkey
e-mail: bahceciemine0158@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8681-7676>

² Dr. Öğr. Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Sivas/Türkiye
Asst. Prof. Dr., Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Education, Sivas/Turkey
e-mail: aturanorhan@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9613-3761>

The Effects of Scientific Discussion Focused Activities on Students' Academic Achievement, Science Attitudes and Understanding of the Nature of Science

Abstract

The aim of this study was to determine the effect of 6th grade students' academic achievement, attitudes towards science and their understanding of the nature of science enriched with scientific discussion-oriented activities. In the research, quasi-experimental design, one of the quantitative research methods was used. The study group consisted of 36 sixth grade students in a secondary school in Sivas in the 2014-2015 academic year. While the courses were taught in the control group according to the current curriculum, the experimental group was handled according to the method of scientific discussion. The study was conducted by the researcher in both groups for a period of 5 weeks (20 hours). According to the results of the research, there was no significant difference between the academic achievement pre-test scores of 6th grade students who were taught according to curriculum envisaged by the science program. There was a significant difference between the academic achievement post test scores in favor of the experimental group. When the students' understanding of the nature of science is examined, it is seen that there is a significant difference in favor of the experimental group in all sub-dimensions of science, scientist and scientific knowledge. Also, in the research, the students' attitudes towards science were compared and there was no significant difference between the pre-test and the post-test scores of the experimental and control groups.

Keywords: Science education, scientific discussion, academic achievement, science attitude, nature of science

Giriş

Bilgi ve teknoloji çağında yaşayan insanoğlu, dünyayı anlamlandırabilmek için fen eğitimine ihtiyaç duymaktadır. Çünkü fen, evrenin anahtar kelimesidir. Gelişmiş ülkelerde bilgideki değişim hızını yakalayabilmek için eğitime verilen önemi daha da artmıştır. Bilgideki değişime ayak uyduran, bilimsel düşünme becerisi gelişmiş, bilimi ve doğayı birlikte özümseyen bireylerin yetişmesi iyi bir fen eğitimine bağlıdır.

Fen eğitimi, bireylerin zihin dünyasındaki düşüncelerden ve tecrübelerden yararlanarak yeni kavramlar oluşturmaya fırsat sunmaktadır. Birey yeni öğrendiği kavramları sebep sonuç ilişkisi içerisinde yeniden organize eder. Fen eğitimi, yeni yaşantılarını kendi içerisinde analiz etmeyi bilen ve bunları anlamlı organizelerle sunan bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Driver, Newton ve Osborne, 2000).

Fen eğitimi bilimsel düşünmeyi ve analiz etmeyi temel alırken uygulamalarında bilimsel tartışmayı kullanmaktadır ve bilimsel tartışma fen bilimleri dersi için son derece önemlidir. Bilimsel tartışma, öğrencilerin belirli bir konu ya da kavram hakkında neler düşündüklerini açıklamalarını sağlar. Bu anlamda tartışma ile öğrenciler etkileşim içinde olarak kendi fikirlerini açıklar, diğerlerinin konu hakkındaki düşünceleri hakkında bilgi sahibi olur, kendine uygun fikirleri destekleyerek uygun olmayanlara karşı çıkar ve bu etkinlikler sonucunda fikirleri grup tarafından yeniden yapılandırılarak öğrenme gerçekleşir (King, 1997).

Ortaya çıkan açıklayıcı bir sonucu, modeli ve tahmini desteklemek veya çürütmek için ortaya atılan teori ve kanıtların koordinasyonu argüman olarak tanımlanırken, bilimsel tartışma ise bu argümanların oluşturulduğu bir ortamda gerçekleşir (Toulmin, 1958).

Toulmin'e göre tartışma modeli, altı öğeden oluşmaktadır ve bu öğelerin son olmadığını ve tartışmanın daha karmaşık bir halde incelenebileceğini belirtmiştir. Bu

modeldeki öğelerden veri, iddia ve gerekçe bir argümanın temelini oluşturur. Destekleyici, çürütmeler ve sınırlayıcılar ise yardımcı veya ikincil elemanlardır (aktaran Kılıç ve Kaya, 2008). Bu modeldeki kavramlar kısaca şöyle ifade edilebilir (Van Eemeren, Grootendorst ve Henkemans, 1996; Driver ve diğerleri, 2000):

Veri; bir iddiayı destekleyen bilgi, olgu ve delillerdir,

İddia; karşı tarafı ikna etmek amacıyla kullanılan ve verilerle desteklenen görüşlerdir,

Gerekçe; veriler ve iddialar arasındaki ilişkinin kanıtlanmasını ve verilerin iddiayı nasıl desteklediğini gösteren nedenlerdir,

Çürütme; iddianın belgeler yardımıyla doğru olmadığını gösteren ifadelerdir,

Destekleyici; gerekçenin kabul edilebilir olmasını ve daha kuvvetli olmasını sağlamak amacıyla kullanılan gerekçenin doğruluğu ve güvenilirliğini sağlayan tüm ifadelerdir,

Niteleyici; tartışmanın kesinliğini ve iddianın sınırlarını ifade eden kesinlikle, nadiren, genellikle gibi kelimelerdir,

Reddedici; iddianın geçerli olmadığı koşulları, gerekçenin kapsamı dışındaki durumları ifade eder.

Toulmin, bilimsel tartışma modelinde gerekçeleri verilerin yorumuna dayandırır. Eğer gerekçe yeterli destekleyiciler ile tartışılabilirse iddiayı oluşturur. Bu iddialar nasıl ve ne zaman hangi gerekçe ile uygulandığı niteleyiciler ile tanımlanır. Toulmin'in bu modeli iddia ve kanıt arasındaki ilişkiyi açıklamada oldukça yararlıdır (Yerrick, 2000).

Bilimsel tartışmadaki amaç sorular, konular ve çekişmeler için akılcı çözümler üretmektir (Siegel, 1995). Van Eemeren (1995) bilimsel tartışmayı; bir fikri çürütme veya doğrulamayı amaçlayan tartışmada dinleyiciden onay beklenen sosyal bir etkinlik olarak görür.

Bilimsel tartışma ile uğraşan kişi belirli cümleler ve kelimeler kullanarak tartışılan konu hakkında soru sorma, durum belirtme, konu hakkında zıt görüşte bulunma ve cevaplama gibi etkinliklerde bulunur. En az iki kişi arasında gerçekleşen kişilerin kanıt sunma, bilgi verme, lehte veya aleyhte olan düşüncelerini savunma durumu sosyal bir ortamda gerçekleşir. Bilimsel tartışma aynı zamanda bir mantık etkinliğidir. Argümanlar tartışma ile uğraşan bütün insanların görüşlerine açık olmalıdır, sadece bir fikir yeterli değildir. Sonuç olarak baktığımızda tartışmanın amacı, birinin fikrini doğrulamak veya çürütmektir (Van Eemeren ve diğerleri, 1996).

Bilimsel tartışmanın gelişmesi için öğrenme ortamının oluşturulması önemli ve zor bir iştir. Bir sınıfta bilimsel tartışma etkinlikleri düzenlenmesi için öncelikle sınıfın tartışmaya hazırlanması gerekmektedir. Öğretmenler, öğrencilerin düşüncelerini rahatça ifade edebilecekleri ve savunabilecekleri bir ortam sağlama, öğrencileri gruplar halinde çalışmaya sevk etme, iddia, kanıt ve gerekçelerini geliştirmeleri için ortam sağlama konusunda önemli etkiye sahiptir. Bilimsel tartışma ile öğrencilerin konuyla ilgili yorumlar yapabilmeleri ve teorik düşünmeleri sağlanır. Bilimsel tartışma fen bilimlerini öğrenmede ve bilimsel iddialar ile iletişim halinde olmada önemli bir elemandır (Jimenez-Aleixandre, Bugallo Rodriguez ve Duschl, 2000). Öğretmenlerin, fen sınıflarında öğrenci konuşmalarını geliştirebilmeleri için pedagojik açıdan yeterli hale gelmeleri ve stratejiler geliştirebilmeleri gerekir (Newton, Driver ve Osborne, 1999).

Bilimsel tartışma odaklı yaklaşım bilimsel okuryazarlığın incelenmesi ve uygulamaya rehberlik etmede yararlı olabilir. Bilimsel tartışma uygulamalarının model olarak alınması, düşünme yollarının anlaşılması, argümanların yapılandırılması ve öğrenciye soru sorma konusunda yol gösterilmesi bu yararı artırabilir.

Çalışmanın amacı, bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş fen öğretiminin 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, fen bilimlerine yönelik tutumlarına ve bilimin doğasını anlama düzeylerine üzerine etkisi araştırmaktır. Bu amaçla, 6.sınıfta yer alan ünitelerden “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesi seçilerek araştırmanın sınırlandırılmasına gidilmiştir.

Çalışmanın alt problemleri ise şunlardır:

Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle öğrenim gören öğrenciler ile Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının ve ders kitaplarının öngördüğü şekilde öğrenim gören 6.sınıf öğrencilerinin;

1. Akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Bilimin doğasını anlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Fen bilimlerine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Yöntem

Araştırma da nicel araştırma yöntemlerinden ön test- son test deney-kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desen bağımlı değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisini belirleyerek elde edilen sonuçların karşılaştırılarak ölçülmesini amaçlayan araştırma desendir (Büyüköztürk, 2001). Araştırmada öğrencilerin başarısına bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğretimin etkisini incelemek için ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır.

Tablo 1’de araştırmanın tasarımı verilmiştir. Araştırmanın öncesinde ve sonrasında gruplara aynı testler uygulanmıştır. Araştırma süresince deney gruplarına öğretim yöntemi olarak bilimsel tartışma yaklaşımı, kontrol gruplarına ise 2013 Fen Bilimleri Dersi öğretim programının gerektirdiği yöntem kullanılarak çalışma yürütülmüştür.

Tablo 1
Araştırmanın Tasarımı

Ön test	Uygulama	Son test
Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Akademik Başarı Testi, Fen Bilgisi Tutum Ölçeği, Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği	Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğretim yöntemi (deney grubu)	Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Akademik Başarı Testi, Fen Bilgisi Tutum Ölçeği, Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği
Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Akademik Başarı Testi, Fen Bilgisi Tutum Ölçeği, Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği	Mevcut öğretim programı (kontrol grubu)	Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Akademik Başarı Testi, Fen Bilgisi Tutum Ölçeği, Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği

Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu kolay ulaşılabilir örneklem seçim yöntemi ile belirlenmiş olan 6.sınıf iki şubenin öğrencilerinden oluşmaktadır. Tablo 2’de görüldüğü gibi deney grubu 19 (erkek=8, kız=11); kontrol grubu 17 (erkek=10, kız=7) öğrenciden oluşmaktadır.

Tablo 2

Araştırmanın Çalışma Grubu

Grup	Kız		Erkek		Toplam
	N	%	N	%	N
Deney	11	57.9	8	42.1	19
Kontrol	7	41.2	10	58.8	17

Veri Toplama Araçları

Araştırma hipotezlerinin test edilmesi için gruplara anketler ve başarı testleri uygulanmıştır. Bu kısımda veri toplama araçları olan başarı testleri ve anketler hakkında bilgi verilmiştir.

Maddenin tanecikli yapısı ünitesi akademik başarı testi (MTYÜABT). Maddenin tanecikli yapısı ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacı ile araştırmacı tarafından akademik başarı testi geliştirilmiştir. Hazırlanan çoktan seçmeli akademik başarı testi ilk önce 26 sorudan oluşturulmuştur. Akademik başarı testinin hazırlanan ilk hali 2 fen eğitimi uzmanı ile 2 fen bilgisi öğretmeninden yardım alınarak kapsam ve görünüş geçerliliği açısından yeniden düzenlenmiştir.

Aynı okulda bu üniteyi daha önceden görmüş ortaokul 7. sınıf öğrencilerinden oluşan 154 öğrenci ile testin ön uygulaması gerçekleştirilmiş ve TAP (Test Analiz Programı) kullanılarak testin madde analizi yapılmıştır. Madde analizinde madde güçlük indeksleri (p) için teste yer alan maddelerin güçlük indeksi değerlerinin 0.20 ile 0.80 arasında olması beklenirken testin tümü için 0.50 ortalaması ideal olarak yorumlanır (Tan, 2010). Madde ayırteçilik (r) için ise 0.40’dan büyük değerler beklenilmektedir (Tan, 2010). Madde analizi için bu değerlere özellikle dikkat edilmeye çalışılmış ve testten 6 madde çıkarılarak 20 maddelik bir akademik başarı testi oluşturulmuştur. 20 maddelik akademik başarı testinin hesaplanan KR-20 güvenilirlik değeri 0.79, ortalama madde güçlüğü (p) 0.62 ve ortalama madde ayırıcılık gücü (r) ise 0.49 olarak bulunmuştur. Güvenirlik katsayısının 0.70’in üzerinde olması başarı testinin güvenilir olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2009).

Madde analizi ve güvenilirlik çalışmaları yapılan akademik başarı testine öğrencilerin seçtikleri seçeneklerin nedenini açıklamaları için bir bölüm ilave edilmiştir. Hazırlanan akademik başarı testi gruplara ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Akademik başarı testinde öğrencilerin verdiği cevaplar, seçenek ve açıklama doğru ise 3 puan, seçenek doğru açıklama eksik ise 2 puan, seçenek doğru açıklama yanlış ise 1 puan, seçenek yanlış açıklama doğru ise 1 puan, hepsi yanlış ise 0 puan verilerek değerlendirilmiştir. Alınabilecek en yüksek puan 60, en düşük puan ise 0’dır.

Fen bilgisi tutum ölçeği (FBTÖ). Öğrencilerin fen bilimleri dersine olan tutumlarını belirlemek için Geban, Ertepinar, Yılmaz, Altan ve Şahbaz (1994)

tarafından geliştirilen ve 15 maddeden oluşan beşli likert tipi ölçek uygulanmıştır. Ölçek 15 maddeden oluşmaktadır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 75, endüyük puan 15 puandır. Bu çalışma için ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0.86 bulunmuştur (Geban ve diğerleri, 1994).

Bilimin doğasını anlama ölçeği (BDAÖ). Araştırmada öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına etkisini bulmak için Can (2008), tarafından geliştirilen "Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek beşli likert tipi olup 35 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin alt boyutları ise; 12 maddeden oluşan bilim, 9 maddeden oluşan bilim insanı ve 14 maddeden oluşan bilimsel bilgi olarak tanımlanmıştır. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0.86 olarak hesaplanmıştır.

İşlem Basamakları ve Tartışma Etkinlikleri

Deney grubunda dersler, bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen fen etkinlikleri, çalışma yaprakları şeklinde ve bilimsel tartışma odaklı olarak öğrencilerle tartışma ortamı oluşturulabilecek nitelikte hazırlanmıştır. Bu çalışmada "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesinin kavramları doğrultusunda öğretim programına uygun olarak araştırmacı tarafından hazırlanan 9 tane etkinliğin yanında ayrıca 3 tane de Lederman ve Abd-El Khalick (1998) tarafından oluşturulmuş bilimin doğası etkinliği ile birlikte toplam 12 etkinlik kullanılmıştır. Çalışma yapraklarındaki etkinliklerin geçerlik çalışmaları için, 2 fen eğitimi uzmanı ile 2 fen bilgisi öğretmenin görüşleri alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Etkinliklerle öğrencileri bilimsel tartışmalara yönlendirmek ve öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarını sağlamak amaçlanmıştır. Çalışma yaprakları fen bilimleri öğretim programındaki kazanımlara uygun olarak öğrencilere bilimsel tartışma odaklı fen eğitimi yapılırken, etkinlikler kavram yanılgılarını açığa çıkaracak şekilde hazırlanmıştır. Bilimsel tartışma odaklı hazırlanan çalışma yapraklarında kullanılan teknikler; ifadeler tablosu, argüman oluşturma, tahmin et-gözle-açıkla ve deney tasarlama şeklindedir.

Araştırmacı uygulama süresince sınıfta gerekli düzeni sağlayıp Toulmin'nin bilimsel tartışma modeli ve öğeleri anlatılmıştır. Örnek bir uygulama yapılmıştır. Öğrencilerin özgürce fikirlerini açıklamaları doğrultusunda cesaretlendirmiştir. "Niçin böyle olmuştur?" "Başka seçenek olabilir mi?" gibi cümlelerle öğrencilerin konuya farklı bakış açıları getirip bilimsel açıdan bakmaları konusunda yol göstermiştir.

Bilimsel tartışma öğretimine uygun konunun başlıkları tahtaya yazılıp öğrencilerin rahatça konu başlıkları alakalı konuşması sağlanarak giriş yapılmıştır. Bir ders boyunca öğrencilerin farklı fikirler üretmeleri sağlandıktan sonra diğer derste maddenin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısı açıklanmıştır. Öğrencilere ilk etkinlik verilip seçtikleri iddianın geçerli olduğunu savunmaları için nedenler sunulmuştur. Öğrenciler hangi iddiayı işaretledikten sonra kendi verilerini yazarak kanıt ve gerekçelerini ortaya koymaları istenmiştir. Gerekçelerin sonunda ya iddianın doğruluğu kabul edilmiştir ya da yeni bir iddia ortaya atılmıştır. Çalışma yaprakları önce bireysel olarak doldurulmuştur. Daha sonra küçük gruplarla tartışılan çalışma kâğıtları en son olarak da sınıf ortamında tartışılmıştır. Diđer etkinliklerde araştırmacı tarafından bilimsel tartışma etkinlikleri konu sırasına göre benzer şekilde uygulanarak öğrenciler ile birlikte tartışılmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada akademik başarı testi, fen bilgisi tutum ölçeği ve bilimin doğasını anlama ölçeğinden elde edilen verilerin analizi için SPSS istatistik programından yararlanılmıştır. Öğretim öncesi ve sonrası uygulanan MTYÜABT, FBTÖ ve BDAÖ verilerinin normal dağılım gösterme varsayımını ihlal edip etmediğini ölçmek için Shapiro-Wilk testi yapılmıştır (Bursal, 2017). Test sonuçlarının ($p>0.05$) normal dağılım göstermesi nedeniyle deney - kontrol gruplarının ön ve son test sonuçları karşılaştırmak için bağımsız grup t testi uygulanmıştır. Deney - kontrol gruplarının kendi içindeki verilerini karşılaştırmak için bağımlı grup t testi uygulanmıştır.

Bulgular

Bu bölümde araştırmaya ait bulgular alt problemlerde yer alan sıraya göre verilmiştir.

Akademik Başarı Testi Bulguları

“Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle öğrenim gören öğrenciler ile Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının ve ders kitaplarının öngördüğü şekilde öğrenim gören 6.sınıf öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemini araştırmak için grupların akademik başarı ön test puanları karşılaştırılmıştır ve deney-kontrol gruplarının sonuçlarından elde edilen veriler analiz edilerek sonuçlar tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3

Akademik Başarı Ön Test Sonuçlarının Karşılaştırılması: Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Deney	19	12,74	7,866	0,188	34	,852
Kontrol	17	12,29	6,008			

Tablo 3’e göre deney grubunu akademik başarı ön test ortalaması $\bar{x}=12,74$ iken kontrol grubunun akademik başarı ön test ortalaması $\bar{x}=12,29$ çıkmıştır. Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t(34)=0,188$; $p=,852$). Uygulama sonrası deney ve kontrol grubuna ait akademik başarı testi son test puanlarının sonuçları tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4

Akademik Başarı Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması: Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Deney	19	34,37	10,694	4,263	34	,001
Kontrol	17	21,29	7,122			

Tablo 4’e göre deney grubunun akademik başarı son test ortalaması ($\bar{x}=34,37$) kontrol grubunun akademik başarı son test ortalamasından ($\bar{x}=21,29$) yüksektir. Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t(34)=4.263$; $p=,001$).

Tablo 5

Deney Grubunun Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanlarının Grup İçindeki Değişimi: Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Ön Test	19	12,74	7,866	-9,391	18	,001
Son Test	19	34,37	10,694			

Tablo 5'e bakıldığında uygulama öncesi deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı ön test puan ortalamaları $\bar{x}=12,74$ ve son test puan ortalamaları ise $\bar{x}=34,37$ olduğu bulunmuştur. Deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır ($t(19)=-9,391$; $p=,001$). Bu durum bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle öğrenim gören öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarılarına olumlu katkıda bulunduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 6

Kontrol Grubunun Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanlarının Grup İçindeki Değişimi: Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Ön Test	17	12,29	6,008	-4,634	16	,001
Son Test	17	21,29	7,122			

Tablo 6'ya bakıldığında uygulama öncesi kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı ön test puan ortalamaları $\bar{x}=12,29$ ve akademik başarı son test puan ortalamaları ise $\bar{x}=21,29$ olduğu bulunmuştur. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır. ($t(16)=-4,634$; $p=,001$). Bu durum kontrol grubunda mevcut öğretim programının öngördüğü şekilde ders işlemenin de başarıyı anlamlı düzeyde artırdığını gösterir.

Bilimin Doğası Anlama Ölçeğinin Bulguları

"Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğrenim gören öğrenciler ile Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının öngördüğü şekilde öğrenim gören 6.sınıf öğrencilerin bilimin doğasını anlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?" alt problemini araştırmak için grupların bilimin doğası anlama ölçeğinden alınan puanları karşılaştırılmıştır.

Üç boyutlu olan bilimin doğasını anlama ölçeğinin "bilim" alt boyutu deney-kontrol gruplarının ön test sonuçlarının karşılaştırılmasından elde edilen veriler analiz edilerek sonuçlar tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği "Bilim" Alt Boyutu Ön Test Sonuçlarının Karşılaştırılması: Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Deney	19	3,39	0,412	0,612	34	,545
Kontrol	17	3,29	0,541			

Tablo 7'ye bakıldığında deney grubunun ortalaması $\bar{x}=3,39$ iken kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,29$ çıkmıştır. Deney - kontrol gruplarını bilimin doğası anlama ölçeği bilim alt boyutu ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t(34)=0,612$; $p=,545$). Uygulama sonrası deney ve kontrol grubuna ait bilimin doğasını anlama ölçeği "bilim" alt boyutu son test puanlarının sonuçları tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8

Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği "Bilim" Alt Boyutu Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması: Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	P
Deney	19	3,94	0,540	3,238	34	,003
Kontrol	17	3,27	0,700			

Tablo 8'e göre deney grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,94$) kontrol grubunun ortalamasından ($\bar{x}=3,27$) yüksektir. Deney - kontrol gruplarının bilimin doğasını anlama ölçeği bilim alt boyutu son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t(34)=3,238$; $p=,003$).

Tablo 9

Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği "Bilim İnsanı" Alt Boyutu Ön Test Sonuçlarının Karşılaştırılması: Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Deney	19	3,49	0,384	1,017	34	,316
Kontrol	17	3,28	0,831			

Tablo 9'a bakıldığında deney grubunun ortalaması $\bar{x}=3,49$ ve kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,28$ çıkmıştır. Deney - kontrol gruplarını bilimin doğası anlama ölçeği bilim insanı alt boyutu ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t(34)= 1,017$; $p=,316$). Uygulama sonrası deney ve kontrol grubuna ait bilimin doğasını anlama ölçeği "bilim insanı" alt boyutu son test puanlarının sonuçları tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10

Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği "Bilim İnsanı" Alt Boyutu Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması: Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Deney	19	3,83	0,427	2,070	34	,002
Kontrol	17	3,38	0,840			

Tablo 10'a göre deney grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,83$) kontrol grubunun ortalamasından ($\bar{x}=3,38$) yüksektir. Deney - kontrol gruplarının bilimin doğasını anlama ölçeği bilim insanı alt boyutu son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t(34)= 2,070$; $p=,002$).

Tablo 11

Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği "Bilimsel Bilgi" Alt Boyutu Ön Test Sonuçlarının Karşılaştırılması: Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	P
Deney	19	3,59	0,404	1,999	34	,054
Kontrol	17	3,21	0,703			

Tablo 11'e bakıldığında deney grubunun ortalaması $\bar{x}=3,59$ ve kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,21$ çıkmıştır. Deney - kontrol gruplarını bilimin doğası anlama ölçeği bilimsel bilgi alt boyutu ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t(34)=1,999$; $p=,054$).

Tablo 12

Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği "Bilimsel Bilgi" Alt Boyutu Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması: Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Deney	19	3,97	0,579	2,745	34	,001
Kontrol	17	3,38	0,714			

Tablo 12'ye göre deney grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,97$) kontrol grubunun ortalamasından ($\bar{x}=3,38$) yüksektir. Deney - kontrol gruplarının bilimin doğasını anlama ölçeği bilimsel bilgi alt boyutu son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t(34)=2,745$; $p=,001$).

Tablo 13

Deney Grubunun Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği "Bilim" Alt Boyutu Ön Test ve Son Test Puanlarının Grup İçindeki Değişimi: Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Ön Test	19	3,39	0,412	-3,214	18	,005
Son Test	19	3,94	0,540			

Tablo 13'e bakıldığında uygulama öncesi deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test puan ortalamaları $\bar{x}=3,39$ ve son test puan ortalamaları ise $\bar{x}=3,94$ olduğu bulunmuştur. Deney grubunda yer alan öğrencilerin bilimin doğasını anlama ölçeği bilim alt boyutu ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır. ($t(19)=-3,214$; $p=,005$). Bu durum bilimsel tartışma ve bilimin doğasını anlama etkinliklerinin "bilim" alt boyutunda olumlu katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Tablo 14

Deney Grubunun Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği "Bilim İnsanı" Alt Boyutu Ön Test ve Son Test Puanlarının Grup İçindeki Değişimi: Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	P
Ön Test	19	3,28	0,831	-2,693	18	,005
Son Test	19	3,83	0,427			

Tablo 14'e bakıldığında uygulama öncesi deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test puan ortalamaları $\bar{x}=3,28$ ve son test puan ortalamaları ise $\bar{x}=3,83$ olduğu bulunmuştur. Deney grubunda yer alan öğrencilerin bilimin doğasını anlama ölçeği bilim insanı alt boyutu ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır. ($t(19)=-2,693$; $p=,005$). Bu durum bilimsel tartışma ve bilimin doğasını anlama etkinliklerinin "bilim insanı" alt boyutunda olumlu katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Tablo 15

Deney Grubunun Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği "Bilimsel Bilgi" Alt Boyutu Ön Test ve Son Test Puanlarının Grup İçindeki Değişimi: Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Ön Test	19	3,59	0,404	-2,371	18	,005
Son Test	19	3,97	0,509			

Tablo 15'e bakıldığında uygulama öncesi deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test puan ortalamaları $\bar{x}=3,59$ ve son test puan ortalamaları ise $\bar{x}=3,97$ olduğu bulunmuştur. Deney grubunda yer alan öğrencilerin bilimin doğasını anlama ölçeği bilimsel bilgi alt boyutu ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır. ($t(19)=-2,371$; $p=,005$). Bu durum bilimsel tartışma ve bilimin doğasını anlama etkinliklerinin "bilimsel bilgi" alt boyutunda olumlu katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Tablo 16

Kontrol Grubunun Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği "Bilim" Alt Boyutu Ön Test ve Son Test Puanlarının Grup İçindeki Değişimi: Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Ön Test	17	3,29	0,541	0,129	16	,899
Son Test	17	3,27	0,700			

Tablo 16'ya bakıldığında uygulama öncesi kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test puan ortalamaları $\bar{x}=3,29$ ve son test puan ortalamaları ise $\bar{x}=3,27$ olduğu bulunmuştur. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilimin doğasını anlama ölçeği "bilim" alt boyutunda ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmiştir ($t(16)=0,129$; $p=,899$). Mevcut öğretim programı "bilim" alt boyutunda anlamlı bir fark oluşturmamıştır.

Tablo 17

Kontrol Grubunun Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği "Bilim İnsanı" Alt Boyutu Ön Test ve Son Test Puanlarının Grup İçindeki Değişimi: Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Ön Test	17	3,24	0,585	-0,551	16	,599
Son Test	17	3,38	0,840			

Tablo 17'e bakıldığında uygulama öncesi kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test puan ortalamaları $\bar{x}=3,24$ ve son test puan ortalamaları ise $\bar{x}=3,38$ olduğu

bulunmuştur. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilimin doğasını anlama ölçeği “bilim insanı” alt boyutunda ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmiştir ($t(16)=-0,551$; $p=,599$). Mevcut öğretim programı “bilim insanı” alt boyutunda anlamlı bir fark oluşturmamıştır.

Tablo 18

Kontrol Grubunun Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği “Bilimsel Bilgi” Alt Boyutu Ön Test ve Son Test Puanlarının Grup İçindeki Değişimi: Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Ön Test	17	3,21	0,703	-1,129	16	,275
Son Test	17	3,38	0,714			

Tablo 18’e bakıldığında uygulama öncesi kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test puan ortalamaları $\bar{x}=3,21$ ve son test puan ortalamaları ise $\bar{x}=3,38$ olduğu bulunmuştur. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilimin doğasını anlama ölçeği “bilimsel bilgi” alt boyutunda ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmiştir ($t(16)=-1,129$; $p=,275$). Mevcut öğretim programı “bilimsel bilgi” alt boyutunda anlamlı bir fark oluşturmamıştır.

Fen Bilgisi Tutum Ölçeğinin Bulguları

“Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğrenim gören öğrenciler ile Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının öngördüğü şekilde öğrenim gören 6.sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemini araştırmak için grupların fen bilgisi tutum ön test puanları karşılaştırılmıştır. Deney-kontrol gruplarının sonuçlarından elde edilen veriler analiz edilerek sonuçlar tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19

Fen Bilgisi Tutum Ölçeği Ön Test Sonuçlarının Karşılaştırılması Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Deney	19	3,75	0,365	-0,825	34	,415
Kontrol	17	3,83	0,227			

Fen bilgisi tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarına Maddenin tanecikli yapısı ünitesi anlatılmadan önce uygulanmıştır. Tablo 21’de görüldüğü üzere deney grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,75$) ile kontrol grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,84$) birbirine yakın değerler çıkmıştır. Deney - kontrol gruplarının fen bilgisi tutum ölçeği ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t(34)=-0,825$; $p=,415$). Uygulama sonrası deney ve kontrol grubuna ait fen bilgisi tutum ölçeği son test puanlarının sonuçları tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20 incelendiğinde deney grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,90$), kontrol grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,87$) ile yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Deney - kontrol gruplarının fen bilgisi tutum ölçeği son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t(34)=0,284$; $p=,776$).

Tablo 20

Fen Bilgisi Tutum Ölçeği Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması: Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	P
Deney	19	3,90	0,299	0,284	34	,776
Kontrol	17	3,87	0,408			

Tablo 21

Deney Grubunun Fen Bilgisi Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Grup İçindeki Değişimi: Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Ön Test	19	3,75	0,365	-1,506	18	,149
Son Test	19	3,90	0,299			

Tablo 21 incelendiğinde deney grubunun ortalaması $\bar{x}=3,75$, kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,90$ olduğu görülmektedir. Deney grubunun ön test son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t(18)=-1,506$; $p=,149$).

Tablo 22

Kontrol Grubunun Fen Bilgisi Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Grup İçindeki Değişimi: Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Ön Test	17	3,83	0,227	-0,397	16	,697
Son Test	17	3,87	0,408			

Tablo 22 incelendiğinde deney grubunun ortalaması $\bar{x}=3,83$, kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,87$ olduğu görülmektedir. Kontrol grubunun fen bilgisi tutum ölçeği son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t(16)=-0,397$; $p=,697$).

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada, maddenin tanecikli yapısı ünitesinin bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle ele alındığında mevcut öğretim programına göre 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, fen bilimlerine yönelik tutumlarına ve bilimin doğasını anlama düzeylerine etkisi karşılaştırılmıştır.

Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğretim yöntemi deney grubuna uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarına MTYÜABT uygulamıştır. Bu test sonucuna göre deney grubunun ortalaması $\bar{x}=12,74$ iken kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=12,29$ çıkmıştır. Uygulama sonrası ise deney grubunun ortalaması $\bar{x}=34,37$ iken kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=21,29$ çıkmıştır. Öğrencilerin akademik başarıları bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğretim verilen deney grubunun, kontrol grubundan daha iyi sonuçlar alındığı görülmüştür. Bilimsel tartışma odaklı etkinlikler öğrencilerin akademik başarısını artırmıştır.

Araştırmada öğrencilerin bilimin doğasını anlama düzeyleri etkisi incelendiğinde uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarına BDAÖ uygulamıştır. Bu test sonucuna göre uygulama öncesinde deney grubunun bilim alt

boyutunun ortalaması $\bar{x}=3,39$, kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,29$ çıkmıştır. Uygulama sonrasında ise deney grubunun bilim alt boyutunun ortalaması $\bar{x}=3,94$ iken kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,27$ çıkmıştır. Uygulama öncesi deney grubunun bilim insanı alt boyutunun ortalaması $\bar{x}=3,49$, kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,28$ çıkmıştır. Uygulama sonrasında ise deney grubunun bilim insanı alt boyutunun ortalaması $\bar{x}=3,83$ iken kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,38$ çıkmıştır. Bilimin doğası bilimsel bilgi alt boyutunun deney grubunun ön test ortalaması ise $\bar{x}=3,59$ iken kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,21$ çıkmıştır. Uygulamadan sonra ise deney grubunun bilimsel bilgi alt boyutunun ortalaması $\bar{x}=3,97$ iken kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,38$ olmuştur.

Bilimsel tartışma odaklı öğretim öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını anlamlı derecede artırmaktadır. Ölçeğin üç boyutu olan bilim, bilim insanı ve bilimsel bilgi boyutlarının tamamında tartışma etkinliklerinin daha etkili olduğu söylenebilir.

Araştırmada öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarının değişimi incelendiğinde uygulamalar öncesinde deney grubunun ortalaması $\bar{x}=3,75$ kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,83$ çıkmıştır. Deney ve kontrol gruplarının fen bilgisi tutum ölçeğinde uygulama öncesi test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Uygulama sonrasında deney grubunun fen bilimlerine yönelik ortalaması $\bar{x}=3,90$ kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,87$ çıkmıştır. Deney ve kontrol gruplarının fen bilgisi tutum ölçeği test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. 5 hafta süren uygulama öğrencilerin fen bilgisine tutumlarını değiştirmemiştir.

Bu durum için tutumun zor değişen bir kavram olduğunu ve uzun bir zaman gerekebileceğini düşünebiliriz. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin bilimsel tartışma odaklı yöntemle dersin işlenmesiyle ilgili olumlu görüşleri olduğu belirlenmiştir. Öğrenci tutumlarını araştıran çalışmalar, öğrenci tutumlarının süreç içinde değişime dirençli olduğu sonucunu göstermiştir (Blosser, 1984; Shrigley, Koballa ve Simpson, 1988). Bilimsel tartışma odaklı öğretimin öğrencilerinin fene karşı tutumlarında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı Yeşiloğlu (2007) tarafından da belirtilmiştir.

Bilimsel tartışmayla yapılan öğretim öğrencilerin bilimsel becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlar. Bireylere sorgulayıcı bakış açısı kazandırarak kendi fikrini daha iyi ifade etme becerisi kazandırır. Okullarda bilimsel sorgulama ve bilimsel tartışma becerilerinin geliştirilmesi bireyin günlük yaşamına devam ederken etkili kararlar verebilmesi açısından önemlidir. Uluçınar Sağır (2008), çalışmasının sonucunda bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi gören sınıftaki öğrencilerin akademik başarıları daha yüksek çıktığını belirtmiştir. Erdoğan (2010) ise bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı farklılık gözlemlemiştir. Bu çalışmayı destekleyen birçok çalışmada bulunmaktadır. Benzer şekilde; Altun (2011), Ceylan (2012), Gültepe (2011), Hacıoğlu (2011), Özer, (2009) ile Uluçınar Sağır ve Kılıç (2013)'da çalışmalarında bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin akademik başarıyı artırdığı sonucunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca Aydeniz, Pabuçcu, Çetin ve Kaya (2012), Kaya, (2011), Üstünkaya ve Savran Gencer (2012) ile Venville ve Dawson (2010) yaptıkları araştırmaların genel sonucu olarak, öğrencilerin süreç içinde tartışmaya katıldıkları konular hakkında daha fazla bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir.

Hiçde ve Aktamış (2017) yaptıkları araştırmada, bilimsel tartışmanın öğrencileri öğrenmeye karşı güdüleme açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada öğrencilerle yapılan bilimin doğası etkinlikleri ile öğrencilerde bilimsel bilgilerin değişebileceğini fark etmişlerdir. Uluay ve Aydın (2018) Kastamonu da bir ilköğretim okulunda 78 yedinci sınıf öğrencisiyle bilimsel tartışma odaklı öğretim yapmıştır. Araştırmada, ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda, bilimsel tartışma odaklı öğrenme sürecine göre, kontrol grubunda ise mevcut fen bilimleri öğretim programına göre ders yapılmıştır. Uygulama bittikten sonra deney grubunun akademik başarısı, mevcut mevcut fen bilimleri öğretim programı uygulandığı kontrol grubundan anlamlı olarak daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bilimsel tartışma bireyin mantıklı bir şekilde iddia üretip, eldeki verileri kullanıp, farklı sonuçlarla gerekçesini açıklayıp kanıt bulmasıdır. Sorgulama, araştırıp keşfetme ve farklı düşünceler üretme bu yüzyıl için kritik değerlerdir. Bilimsel tartışma becerilerinin gelişmesi de bu kritik değerler için önemli bir alt yapıyı oluşturacaktır. Okul ortamında bilimsel açıdan sorgulayan ve bunu günlük yaşamında etkili bir şekilde kullanabilen bireylerin akademik başarılarının gelişimi açısından oldukça önemlidir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlarla bu alanda yapılmış çalışmalara bakıldığında bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi yöntemi öğrencilerin akademik başarılarını artırmaktadır. Bilimsel tartışma odaklı yöntem ile yetişen yeni neslin daha iyi bir araştırma ve sorgulama mantığı ile olaylara yaklaştığı için fen okuryazarlığını daha iyi kavramakta ve kendini geliştirebilmektedir.

Bu çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ünitesi konusundaki kavramları anlamada, bu konudaki soruları çözüm üretebilme başarılarında, bilimsel tartışma yönteminin daha etkili olduğu sonucuna ulaşılabilir. Öğrenciler bilimsel tartışma sürecine alıştıkça ve kavramlar arasında ki bağı nasıl kullanılacağını fark ettikçe ilk başta oluşturdukları iddiaların kalitesinin süreç içinde arttığı görülmektedir.

Tartışma kavramı aslında eğitim, öğretim ve öğrenme kavramları dikkate alındığında çokça rastladığımız bir kavramdır. 1900'lü yıllardaki davranışçılık, devamında bilişselcilik ve sonrasında sıklıkla bahsedilen yapılandırmacılık günümüz eğitim anlayışı için önemli dönüm noktaları olmakla beraber öğrenme ve öğretim anlayışı için tartışılarak geliştirilmiştir. Yapılan araştırma ve ilgili alan yazın dikkate alındığında tartışma odaklı olarak derslerin ele alınması bir ihtiyaç gibi görülmelidir.

Öğrencilerin kullandığı ders kitaplarında bulunan etkinlikler de bilimsel tartışmayı destekleyecek türlere daha fazla yer vermek öğrencilerin tartışma becerilerine katkı sağlayabilir. Öğrencilerin sınıf ortamında kendilerini rahat ifade edebildikleri tartışma etkinlikleri sınıf içi diyaloglarını geliştirilebilir.

Kaynakça

- Altun, N. (2011). *Lise 1. sınıfta üstbilgi stratejileri öğretiminin: canlıların sınıflandırılmasını kavramaya, üstbilgi stratejilerinin kullanımının gelişimine ve çevre duyarlılığı kazanımına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydeniz, M., Pabuçcu, A., Çetin, T. S. ve Kaya, E. (2012). Argumentation and students' conceptual understanding of properties and behaviours of gases.

- International Journal of Science and Mathematics Education*, (10), 1303-1324.
<https://doi.org/10.1007/s10763-012-9336-1>
- Blosser, P.E. (1984). *Attitude research in science education*. Columbus, Oh: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics ve Environmental Education.
- Bursal, M. (2017). *SPSS ile temel veri analizleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneyisel desenler*. Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. (10. Basım). Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Can, B. (2008). *İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını etkileyen faktörler* (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- 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.
- Driver, R., Newton, P., ve Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A)
- Erdoğan, S. (2010). *Dünya, Güneş ve Ay konusunun ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine bilimsel tartışma odaklı yöntem ile öğretilmesinin öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uşak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.
- Erduran, S., Simon, S., ve Osborne, J. (2004). Tapping into argumentation: developments in the application of toulmin's argument pattern for studying, *Science Education*, 88(6), 915-933. <https://doi.org/10.1002/sc.20012>
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Altan, A. ve Şahbaz, F. (1994). Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına ve fen bilgisi ilgilerine etkisi. *Birinci Ulusal Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu Bildirileri*, 15-17 Eylül 1994, Buca Eğitim Fakültesi, İzmir.
- Gültepe, N. (2011). *Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hacıoğlu, Y. (2011). *Bilimsel tartışma destekli örnek olayların 8. sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisinin incelenmesi: genetik* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, İstanbul.
- Hiğde, E. ve Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: durum çalışması. *İlköğretim Online*, 16(1), 89-113. <https://doi.org/10.17051/io.2017.79802>
- Jimenez-Alexandre, M. P., Bugallo Rodriguez, A. ve Duschl, R. A. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792. [https://doi.org/10.1002/1098-237X\(200011\)84:6<757::AID-SCE5>3.0.CO;2-F](https://doi.org/10.1002/1098-237X(200011)84:6<757::AID-SCE5>3.0.CO;2-F)
- Kaya, G. (2011). *Fen kavramlarıyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşımın ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine ve akademik*

- başarılarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kılıç, Z.ve Kaya, O.N. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 9(3), 89-100.
- King, A. (1997). Ask to think – tell why: a model of transactive peer tutoring for scaffolding higher level complex learning. *Educational Psychologist*, 32(4), 221-235. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3204_3
- Lederman, N.G. ve Abd-El Khalick, F. (1998). Avoiding de-natured science: activities that promote understanding of thenature of science. W.F. McComas (Ed.), *Thenature of science in scienceeducation: rationales and strategies* (pp.83-125), Netherlands: KluwerAcademicPublishers.
- Newton, P., Driver, R., ve Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553–576. <https://doi.org/10.1080/095006999290570>
- Özer, G. (2009). *Bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin mol kavramı konusundaki kavramsal değişimlerine ve başarılarına etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tan, Ş. (2010). *Öğretimde ölçme ve değerlendirme* (5. Basım). Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Shrigley R.L., Koballa T.R. and Simpson D. (1988). Defining attitude for science educators. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), 659-678. <https://doi.org/10.1002/tea.3660250805>
- Siegel, H. (1995). Why should educators care about argumentation? *Informal Logic*, 17(2), 159-176. <https://doi.org/10.22329/il.v17i2.2405>
- Toulmin, S. (1958). *Theuses of argument*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- 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. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2018.18.39790-471189>
- Uluçınar Sağır, Ş. (2008). *Fen bilgisi dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkinliğinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uluçınar Sağır, Ş.ve Kılıç, Z. (2013). İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğasını anlama düzeylerine bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 308–318.
- Üstünkaya, I., ve Savran Gencer, A. (2012). İlköğretim 6. sınıf seviyesinde bilimsel tartışma (argumentation) odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya etkisi. *X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde Üniversitesi.
- Van Eemeren, F. H. (1995). A world of difference: The rich state of argumentation theory. *Informal Logic*, 17(2), 144–158. <https://doi.org/10.22329/il.v17i2.2404>
- Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., ve Henkemans, S. F. (1996). *Fundamentals of argumentation theory*. A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments. Mahwah, Nj: Erlbaum.
- Venville, G.J. ve Dawson, V.M. (2010). The impact of a classroom intervention on grade 10 students“ argumentation skills, informal reasoning and conceptual

- understanding of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 952-977.
<https://doi.org/10.1002/tea.20358>
- Yerrick, R.K. (2000). Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 807-838.
[https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200010\)37:8<807::AID-TEA4>3.0.CO;2-7](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200010)37:8<807::AID-TEA4>3.0.CO;2-7)
- Yeşiloğlu, S.N. (2007). *Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (Argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Summary

Introduction

While science education is based on scientific thinking and analysis, it uses scientific discussion in its applications and scientific discussion is very important for science course. Scientific discussion allows students to explain what they think about a particular topic or concept. In this sense, with the discussion, students interactively explain their own ideas, have information about others' thoughts on the subject, support the ideas that a resuitable for them and oppose the in appropriate ones, and as a result of these activities, learning is restructured by the group.

A scientific discussion-oriented approach may be useful in examining scientific literacy and guiding practice. Taking scientific discussion as a model, understanding ways of thinking, structuring arguments and guiding students to ask questions may increase this benefit.

The aim of this study is to investigate the effect of science teaching enriched with scientific discussion-oriented activities on the academic achievement of 6th grade students, their attitudes towards science and their understanding of the nature of science. For this purpose, the particulate structure of matter unit of 6th grade was selected and the study was limited to this unit.

Sub-problems of the study:

Among the experimental group students who are educated with scientific discussion oriented activities and the control group students who are teaching according to the science teaching curriculum;

1. Is there a significant difference between academic achievements?
2. Is there a meaningful difference between the levels of understanding the nature of science?
3. Is there a significant difference between their attitudes towards science?

Method

In the research, pre-test- post test with control group of quasi-experimental design was used. The study group of the research consisted of 36 sixth grade students studying in the 2014-2015 academic year in Sivas (experiment: 19, control:17). While the courses were taught according to the existing curriculum in the control group, in the experimental group they were handled according to the scientific discussion focused method and the study was conducted by the researcher in 5 weeks (20 hours) in both groups. In the research, the datas were analyzed with t-test.

The data collection tools of the study are academic achievement test of Particle Structure unit prepared by the researcher are 20-item, the science attitude scale

prepared by Geban et al. (1994) and the scale of understanding the nature of science with three factors prepared by Can (2008). In the research, activities appropriate to Toulmin Discussion Model and activities to understand the nature of science were used.

Results, Discussion and Pedagogical Implications

In this study, the effects of the education enriched with scientific discussions on the academic achievement of 6th grade students, their attitudes towards science course and their understanding of science nature were determined.

Teaching method enriched with scientific discussion focused activities applied Academic Achievement Test for the Particle Structure of Matter Unit (MTYÜABT) to experimental and control groups before applying to experimental group. It was seen that the experimental group, which was enriched with scientific discussion focused activities, had better results than the control group. Activities focused on scientific discussion have increased students' academic achievement.

When the effect of students' understanding of the nature of science was examined in the study, BDAÖ was applied to the experimental and control groups before the application. Scientific discussion-oriented teaching significantly increases students' understanding of the nature of science. It can be said that discussion activities are more effective in all three dimensions of science, scientist and science.

When the changes in students' attitudes towards science were examined, it was not seen that there was no significant difference between the experimental and control groups' science attitude scale test results. The 5-week application did not change the students' attitudes towards science.

When the results obtained from the research are examined in this field, scientific discussion focused science teaching method increases the academic achievement of the students. As the new generation, which grows with the method of scientific discussion, approaches to events with a better logic of inquiry and inquiry, it can better understand science literacy and improve itself.

In this study, it can be concluded that the scientific discussion method is more effective in understanding the concepts of particle structure unit of the 6th grade students and their success in producing solutions to these questions. As the students become accustomed to the scientific discussion process and realize how to use the link between the concepts, it is seen that the quality of the claims they create at first increases in the process.

When the research and related literature is taken into consideration, it should be seen that there is a need to discuss the courses with a focus on discussion. The activities in the textbooks used by the students may also contribute to the discussion skills of the students by giving more space to the types that support the scientific discussion. In-class dialogues can be developed where students can easily express themselves in the classroom.

Authors' Biodata/ Yazar Bilgileri

Emine BAHÇECİ Şanlıurfa Siverek Ortaokulunda öğretmen olarak çalışmaktadır.

Emine Bahçeci is working a teacher at Siverek Secondary School in Şanlıurfa Province.

Ahmet Turan ORHAN Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümünde doktor öğretim üyesi olarak çalışmaktadır.

Ahmet Turan Orhan is working an asistana professor doctor at Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Education, Department of Basic Education.