

The Effect of Argumentation on The Achievement of Science Teacher Candidates in Density and Phase Change

Saliha Doğan, Levent Ortaokulu, ORCID ID: 0000-0001-8211-6995
Özlem Çankaya, Inonu University, ORCID ID: 0000-0002-7407-2352
Nilay Aydoğan, Inonu University, ORCID ID: 0000-0002-5510-7804
Funda Okuşluk, Inonu University, ORCID ID: 0000-0002-1334-4043

Abstract

The argumentation method, which allows discussion and interpretation by going beyond traditional methods, increases the academic success of students. The aim of this study is to investigate the effect of the argumentation method on the achievement of science teacher candidates in density and phase change. A quasi-experimental desing was used in this study. It was conducted with the science teacher candidates trained in the 1st Year of Science Teaching Program. The groups were divided into experimental (N=23) and control groups (N=23). The data was collected via argumentation-oriented instruction sheets and a multiple-choice achievement test used to measure academic achievement. The worksheets were prepared in accordance with the students'levels. This achievement test was used aa a pretest at the beginning and a posttest at the end of the study. The change in academic achievement was examined with dependent-independent groups t test. There was a significant difference in academic achievement in favor of the experimental group. This finding indicates that the argumentation method implemented in Science Course was more effective in increasing students' academic achievement than the traditional method.

Keywords: science education, argumentation, academic achievement



Inonu University
Journal of the Faculty of
Education
Vol 23, No 1, 2022
pp. 135-154
DOI:10.17679/inuefd.947690

Article Type
Research Article

Received
03.06.2021

Accepted
16.04.2022

Suggested Citation

Doğan, S., Çankaya, Ö., Aydoğan, N. & Okuşluk, F. (2022). The effect of argumentation on the achievement of science teacher candidates in density and phase change, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 23(1), 135-154. DOI:10.17679/inuefd.947690

Bu makale İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü tarafından Ağustos, 2019 tarihinde kabul edilen yüksek lisans tezinden üretilmiştir. 10-13 Eylül 2020 tarihlerinde Eskişehir'de gerçekleştirilen 7. International Eurasian Educational Research Congress'te özet sözel bildiri olarak sunulmuştur.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

In recent years, methods where the student can be active, activities take place, where researching, questioning, and multi-faceted thinking skills are developed instead of learning by memorizing, are used in the education system (Yeşildağ & Günel, 2013). One of these methods is the “argumentation method”.

Toulmin’s (1958) argumentation model is the most commonly used argumentation method in science teaching. In this model, the individual facing a situation or event makes an assessment of the evidence and facts associated with it. Then he/she explains his/her claim on the subject. He/she puts forth data that supports it. He/she provides grounds for reinforcing his/her claim and establishing a relationship between claim and data. If the other side of the debate is not convinced by the reasons, he/she uses supporters to strengthen the reasons. But in this case, the other party may use refuters to refute the individual’s claim (Duran et al., 2017)

The argumentation method provides a basis for effective learning, especially in science content, as it allows students to approach the subject analytically, think critically, participate in the discussion and evaluate, and develop scientific thinking skills. At this point, it can teach to discuss topics scientifically by directing them to scientific thinking” (Uğurlu, 2019).

Purpose

It was aimed to investigate the impact of argumentation-based activities on the achievement of science teacher candidates, which provide many more positive contributions to the provision of active and lasting learning, to increase achievement, and to improve the quality of teaching in density and phase change topics.

Method

In this study, the quasi-experimental method, which is one of the experimental research designs in quantitative research, was used.

In our study, a pretest to assess the achievement of the teacher candidates was given before the treatment. No significant difference between the groups in the pretest, the dependent variable, was found.

The sample of the study consisted of the science teacher candidates trained in the first year of the Science Teaching Department of the Faculty of Education of İnönü University in the 2018-2019 academic year. It consisted of 1st year A and B groups. Before the study, group A was assigned as the control group and group B as the experimental group.

The study was started by conducting a pretest covering the topics. As a result of the test, two groups were selected, which did not differ statistically. One of the groups was determined as the control group and the other as the experimental group. Students were taught with the same teacher in two different classes. One of the classes was designated as the experimental group and the other as the control group. The courses were conducted using the direct instruction method in the control group. In contrast, in the experimental group, they were conducted with the worksheets prepared in accordance with the teaching focused on the

argumentation method. At the end of the study, a posttest was applied to the experimental and control groups.

The data obtained from the pretest and posttest were recorded in the SPSS24 software package program. Independent samples t-test was performed to compare the groups, and the results of the analysis were interpreted. In order to determine the change in the pretest and posttest results of the experimental and control groups, the dependent sample t-test was performed. The results of the analysis were interpreted according to the p significance coefficient, mean values, and partial Eta Squared values.

Findings

Independent groups t-test results related to achievement pretest scores of students in experimental and control groups showed no statistically significant difference. This indicates that the groups where the application would be implemented were close to each other in terms of achievement.

Dependent groups t-test results related to achievement pretest and posttest scores of students in the control group showed no statistically significant difference.

Dependent groups t-test results related to achievement pretest and posttest scores of students in the experimental group showed significant differences both statistically and in practice.

Independent groups t-test results related to achievement posttest scores of students in experimental and control groups showed significant differences both statistically and in practice. According to these results, it is seen that argumentation-based teaching increases achievement more than traditional teaching.

Discussion & Conclusion

In our study, the 1st year students of science teaching were taught the topics of density and phase change point. The teaching of the mentioned science topics was carried out using the traditional method (teacher-centered-direct instruction method), and the argumentation method. In the study conducted with the control and experimental groups, it was concluded that the argumentation method was more effective in increasing achievement than the direct instruction method.

Bahçeci and Orhan (2019), Çakır (2019), Demir and İşleyen (2019), Erkol et al. (2017), İlk (2019) also obtained similar results in their studies which examines the effect of argumentation-based science practices on academic achievement.

In our study, it was found that the argumentation method in Science Course was more effective in increasing the academic achievement of students than the traditional method.

In the present study, the activities based on argumentation were conducted at the university level, and positive results were obtained. Our study is important in terms of the teacher candidates participating in the study gaining experience as the practitioners of these activities. In addition, the fact that the argumentation method has not been used in the teaching of science topics studied in this research before is also important for teachers who study these topics to be able to assist them in teaching.

In order to make the use of the argumentation approach widespread in science education, teachers' understanding of argumentation can be improved. Teachers can be provided with in-service trainings to support argumentation in order to ensure that they are equipped with the basic concepts and activities involved in the argumentation (Kaya, 2018).

Considering that the method of argumentation is partly time-consuming and its applicability is more suitable for small groups, providing teachers with an environment where the argumentation method can be applied in science lessons can be motivating for teachers to use the method.

Argümantasyonun Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yoğunluk ve Hal Değişimi Konularındaki Başarıları Üzerine Etkisi

Saliha Doğan, Levent Ortaokulu, ORCID ID: 0000-0001-8211-6995
Özlem Çankaya, Inonu University, ORCID ID: 0000-0002-7407-2352
Nilay Aydoğan, Inonu University, ORCID ID: 0000-0002-5510-7804
Funda Okuşluk, Inonu University, ORCID ID: 0000-0002-1334-4043

Öz

Bu çalışmada, argümantasyon yönteminin fen bilgisi öğretmen adaylarının yoğunluk ve hal değişimi konularındaki başarılarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı'nın 1. sınıfında öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Konuların öğretilmesi sırasında öğrencilerin seviyelerine uygun çalışma föyleri hazırlanmıştır. Gruplar deney grubu (N=23) ve kontrol grubu (N=23) olarak belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak argümantasyona dayalı çalışma föyleri ve akademik başarıyı ölçmek için 32 sorudan oluşan çoktan seçmeli başarı testi kullanılmıştır. Başarı testi çalışmanın başında ön test, sonunda ise son test olarak kullanılmıştır. Dersler, kontrol grubu ile üniversitenin öngördüğü mevcut eğitim/öğretim programına göre işlenirken deney grubu ile argümantasyona dayalı etkinliklerle işlenmiştir. Verilerin analizi sonucunda başarıda deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu sonuçtan yola çıkarak çalışmamızda Fen Bilimleri dersinde argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada, üniversitenin öngördüğü eğitim/öğretime göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: fen eğitimi, argümantasyon, akademik başarı



Inönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
Cilt 23, Sayı 1, 2022
ss. 135-154
DOI:10.17679/inuefd.947690

Makale Türü
Araştırma Makalesi

Gönderim Tarihi
03.06.2021

Kabul Tarihi
16.04.2022

Önerilen Atıf

Doğan, S., Çankaya, Ö., Aydoğan, N. & Okuşluk, F. (2022). The effect of argumentation on the achievement of science teacher candidates in density and phase change, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 23(1), 135-154. DOI:10.17679/inuefd.947690

Bu makale İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü tarafından Ağustos, 2019 tarihinde kabul edilen yüksek lisans tezinden üretilmiştir. 10-13 Eylül 2020 tarihlerinde Eskişehir'de gerçekleştirilen 7. International Eurasian Educational Research Congress'te özet sözel bildiri olarak sunulmuştur

Argümantasyonun Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yoğunluk ve Hal Değişimi Konularındaki Başarıları Üzerine Etkisi

Günümüzde ülkeler varlıklarını devam ettirebilmek, bilim ve teknoloji yarışında ön sırada olabilmek amacıyla kendi toplumlarındaki bireyleri gerekli niteliklerle donatma amacındadır. Buradan hareketle bilimde önemli gelişmelere yol açan fen eğitime verilen önem son zamanlarda daha da artmakta bu amaçla fen eğitiminin kalitesini ve niteliğini artırmak için yoğun çaba sarf etmektedirler (Ayas, 1995). Eğitim alanında bu amaçla yapılan çalışmalar sonrası mevcut sistemin yani öğretmen merkezli geleneksel öğretim metotlarının fen eğitimini geliştirmede ve iyileştirmede yetersiz kaldığı görülmüştür (Balci, 2007). Bu nedenle eğitim sisteminde son yıllarda öğrencinin aktif olabileceği, etkinliklerin yer aldığı, ezberleyerek öğrenmek yerine araştırarak, sorgulayarak ve çok yönlü düşünme becerilerinin geliştirileceği yöntemler kullanılmaktadır (Yeşildağ ve Günel, 2013). Bu yöntemlerden biri de “argümantasyon yöntemi”dir.

Keys, Hand, Prain ve Collins (1999) argümantasyonu, son zamanlarda en çok savunulan öğrenme teorisi olan yapılandırmacı kuramın temelleri üzerine inşa ederek orijinal adı ‘Science Writing Heuristic’ olan yaklaşımı geliştirmişlerdir. İlk zamanlarda Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme (YYBÖ) olarak Türkçe’ye çevrilen (akt. Günel vd., 2010) bu yaklaşım, sonraları anlamını daha yakın karşılması noktasında ‘Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ)’ olarak dilimize adapte edilmiştir (Kıncır vd., 2011). ATBÖ, bilgiye kolaylıkla nasıl ve nereden ulaşabileceğini bilen, iddiasını gerekçelendirebilen, kolayca işbirliği yapabilen, araştıran, fikrini açıkça söyleyebilen, sorgulayan, rahat iletişim kurabilen ve sosyal bireyler yetiştirmeyi amaçlar (Güler, 2016) . ATBÖ yaklaşımı, bir teoriyi ya da bir kavramı yapılandırırken gerçekleştirilen argümantasyon sürecini temel alır (Poock vd., 2007). Argümantasyon süreci olarak düşünüldüğünde bu yaklaşım, bir konu veya teoriyi araştırmak ve araştırma sonuçlarını yapılandırmak için diyalog süreçlerini ve argümanları kullanır (Yeşildağ ve Günel, 2013).

Argüman kelime anlamı olarak Türk Dil Kurumuna (TDK) göre “kanıt, iddia, sav” anlamlarındadır. (Türk Dil Kurumu [TDK], 2021). Argüman, tartışmanın içeriğini oluşturan iddiaların, verilerin, gerekçelerin ve destekleyicilerin toplamını ifade eder (Simon vd., 2006). Driver, Newton ve Osborne’a (2000) göre argüman, düşünme ve yazı ile gerçekleştirilen, bireysel olarak veya grupça yapılabilen sosyal bir etkinlik iken Kuhn’a (1991) göre ise argüman bir amacın takip ettiği iddia, fikir ya da tez olarak tanımlanmaktadır (akt. Işıker, 2017). Bilim insanları doğal dünyanın işleyişini, kuramlarını ve modellerini belirlemek için argümanları kullanırlar (Erduran vd., 2006). Fen derslerinde ise argümanlar öğrencilerin bilimsel açıklamayı daha iyi kavramalarına yardım etmek amacıyla öğretmenin bilimsel açıklama yapmasına destek olur (Driver vd., 2000). Bir argümanın ya da argümanların kurulması, argümanların birbirleri ile bağdaştırılması ve verilerin mantıksal bir şekilde gerekçelendirilmesi süreci ise argümantasyon olarak ifade edilmektedir (Fettahlıoğlu,2020).

Literatürde argümantasyon ilk defa Toulmin (1958) tarafından hukuki davalara temel teşkil durumlar için kullanılmıştır (Toulmin, 1958). Toulmin’in (1958) argümantasyon modeli fen bilimleri öğretiminde en sık kullanılan argümantasyon yöntemidir. Bu modelde amaç, veri-iddia sürecindeki bileşenler arasındaki ilişkiler ağını ortaya çıkarmaktır (Duran vd., 2017).

Uğurlu’ya göre (2019), argümanlarda kullanılan bileşenlerin sayısının artması argümanın kalitesini de arttırır. Buna göre temel öge olarak yer alan iddia, veri ve gerekçeden

oluşan argümanlar basit argüman olarak bu temel öğelere ilaveten destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücü yardımcı bileşenlerden oluşan argümanlar ise karmaşık argüman olarak ifade edilir (Uğurlu, 2019).

Driver ve diğ. (2000)'ne göre Toulmin Argüman Modelinde yer alan öğelerle ilgili açıklamalar aşağıda verilmiştir;

Veri: İddiayı desteklemeye yönelik olgulardır.

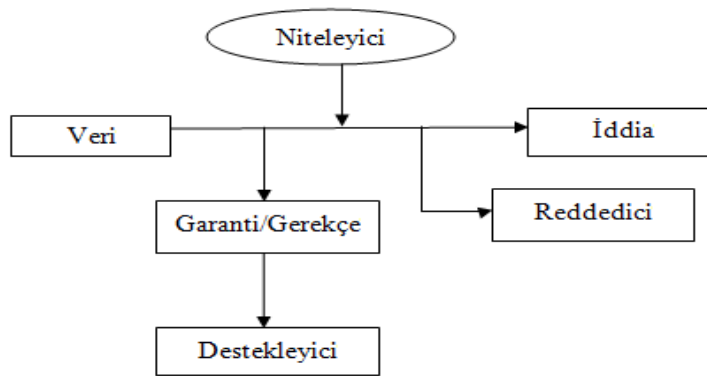
İddia: Verilere dayalı sonuçlardır.

Gerekçe: Veri ve iddia ilişkisinin kanıtlanmasını sağlar.

Destekleyici: Gerekçelerin doğruluğunu, güvenilirliğini ortaya koyar.

Sınırlayıcı (Niteleyici): İddianın doğru sayılabileceği veya kesinlik durumlarını, sınırlılıklarını belirler.

Çürütme: İddianın doğru sayılmayacağı durumları belirler (Akt. Koçak, 2014).



Şekil 1. Toulmin'in Argümantasyon Modeli (Toulmin, 1958)

Toulmin'in (1958) argümantasyon modelinde, bir durum ya da olayla karşılaşan birey, bununla ilgili deliller ve olgular içeren bir değerlendirme yapar. Sonra konu ile ilgili iddiasını açıklar. Bunu destekleyen veriler ortaya koyar. İddiasını kuvvetlendirmek ve iddia-veri arasında ilişki oluşturmak için gerekçeler sunar. Tartışmanın diğer tarafı gerekçelerle ikna olmuyorsa gerekçeleri kuvvetlendirmek için destekleyiciler kullanır. Fakat bu durumda da diğer taraf bireyin iddiasını çürütmek için reddediciler kullanabilir (Duran vd., 2017).

Fen bilimleri derslerinde öğrencileri argümantasyon sürecine dâhil etmek, argümantasyonu kolaylaştırmak ve desteklemek için argümantasyon becerilerinin gelişmesini destekleyen çeşitli stratejiler ileri sürülmüştür. Bu stratejilerden bazıları şunlardır; ifadeler tablosu, karikatürlerle yarışan teoriler, öğrenci fikirleri kavram haritası, öğrenciler tarafından yapılan bir fen deneyi raporu, hikâyelerle yarışan teoriler, kanıt ve fikirlerle yarışan teoriler, bir argüman oluşturma, tahmin et- gözle- açıkla ve bir deney tasarlama olarak belirtilmektedir (Osborne vd., 2004).

Fen sınıflarında argümantasyona dayalı etkinliklerin uygulanması öğrencilerin araştırma kabiliyetlerini geliştirmekte, kavramsal algılarını genişletmekte ve bilimsel epistemolojiyi anlamalarına yardım etmektedir (Driver vd., 2000). Bununla beraber argümantasyon yöntemi, uygulamanın tamamında öğrencileri meraklı ve aktif kılmakta, konuyu derinlemesine

anlamalarına yardımcı olup açıklamalar yapabilmeleri için onları cesaretlendirmekte, hata ve eksiklikleri tüm ayrıntılarıyla görüp ve düzeltebilmeleri noktasında öğrenci ve öğretmenlere olanak sağlamaktadır (Kaya ve Kılıç, 2008).

Argümantasyon yöntemi, öğrencilerin konuya analitik yaklaşabilmesi, eleştirel düşünebilmesi, tartışmaya dâhil olup değerlendirme yapabilmesi, bilimsel düşünme becerilerinin geliştirilmesi için olanak tanıdığı için özellikle fen konularında etkili öğrenmeye temel oluşturur. Bu noktada bilimsel düşünmeye yönlendirerek konuları bilimsel olarak tartışabilmeyi öğretebilmektedir (Uğurlu, 2019).

Tüm bunlardan yola çıkılarak argümantasyon yönteminin yukarıda belirttiğimiz yararlılıklarının yanı sıra eğitim alanında yapılan çalışmaların birçoğu (Aslan, 2018; Aydoğdu, 2017; Demir ve Gönen, 2019; Eroğlu ve Yıldırım, 2020; Kara vd., 2020; Öztürk, 2019; Uluay ve Aydın 2018) geleneksel yöntemlerin dışına çıkmaya imkân sağlayan, aynı zamanda tartışma ve yorumlamaya olanak tanıyan argümantasyon yöntemi sayesinde, öğrencilerin akademik başarılarında artış gözlendiğini de ortaya koymuştur. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, aktif ve kalıcı öğrenmelerin sağlanabilmesinde, başarının artırılabilmesinde ve öğretimin kalitesinin artırılmasında daha pek çok olumlu katkılar sağlayan argümantasyon tabanlı etkinliklerin, fen bilgisi öğretmen adaylarının yoğunluk ve hal değişimi konularındaki başarıları üzerine etkisini araştırmaktır. Çalışmanın temelini teşkil eden problem cümlesi “Argümantasyon tabanlı etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının yoğunluk ve hal değişimi konularındaki akademik başarılarına etkisi var mıdır?” şeklindedir. Bu probleme bağlı olarak cevap aranan alt problemler aşağıda belirtildiği gibidir.

1. Deney ve kontrol grubunun ön test akademik başarı puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
2. Kontrol grubunun ön test-son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Argümantasyon tabanlı etkinlik uygulanan deney grubunun ön test-son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Deney ve kontrol grubunun son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?.

Yöntem

Araştırma Deseni

Araştırmada nicel araştırma içerisinde yer alan deneysel araştırma türlerinden ön test son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel araştırmalar, araştırmacı tarafından belirlenen farklı yöntemlerin bağımlı değişken üzerine etkisini ölçmek için yapılır. (Büyüköztürk vd., 2016).

Eğitim alanında gerçek deneysel çalışmaların yapılması genelde pek mümkün değildir. Sınıfların belirlenmesi okul yönetiminin insiyatifinde olup öğrenciler deney ve kontrol gruplarına yansız olarak atanma durumunda olamazlar. Bu nedenle önceden belirlenmiş gruplardan biri veya bir kaç deney, biri veya bir kaç kontrol grubu olabilmektedir (Özmen, 2014).

Yarı deneysel çalışmada, gruplar arasında yansız seçim yapılır fakat katılımcıların gruplara atanması yansız bir şekilde yapılmaz (Melanlıoğlu, 2014). Buna bağlı olarak bu araştırma, bir devlet üniversitesinde gerçekleştirildiği ve sınıflar önceden belli bir değişkene göre yanlı atama yoluyla oluşturulmuştur. Grupların hangisinin deney, hangisinin kontrol grubu olacağı yansız atama yoluyla belirlenmiştir. Bu nedenle bağımlı değişken olan öğretmen adaylarının ön test başarı düzeyleri bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı gösterilmiştir.

Deneysel desenlerde deneklerin gruplara yansız atanmaması ya da eşleştirmenin olmaması iç geçerliği tehdit eden önemli bir faktördür (Büyüköztürk vd., 2012). Fakat bu araştırmanın çalışma grubunu oluşturan 46 öğretmen adayı üniversitede aldıkları puana göre sıralanmış, ardından aldıkları puanın çift ve tek sayı olmasına göre eşleştirilerek denek çiftleri oluşturulmuştur. Oluşturulan bu denek çiftleri, deney ve kontrol grubuna seçkisiz olarak atanmıştır. Yarı deneysel desenlerde bu durum seçkisiz atanmanın yapılamayacağı durumlarda iç geçerliği arttırmada önemli bir alternatiftir (Büyüköztürk vd., 2012).

Araştırmamızın bağımsız değişkeni argümantasyon tabanlı etkinliklerle yürütülen öğretim yöntemi iken bağımlı değişkeni ise fen bilgisi öğretmen adaylarının yoğunluk ve hal değişimi konularındaki akademik başarılarıdır. Çalışmada Tablo 1’de gösterildiği üzere, ön test-son test eşleştirilmiş kontrol grubu yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Tablo 1

Çalışmanın Deneysel Deseni

Grup	Seçim	Ön test	Bağımsız Değişken	Son Test
Deney	Yansız (Seçkisiz)	Başarı Testi	Argümantasyon Yaklaşımı	Başarı Testi
Kontrol	Yansız (Seçkisiz)	Başarı Testi	Üniveristenin öngördüğü eğitim/öğretim programı	Başarı Testi

Çalışma Grubu

Çalışma grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılında İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı 1. Sınıfında öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. 41 öğretmen adayı üniversitede aldıkları puana göre sıralanmış, ardından verilen öğrenci numaralarının çift ve tek sayı olmasına göre eşleştirilerek denek çiftleri oluşturulmuştur. Oluşturulan bu denek çiftleri, deney ve kontrol grubuna seçkisiz olarak atanmıştır. Kontrol grubunda dersler öngörülen mevcut eğitim/öğretim metodu ile işlenirken, deney grubunda ise argümantasyon tabanlı öğretime uygun olarak hazırlanan çalışma föyleri kullanılarak işlenmiştir. Kontrol grubunda 3 erkek 20 kadın ve deney grubunda ise 2 erkek 21 kadın olmak üzere çalışma grubu toplam 5 erkek 41 kadın öğrenciden oluşmaktadır. Tablo 2’ de ise araştırmamızdaki çalışma grubunun cinsiyete göre sayısal verileri yer almaktadır.

Tablo 2*Çalışma Grubuna İlişkin Sayısal Veriler*

	Kadın	Erkek	Toplam
Kontrol grubu	20	3	23
Deney grubu	21	2	23
Toplam	41	5	46

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan başarı testi, öğretmen adaylarının yoğunluk ve hal değişimi konularına yönelik akademik başarılarını ölçmek için Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından hazırlanan kazanım testlerinden, Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM)'nin geçmiş yıllarda yaptığı üniversiteye hazırlık sınavlarından ve MEB onaylı üniversiteye hazırlık kitaplarından seçilip, uzman görüşü alınarak araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Testin kapsam geçerliliğini sağlamak için önce alanında uzman iki kimya eğitimcisi ile deneyimli iki kimya öğretmenin görüşü alındı. Ayrıca dil bilgisi yönünden uygunluğunu değerlendirmek için ise bir dil uzmanının görüşlerinden faydalanılmış. 50 maddelik soru havuzu içinden 32 sorudan oluşan nihai test oluşturulmuştur. Bu başarı testi çalışma başında ve sonunda olmak üzere ön test ve son test olarak kullanılmıştır.

Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri çoktan seçmeli bir akademik başarı testi ile toplanmış, bu test çalışmanın başında hem deney hem de kontrol grubuna ön test olarak uygulanmıştır. Kontrol grubunda yoğunluk ve hal değişimi konuları üniversitenin öngördüğü mevcut eğitim/öğretim programı ile işlenmiştir. Deney grubunda ise aynı konular, öğrencilerin çalışma föyleri üzerinde bulunan Tablo 3'te verilmiş olan 12 tane argümantasyon stratejisi kullanılarak işlenmiştir. Uygulama haftada 2 saat olmak üzere, Genel Kimya dersi kapsamında bulunan laboratuvar uygulamaları süresince yapılmıştır. Föyler öğrencilere dağıtıldıktan sonra nasıl dolduracakları, stratejileri nasıl kullanacakları öğretim elemanı tarafından anlatılmıştır. Öğrencilerin verilen problemi önce küçük gruplarda kendi içlerinde daha sonra da tüm sınıfta tartışarak konu ile ilgili doğru sonuca ulaşmaları sağlanmıştır. Bu şekilde öğretmen adayları argümantasyona dayalı öğrenme yaklaşımında aktif rol almışlardır. Öğretim elemanı deney grubunda bir rehber rolü üstlenmiş, öğrencileri neden, nasıl, niçin gibi sorularla yönlendirmiş ancak doğru cevabı kendilerinin bulmalarını, verilerle, gerekçelerle ve sınırlayıcılarla desteklemelerini sağlamıştır. Dersin sonunda ise konuyu özetleyerek dersi bitirmiştir.

Tablo 3*Argümantasyon Etkinliklerinde Kullanılan Stratejiler*

Etkinlik No	Etkinliğin Adı	Strateji
1	Maddelerin Erime ve Donma Sıcaklıklarının	Tahmin et-gözle-açıkla
2	Bulunması Yoğunluk Tayini	Deney Tasarlama
3	Hangi Grafik Doğru	Delil Kartları
4	Kavram Haritası	Kavram Haritası

5	İfadeler Tablosu	İfadeler Tablosu
6	Kardan adam nerede?	Kavram Karikatürleri
7	Hangi teori doğru?	Fikirler ve Delillerle Yarışan Teoriler
8	Sıcak Gözlemler	Hikâyelerle Yarışan Teoriler
9	Hal Değişim Grafiği	Argüman Oluşturma
10	Dünyanın Toplam Entalpisi	Argüman Oluşturma
11	V Diyagramı	Argüman Oluşturma
12	Veri Kartları	Argüman Oluşturma

Verilerin Analizi

Araştırmanın alt problemlerini test etmek amacıyla ön test ve son testten elde edilen veriler SPSS24 paket programına girilmiştir. Veri temizliği gerçekleştirilmiş, uç değerler z standart dağılımına göre incelenmiş ve uç değere rastlanılmamıştır. Daha sonra deney ve kontrol gruplarının ön test, son test ölçümlerinin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Normallik için basıklık ve çarpıklık değerlerinin standart hataya oranlarına bakılmıştır. Elde edilen normallik istatistikleri Tablo 4' te verilmiştir

Tablo 4

Çalışmadan Elde Edilen Normallik İstatistikleri

		Çarpıklık Katsayısı/standart hata	Basıklık Katsayısı/standart hata
Ön Test	Deney	0.177/0.481	-0.677/0.992
	Kontrol	0.170/0.512	-1.172/0.935
Son Test	Deney	1.226/0.481	0.520/0.935
	Kontrol	-0.209/0.512	0.718/0.992

Tablo 4 incelendiğinde, deney grubu ön test ve son test değerlerine ait çarpıklık ve basıklık katsayılarının standart hataya oranı normal dağılım aralığında (-1.96 ile 1.96 arasında) olduğundan normal dağılım özelliği göstermektedir. (Tabachnick ve Fidell, 2013). Ayrıca bu değerlere ait histogram, Normal Q-Q plot grafikleri de incelenerek kabul edilebilir bir normalliğin olduğuna karar verilmiştir. Ek olarak varyansların homojenliği varsayımı Levene testi ile belirlenmiş ve bu varsayımın sağlandığı sonucuna varılmıştır. Bu durumda maddelerin alt grup ile üst grup arasında farklılık gösterme durumu bağımsız örneklem için t testi ile incelenmiştir. İki gruba ait ölçümlere ilişkin ortalamaların karşılaştırılmasında bağımsız örneklem için t testi kullanılmaktadır (Çakan, Çelikten ve Gündüz; 2020). Bu nedenle deney ve kontrol grubunun ön test puanları ve son test puanları arasında fark olup olmadığını test etmek amacıyla bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Bunun yanı sıra hem deney hem de kontrol grubunun kendi içinde ön ve son testleri arasındaki farkı incelemek amacıyla ise bağımlı örneklem t- testi kullanılmıştır. Buna ek olarak gruplar arasında farkların büyüklüğünü belirlemek amacıyla eta kare etki büyüklüğü hesaplanmıştır. İşaretinden bağımsız olarak değerlendirilen eta kare, bağımsız değişken tarafından açıklanan bağımlı değişkendeki toplam varyansın oranını gösterir ve 0 ile 1 arasında değer alır. Bu değer 0,01 olması küçük, 0,06 olması orta ve 0,14 düzeyindeki eta kare ise büyük (large) etki olarak yorumlanır (Büyüköztürk, 2010; Pallant, 2017).

Bulgular

Çalışmanın deney ve kontrol gruplarına uygulanan ön ve son testlerden elde edilen verilerin alt problemlere göre sırasıyla analiz sonuçları tablolar halinde sunulmuştur.

Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Deney ve kontrol grubundaki fen bilgisi öğretmen adaylarının, yoğunluk ve hal değişimi konulu başarı testine ait puanlarının, uygulama öncesinde farklılaşıp farklılaşmadığının belirlenmesinde ön test puanları arasında bağımsız gruplar için t-testi analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Başarı Ön Testi Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney grubu ön test	23	40.354	11.625			
Kontrol grubu ön test	23	39.219	11.145	44	0.33	.776

*p< .05

Tablo 5 incelendiğinde, uygulama öncesinde yapılan ön test uygulamasında argümantasyon etkinlik tabanlı öğretim yapılan deney grubu ve öngörülen eğitim/öğretim yöntemiyle öğretim yapılan kontrol grubunun başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t(44)=0.33$, $p>.05$). Yani kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test başarı puanları ile deney grubunda bulunan öğrencilerin ön test başarı puanları benzerdir.

İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Kontrol grubundaki fen bilgisi öğretmen adaylarının yoğunluk ve hal değişimi konulu başarı testine ait puanlarının uygulama öncesi ve sonrasında farklılaşıp farklılaşmadığının belirlenmesinde kontrol grubu ön test - son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Başarı Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p	η^2
Kontrol grubu ön test	23	39.219	2.599	22	1.009	.326	.04
Kontrol grubu son test	23	42.375	2.201				

*p< .05

Tablo 6 incelendiğinde, kontrol grubuna uygulanan başarı testine ait ön test puanları ile öngörülen eğitim/öğretim metodu ile yapılan öğretim sonrasında uygulanan başarı testi son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (t(22)=1.009; p>.05). Yani kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test başarı puanları ile son test başarı puanları benzerdir.

Üçüncü Alt probleme Ait Bulgular

Deney grubundaki fen bilgisi öğretmen adaylarının yoğunluk ve hal değişimi konulu başarı testine ait puanlarının uygulama öncesi ve sonrasında farklılaşıp farklılaşmadığının belirlenmesinde deney grubu ön test- son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Başarı Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p	η^2
Deney grubu ön test	23	40.354	11.329	22	-6.125	.000	.63
Deney grubu son test	23	58.386	12.815				

*p< .05

Tablo 7 incelendiğinde, deney grubuna uygulama öncesinde yapılan başarı testine ait ön test puanları ile uygulama sonrasında yapılan başarı testi son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur (t(22)=-6.125, p<.05). Ortalamalar göz önüne alındığında, gözlenen bu farkın son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Yani deney grubundaki öğrencilerin son test başarı puanı ön test başarı puanından fazladır. Eta kare (η^2) etki büyüklüğü ise .63 bulunmuş olup elde edilen ölçümler arası farklılık büyük etkiye sahiptir. Bu durumda etki toplam varyansın %63’ünü açıklamaktadır. Bu sonuçlara göre uygulanan argümantasyon tabanlı etkinliğin öğretmen adaylarının başarısı üzerinde önemli bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Yoğunluk ve hal değişimi konularında, uygulama sonrasında argümantasyon öğretim yöntemiyle öğretim yapılan deney grubu ve öngörülen eğitim/öğretim yöntemiyle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin başarı puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek için başarı son testi puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Başarı Son Testi Puanlarına İlişkin

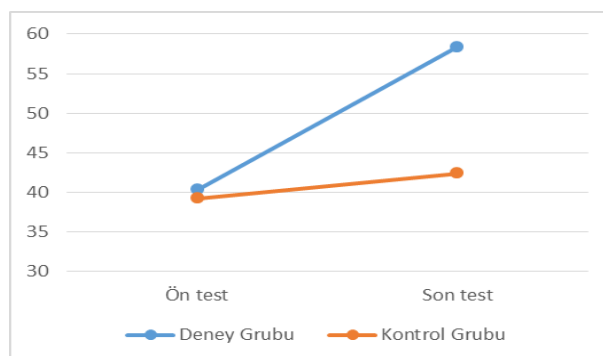
Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p	η^2
Deney grubu son test	23	58.386	12.552	44	4.603	.000	.32
Kontrol grubu son test	23	42.375	9.843				

Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları

* p < .05

Yoğunluk ve hal değişimi konularında, uygulama sonrasında argümantasyon öğretim yöntemiyle eğitim verilen deney grubu ve öngörülen eğitim/öğretim yöntemiyle eğitim verilen kontrol grubu öğrencilerinin başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır. Tablo 8’deki t-testi sonuçlarına bakıldığında deney grubunun başarı ortalamasının ($\bar{X} = 58.386$) kontrol grubu başarı ortalamasından ($\bar{X} = 42.375$) yüksek olduğu görülmektedir ve Eta kare (η^2) etki büyüklüğü ($\eta^2 = .32$) bulunmuş olup elde edilen ölçümler arası farklılık büyük etkiye sahiptir. Bu durumda etki toplam varyansın %46’sını açıklamaktadır. Bu sonuçlara göre argümantasyon tabanlı etkinliklerin, yoğunluk ve hal değişimi konularında öngörülen mevcut eğitim/öğretime göre başarıyı daha çok artırdığı görülmektedir.

Öğretmen adaylarının yoğunluk ve hal değişimi konulu başarı testine ait ön test ve son puanlarına ilişkin çizgi grafiği Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 2. Öğretmen adaylarının Ön test ve Son test Puanlarına İlişkin Çizgi Grafiği

Şekil 2’de görüldüğü gibi deney grubu ve kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test puanları neredeyse eşit iken son test puanlarının birbirinden oldukça farklıdır. Deney grubunun son test puanları kontrol grubunun son test puanlarından oldukça fazladır. Ayrıca deney

grubundaki öğretmen adaylarının son test puanları ön test puanlarına kıyasla oldukça fazla artış gösterirken, kontrol grubundaki öğretmen adaylarının son test puanları ön test puanlarına oldukça yakındır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Çalışmamızda fen bilgisi öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerine yoğunluk ve hal değişimi konuları öğretilmiştir. Belirtilen fen bilgisi konularının öğretimi kontrol grubuna üniversitenin öngördüğü eğitim/öğretim metodu, deney grubuna ise argümantasyon yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda argümantasyon yönteminin öngörülen yönetime göre başarıyı arttırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Analiz sonuçlarına bakıldığında; çalışmanın alt problemlerinden biri olan, deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark olmadığı ($p=.776>.05$), deney ve kontrol grubu son test sonuçları arasında ise anlamlı bir fark olduğu ($p=.000<.05$) bulunmuştur. Benzer şekilde İlk (2019), fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkisini incelediği çalışmasında, deney ve kontrol grubu ön test sonuçlarında anlamlı bir fark yokken, son test sonuçlarında anlamlı bir fark olduğunu belirtmiştir. Yine çalışmamızın sonuçlarını destekler şekilde Çakır (2019)'ın, argümantasyona dayalı fen uygulamalarının öğretmen adaylarının akademik başarısına etkisini incelediği çalışmasında, deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmazken bu iki grubun son test sonuçları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Demir ve Gönen'in (2019) argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin fen bilimleri "kuvvet, iş ve enerji" ünitesindeki başarılarına etkilerini inceledikleri çalışmalarında deney ve kontrol gruplarının ön testleri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı ancak grupların son testleri arasında anlamlı bir farklılığın olduğu ortaya konulmuş ve deney grubu lehine öğrencilerin akademik başarılarında artış olduğu görülmüştür. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelendiği bir çalışmada, deney ve kontrol gruplarının ön testleri arasında anlamlı bir fark olmadığı ancak grupların son testleri arasında anlamlı bir fark olduğu belirtilmiştir (Ulu ve Bayram, 2015). Duran vd. (2017) de, ortaokul öğrencileri ile yaptıkları olasılık öğretimine argümantasyonun etkisini inceledikleri çalışmalarında deney ve kontrol grubu son test sonuçlarında anlamlı bir fark bulduklarını, argümantasyon tabanlı öğrenim gören deney grubunun matematik başarısının mevcut öğretim gören kontrol grubundan anlamlı olarak daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Bahçeci ve Orhan (2019), bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına, fen tutumlarına ve bilimin doğasını anlama düzeylerine etkisini incelemişlerdir ve çalışmamız ile benzer şekilde deney ve kontrol grubu ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark olmadığını ancak deney ve kontrol grubu son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızın diğer bir alt problemlerinden biri olan kontrol grubu ön test-son test sonuçları arasında anlamlı bir fark yokken ($p=.326>.05$), deney grubu ön test-son test sonuçları arasında ($p=.000<.05$) düzeyinde anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Uluay ve Aydın'ın (2018) yedinci sınıf öğrencilerine kuvvet ve hareket ünitesinin öğretilmesinde argümantasyon odaklı öğrenme sürecinin akademik başarıya etkisini inceledikleri çalışmaları kontrol grubu ön test-son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olmadığı, deney grubu ön test-son test sonuçları arasında ise anlamlı bir fark olduğu gösterilmiştir. Benzer şekilde Işiker'in (2017)

maddeyi tanıyalım ünitesinde argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve tutumlarına olan etkilerini incelediği çalışmada kontrol grubu ön test-son test sonuçları arasında anlamlı bir fark yokken, deney grubu ön test-son test sonuçları arasında düzeyinde anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur.

Çalışmamızın sonuçlarına dayanarak, argümantasyona dayalı etkinliklerle yürütülen öğretimin, akademik başarıyı arttırdığını düşünmekteyiz. Bu düşünceden yola çıkarak okullarda başarının artırılması için bu yöntemden yararlanılabileceği ve yöntemin yaygınlaştırılması yönünde çalışmaların ve etkinliklerin yapılabileceği görüşündeyiz. Örneğin MEB'in kaynak ders kitaplarında argümantasyon etkinliklerine daha fazla yer verilmesinin argümantasyon uygulamasını gerçekleştirecek öğretmenlere kolaylık sağlayacağı dolayısı ile de derslerinde yöntemi uygulamaları için de güdüleyici olabileceği görüşündeyiz. Ayrıca öğretmenlere argümantasyonda yer alan temel kavramlar ve etkinliklerle ilgili yeterli donanıma sahip olmaları için argümantasyonu desteklemeye yönelik hizmet içi eğitimler verilmesi yöntemin kullanımının yaygınlaştırılmasında etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Argümantasyon yönteminin kısmen zaman alıcı olduğu ve uygulanabilirliğinin küçük gruplar için daha elverişli olduğu düşünüldüğünde, fen derslerinde argümantasyon yönteminin uygulanabileceği materyallerin olduğu sınıf ortamlarının oluşturulması yöntemin uygulanması açısından kolaylık sağlayabilir. Ayrıca uygulamanın sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için öğrencilere yöntemin aşamalarının ve uygulayıcıların görevlerinin belirtildiği bir kılavuz verilebilir.

Eğitim programlarında fen bilgisi öğretmen adaylarının lisans eğitimleri süresince argümantasyona dayalı çalışma föyleri, deney raporları gibi öğrencilerin yararlanabileceği etkinliklere yer verilerek yöntemle ilgili tecrübe kazanmaları sağlanabilir.

Ayrıca Fen laboratuvarlarının alt yapıları güçlendirilerek, öğretmenlerin deneysel çalışmalarla, öğrencileri argümantasyon eğitimine katma süreci daha verimli hale getirilebilir.

Argümantasyon yöntemini kullandığımız bu çalışma başka öğretim teknikleri ile desteklenip etkinliği artırılabilir. Kimya dersinde yapılan bu çalışma farklı üniteler ve derslerde de uygulanabilir.

Yaptığımız bu çalışmada argümantasyona dayalı etkinlikler üniversite düzeyinde uygulanmış ve olumlu sonuç alınmıştır. Çalışmamız bu etkinliklerin uygulayıcısı olarak uygulamaya katılan öğretmen adaylarının deneyim kazanmaları açısından önemlidir. Ayrıca argümantasyon yönteminin bu araştırmada çalışılan kimya dersi konularının öğretiminde daha önce kullanılmamış olması, bu konuları işleyen öğretmenler için öğretime yardımcı olabileceği noktasında da önemlidir.

Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazar(lar), bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Destek/Finansman Bilgileri

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve / veya yayınlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

Etik Kurul Kararı

Veriler 2020 yılı öncesinde toplandığı için etik kurul izni bulunmamaktadır.

Kaynakça/References

- Aslan, Ö. Y. (2018). *Fen öğretiminde argümantasyon yönteminin kullanılmasının akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: iki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Aydoğdu, Z. (2017). *Argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin fene yönelik akademik başarı, motivasyon, ilgi ve tutumlarına etkisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Balcı, A. (2007). *Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım uygulamasının etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Bahçeci, E. ve Orhan, A. T. (2019). Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına, fen tutumlarına ve bilimin doğasını anlama düzeylerine etkisi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(3), 692-711.
- Büyüköztürk, Şener. (2010). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (11. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çakan, M., Çelikten, S. ve Gündüz, T. (2020). *Nicel veri analizi ve yorumlanması*. B. Oral (Ed.) ve A. Çoban (Ed.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri içinde* (s. 161-203). Ankara: Pegem Akademi.
- Çakır, M. Ö. (2019). *Argümantasyona dayalı fen uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- 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. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/687283>
- Demir, B. ve İşleyen, T. (2019). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin matematik başarılarına etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1084-1109.
- Duran, M., Doruk, M., ve Kaplan, A. (2017). Argümantasyon tabanlı olasılık öğretiminin ortaokul öğrencilerinin başarılarına ve kaygılarına etkililiğinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram Ve Uygulama Dergisi*, 13(1), 55-87.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Erkol, M., Kışoğlu, M., ve Gül, Ş. (2017). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı rapor formatının öğretmen adaylarının başarılarına ve fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online Dergisi*, 16(2), 614-627.
- Erduran, S., Ardaç, D., & Yakmacı G. B. (2006). Learning to teach argumentation: case studies of pre-service secondary science teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2), 1- 14.
- Eroğlu, E., ve Yıldırım, H. İ. (2020). Argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutum, davranış ve başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 42-68.
- Fettahlıoğlu, P. (2020). Yeni öğrenme-öğretme yaklaşımları ve uygulama örnekleri. Ekici, G. ve Güven, M. (Ed.), *Argümantasyona dayalı öğrenme-öğretme yaklaşımı içinde* (s. 145). Ankara: Pegem Akademi.

- Fraenkel, J.R., Wallen, N.E., & Hyun, H.H. (2012). *How To Design And Evaluate Research In Education*. New York: McGraw-Hill.
- Güler, Ç. (2016). *Fen laboratuvarı dersinde kullanılan "argümantasyon tabanlı bilim öğrenme" yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi ve yaklaşım hakkındaki görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Günel, M., Kabataş Memiş, E., ve Büyükkasap, E. (2010). Yapararak yazarak bilim öğrenimi-yybö yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35(155), 49-62.
- İlk, A. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (atbö) yaklaşımının fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- İşiker, Y. (2017). *Maddeyi tanıyalım ünitesinde argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve tutumlarına olan etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kara, S., Yılmaz, S., ve Kingir, S. (2020). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarılarına ve argümantasyon kalite düzeylerine etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 28(3), 1253-1267.
- Kaya, M. (2018). *Argümantasyon yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kaya, O. N., ve Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen eğitimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.
- Kingir, S., Geban, Ö., ve Günel, M. (2011). Öğrencilerin kimya derslerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının yaklaşımının uygulanmasına ilişkin görüşleri. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 15-28.
- Koçak, K. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının çözümler konusunda başarısına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Melanlıoğlu, D. (2014). Üstbiliş strateji eğitiminin ortaokul öğrencilerinin okuma kaygılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 107-119.
- Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Özmen, H. (2014). *Deneyel araştırma yöntemleri*. M. Metin (Ed.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (içinde) (s. 47-76). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Öztürk, İ. (2019). *Argümantasyon tabanlı biyoloji laboratuvar dersinin fen bilimleri öğretmen adaylarının argümantasyon oluşturma becerilerine, akademik başarılarına ve biyoloji laboratuvar dersine yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Pallant, J. (2017). *SPSS Kullanma Kılavuzu* (2. Baskı). (S. Balcı ve B. Ahi, Çev.). Anı Yayıncılık.
- Poock, J. R., Burke, K. A., Greenbowe, T. J., & Hand, B. M. (2007). Using the science writing heuristic in the general chemistry laboratory to improve students' academic performance. *Journal of Chemical Education*, 84(8), 1371- 1379.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2), 235-260.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*. Boston: Pearson.
- Türk Dil Kurumu [TDK], (2021). *Türkçe Sözlük*. Erişim Aralık 2021, <http://tdk.gov.tr>
- Toulmin, S. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge University Press. https://books.google.com.tr/books?id=8UYgegaB1SOC&pg=PA41&hl=tr&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q&f=false

- Uğurlu, S. K. (2019). *Argümantasyon temelli kimya deney tasarımlarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki anlayışlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Ulu, C. ve Bayram, H. (2015). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 16(2), 316-343.
- 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.
- Ünal, Ş. ve Yıldız, K. (2016). Örnek olayların entegre edildiği argümantasyon yönteminin öğrencilerin çevre konularındaki başarı ve tutumlarına etkisi. *Informal Ortamlarda Araştırma Dergisi*, 1(11), 25-51.
- Yeşildağ H. F., ve Günel, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *Elementary Education Online*, 12(4), 1056–1073.

İletişim/Correspondence

Saliha DOĞAN, Öğretmen, salihadogan27@gmail.com

Dr. Özlem ÇANKAYA, İnönü Üniversitesi, ozlem.isikgil@inonu.edu.tr

Dr. Nilay AYDOĞAN, İnönü Üniversitesi, nilay.aydogan@inonu.edu.tr

Doç.Dr. Funda OKUŞLUK, İnönü Üniversitesi, funda.gurer@inonu.edu.tr