

# THE EFFECT OF INDIVIDUAL AND GROUP ARGUMENTATION ON STUDENT ACADEMIC ACHIEVEMENT IN FORCE AND MOVEMENT ISSUES

(KUVVET VE HAREKET KONULARINDA BİREYSEL VE GRUPLA ARGÜMANTASYONUN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ)

**Ramazan DEMİREL<sup>1</sup>**

## ABSTRACT

The aim of this study is to determine the effect of argumentation on 8th grade students' academic achievement in "Force and Motion subject" unit. For this purpose, semi-experimental pattern with pre-test and posttest control group was used in the research. The sample was conducted with 35 students in total, 16 of whom were in the experiment group and 19 of whom were in the control group, who were studying at a primary school. The data of the research was collected via Achievement test, semi-structured interviews. The study was completed in totally 7 weeks (in a style as 4 discipline hours in a week). Obtained data was analyzed through the analysis program SPSS15. Wilcoxon Signed Ranks test from which use nonparametric analysis was used for group points obtained from academic achievement test. At the end of the implementation, it was obviously realized that there wasn't a difference between academic successes. It was realized that argumentation with group was more effective than single argumentation. According to the data obtained via semi-structured interviews, students have expressed that argumentations help to learn, provide meaningful learning lessons are fun.

**Keywords:** Argumentation, force and motion, academic achievement, single argumentation, argumentation in group.

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, argümantasyon (bilimsel tartışmaya) dayalı etkinliklerin Fen ve Teknoloji dersi Kuvvet ve hareket ünitesi 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkisini belirlemektir. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemi, deney grubunda 19 ve kontrol grubunda 16 olmak üzere toplam 35 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın verileri; başarı testi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilmiştir. Uygulama (haftada 4 ders saati olmak üzere) 7 haftada tamamlanmıştır. Toplanan veriler SPSS 15 programıyla analiz edilmiştir. Akademik başarı testinden elde edilen grup puanlarının karşılaştırılmasında parametrik olmayan istatistiklerin analizinde kullanılan Wilcoxon testinden faydalanılmıştır. Yapılan uygulama sonrasında, öğrencilerin akademik başarıları açısından anlamlı fark elde edilmezken, grupla argümantasyonun, bireysel argümantasyondan daha etkili olduğu görülmüştür. Bununla birlikte gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilere göre; öğrenciler bilimsel tartışmanın öğrenmeyi kolaylaştırdığı, anlamlı öğrenmeyi sağladığını ve dersin eğlenceli geçtiğini belirtmişlerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Argümantasyon, kuvvet ve hareket, akademik başarı, bireysel argümantasyon, grupla argümantasyon.

<sup>1</sup> Milli Eğitim Bakanlığı, Konya Bozkır Dereçi Ortaokulu, Fen ve Teknoloji Öğretmeni,  
Email: [ramazandemirel.42@hotmail.com](mailto:ramazandemirel.42@hotmail.com)

## SUMMARY

### Introduction

In our day, futures of our community and people have to do with ability of producing, reaching and using information. Having these abilities and sustaining these abilities entail a modern education (Çınar, Teyfur ve Teyfur, 2006). MEB has adopted constructivism in 2004. This approach has been in use since 2005-2006. Person forms of idea in his mind by doing, testing and asking actively. People construct information not in the form of presented to them but they construct information in the form of self-made (Yaşar, 1998).

In modern Education system, grow people who know scientific concepts, think scientifically and analytically, can fix the interrelation among the concept is essential (Kırıkkaya, 2010). Scientific information is constructed by debating (Kuhn, 1992). Debate is used in cases such as assessing events, comprehending the rightness and validity of claims, solving problem, supporting our views, refuting opposite views. An effective science education can occur school environment where they can divulge themselves freely, defend their claims and notions form adverse discussions with the aim of refuting their friends view (Kaya ve Kılıç 2010). Debates, decency of experimental design are heart of the alternative theories and center of the scientific speech (Druker, Chen ve Kelly, 1996). Debate forms of social activities such as taking part in a group like thinking, writing, personal activities and discussing on a social behavior (Driver, Newton, Osborne, 2000).

Argumentation includes communication, speaking, thinking abilities at high rate, as a compound of natural science inner and outer perspectives of nature of information, taking interest in human education and social scientific themes (Erduran, 2008). Argumentation is to form your own notions and organize the notions (Binkley, 1995). Argumentation is a tool taking role in developing of scientific information (Kitcher, 1988). Argumentation is a critical part of literacy (Erduran, vd., 2008). As scientists' do reaching claim by using supporting warrant, evidence. Argumentation plays role in forming of person's theory model and explanations (Toulmin, 1958; Siegel, 1995).

Toulmin's argumentation model supplies students' comprehending the essence of argumentation. It helps them to steer on argumentation (Lazarou, 2009). Argumentation model helps to develop interpreting and debating skills. Students discern what to ask in which phase. Students learn criticizing is a part of argumentation rather than a negative situation (Toulmin, 1958; Johson, 1996).

### Purpose

The aim of this study is to determine the effect of argumentation on 8<sup>th</sup> grade students' academic achievement, in "Force and Motion" unit. At this study we try to respond these questions.

- 1) Is there any important difference between 'Force and Motion' unit supported by the argumentation and by the processing current program in terms of academic achievement?

- 2) Is there any important difference between single argumentation points and group argumentation points in science education supported by argumentation?
- 3) What is the students' opinion about using argumentation in science education?

## Method

Semi-experimental pattern with pre-test and posttest control group were used in the study. This method includes a control group and an experiment group, groups are determined at random. If there isn't a significant difference between the groups in terms of pre-test scores, we will say groups are equivalent. To test the hypotheses, the scores of both tests which bare difference from the pre-test to the post test are compared (Bulduk, 2003; Christensen, 2004). It is examined whether there is a meaningful difference or not. Achievement test have been applied to control group and experiment group pre-test and posttest and semi-structured interviews have been applied experiment group posttest.

## Participants

The study was conducted with 35 students in total, 16 of whom were in the experiment group and 19 of whom were in the control group, who were studying at a primary school in Bozkır district of the city of Konya in the first term of the 2014 - 2015 academic years.

## Data Collection

Achievement test has been applied to control group and experiment group pre-test and posttest in control group (8/B) and experimental group (8/A). After the research semi-structured interviews has been applied to experiment group.

## Achievement Test

Achievement test regarding "Force and Motion" unit subjects has been applied as pre-test and posttest. While achievement test has being prepared, functions regarding the Force and Motion unit were listed. While preparing test, *fenokulu*, *mebvitamin*, *kavramabilgi* and *SBS* test books were benefited. First, Achievement test with sixty questions had been put into practice in some schools with 150, 1<sup>st</sup> grade high school students who studied this unit in Bozkır district of the city Konya for test validity and reliability. The data which was obtained from the pre-test was transferred to SPSS15 analysis program and was analyzed through it. After the analysis process 20 questions were excluded force and motion achievement test consisting of 40 questions was obtained.

## Data Analysis

Data obtained were analyzed through the analysis program SPSS15, after the study. Wilcoxon Signed Ranks test which use nonparametric analysis was used for group points obtained from academic achievement test. Mann Whitney U test was used for single argumentation points and argumentation with group points obtained

from research. Mann-Whitney U test is frequently used in few participants' experimental studies which group points range is not normal. It is also known as an alternative of the independent t-test. Meaningful stage had been accepted as  $p < .05$  in this study (Büyüköztürk, 2011). Semi structured interview has been applied to all of the members in experimental group after the study. Students' answers were categorized in terms of teaching method, mental and sensational features.

### **Findings in Achievement Test**

Before application, there isn't any meaningful difference in Force and Motion unit between experimental group and control groups in academic achievement. There is any meaningful difference posttest after the study. Teaching science supported argumentation cause similar conclusion with current program. There isn't meaningful difference posttest.

In this research, it has been proved that teaching science supported by argumentation in Force and motion unit has similar conclusion like current program. There isn't meaningful difference in students' academic achievement.

### **Discussion**

When the literature was examined in researches regarding the effect of argumentation to students' academic achievement, there are similar results. Kutluca (2012), scientific and socio-scientific subject with clone argumentation quality, Kılıç, Yıldırım and Metin (2010), effect of pre - post laboratory discussion scientific process skill, Tan and Temiz (2003), argumentation effect of scientific process skill, Gültepe (2011), effect of argumentation sub critical thinking there isn't significant difference achievement test.

In literature for some research, there is significant difference achievement test. Kaya (2005), Matter Structure and feature unit, Yeşiloğlu (2007), gases unit, Sağır (2008), Matter structure unit, Deveci (2009), Matter structure unit, Okumuş (2012), matter's scalloped and heat unit, Özkara (2011), Pressure unit, Uluay (2012), 7<sup>th</sup> grade Force and Motion unit, Kabataş Memiş (2011), electricity at life and matter and heat unit, Ceylan (2012), Earth and universe, are effective academic achievement increase. It has been concept cartoons are effective in increasing students' academic achievements.

### **Conclusion**

There isn't any important difference between 'Force and Motion' unit supported by the argumentation in terms of academic achievement. There is important difference between group argumentation points and single argumentation points in science education supported by argumentation. It was realized that argumentation with group was more effective than single argumentation. According to the data obtained via semi-structured interviews, students have expressed that they like teaching process with argumentation, argumentation help to learn, provide meaningful learning, lessons are fun.

## GİRİŞ

Günümüzde bireylerin ve toplumun geleceği; bilgiyi üretme, bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma becerilerine bağlıdır. Bu becerilere sahip olmak ve bu becerileri sürdürmek modern bir eğitimi gerektirmektedir (Çınar, Teyfur ve Teyfur, 2006). Avrupa ülkeleri ve ülkemizde eğitim sistemindeki aksaklıklar, eğitim sistemlerinde köklü değişikliğe gidilmesini ihtiyaç hissettirmiştir. MEB, 2004 yılında yapılandırmacı yaklaşımı benimsemiş, bu yaklaşım eğitim sisteminde 2005-2006 yılından itibaren uygulanmaya başlamıştır. Yapılandırmacı yaklaşımda birey aktif olarak, yaparak yaşayarak, sorgulayarak zihninde anlam oluşturur. Yapılandırmacı yaklaşımda bireyler bilgiyi kendilerine sunulan şekilde değil, kendi zihinlerinde oluşturduğu şekliyle yapılandırılır (Yaşar,1998). Çağdaş eğitim sisteminde; bireylerin standart düşünce kalıplarına sahip olmayan, fen kavramlarını bilen, bilimsel düşünen, analitik düşünme becerilerine sahip, kavramlar arası ilişkileri saptayabilen kişiler olarak yetişmesi esastır (Kırıkkaya, 2010). Bilimsel bilgi, mutlak ve değişmez değil, şartlara ve imkâna göre değişebilen bir olgudur. Bilimsel bilgi tartışmayla yapılandırılır (Kuhn, 1992). Tartışma, olayları değerlendirmede, iddiaların doğruluğu ve geçerliğini anlamada, problem çözmede, görüşlerimize dayanaklar sağlamada, karşıt fikirleri çürütme gibi durumlarda kullanılmaktadır.

Etkili bir fen eğitimi; öğrencilerin düşüncelerini çekinmeden ifade edebildikleri, fikir ve iddialarını delillerle gerekçelendirebildikleri, arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar kurabildikleri bir sınıf ortamında gerçekleşebilir (Kaya ve Kılıç 2010). Yapılandırmacı yaklaşıma göre sosyal etkileşim önemlidir ve öğrenciler bilgileri yorumlayarak oluşturur. Fen sınıflarında oluşturma, sorun çözme, doğrulayıcı ve destekleyici iletişim içeren bilimsel pratiklere yer verilmelidir (Driver, Asoko, Leach, Mortimer ve Scott, 1994). Bilim ve fenin merkezinde güvenilir bilgi için araştırma ve soruşturma vardır. Argümantasyon yoluyla eğitimde Fen bilimlerinde, bilgileri yapılandırmada kanıtlar nasıl kullanılır? Fen bilimlerinde kanıtları değerlendirme ve açıklamaları yapılandırmada kullanılan kriterleri nasıl geliştirebiliriz? gibi sorulara cevap aranır.

### Argüman

Argüman kelimesi TDK sözlüğünde; “kanıt, tez, iddia, sav”; “bir denklem, bir eşitsizlik veya bir gökcisminin hareketine ait değer”; “matematikte bir cetvelde diğer bir sayıyı bulmak için yaralanılan sayı” anlamlarına gelmektedir (TDK, 2006). Argüman Fransızca argument kelimesinden gelmektedir. Argümanlar, deneysel dizaynın uygunluğu, alternatif teorilerin kalbi ve bilimsel söylevin merkezidir (Druker, Chen ve Kelly, 1996). Argüman; düşünme, yazma gibi kişisel aktiviteler ve bilimsel bir toplulukta sosyal bir davranış üzerine tartışma, bir grup içerisinde yer alma gibi sosyal aktivitelerden oluşur (Driver, Newton, Osborne, 2000).

Argüman, bir durumu diğerlerine söyleme ve onları ikna etmeyi kuvvetlendirmede kullanılır. Fen derslerinde argümanlar öğretmenin sınıf ya da gruba bilimsel açıklama yapmasına olanak sağlayıp, öğrencilerin bilimsel açıklamayı daha uygun bulmasına yardım etme amacı taşır (Driver, vd., 2000). Argümana dayalı pratiklere yer verilmezse, öğrencilerin kritik değerlendirme

yaparak, bilimsel iddia üretme yeteneği azalır ve sosyo bilimsel konuların günlük hayatla ilişkilendirilmesinde başarısızlığa sebep olur (Norris ve Philips, 1994).

Argümanları yapılandırma, kritik değerlendirme bilim ve fende ana aktivitelerdir (Osborne, Erduran ve Simon, 2004). Son çalışmalara göre; fen öğreniminde uygun topluluk pratiklerinin iletişimin motivasyonunu sağlanması için sürdürülebilir bilimsel söylemlere ihtiyaç vardır (Lemke, 1990). Argüman formları tartışma ve konuşma kalıpları öğrencilere uygun olmalıdır. Bir argümanı kanıtlamanın 2 sebebi vardır.

- 1) Basit olaylarla öğrencilerin bilimsel aktivitelerle ilgili konuşmaları, profesyonel bilim adamlarının modelini yakından görmüş olmalarını sağlar.
- 2) Öğrencilerin gruplara ayrılıp tartışmaları, farklı bakış açıları üzerine akıl yürütme, düşünme ve soruşturmaları, teorileri desteklemeyen kanıtları savunmaları, öğrencilerin akıl yürütme ve kritik düşüncelerini geliştirmelerinde etkilidir (Erduran, 2008).

Öğrencilerin argümana bağlanması için uygun giriş yapılması, öğrencilerin bilgi yapılandırmaları ve model inşası önemlidir (Kuhn, 2009). Blair ve Johson (1987) argüman için 3 kriter belirlemiştir:

- 1) İlgili olma: Argüman yapısı ile sonucu arası yeterli ilgi var mı?
- 2) Yeterli olma: Argümanın yapısı sonuç için yeterli kanıt tedarik edebiliyor mu?
- 3) Kabul edilebilirlik: Argümanın yapısı doğru, güvenilir ve mümkün olan bir durum mu?

Argümantasyon içeren uygulamaların gelişmesi, bireylerin feni anlama konusunda cesaretlendirilmesi önemlidir (Driver, vd., 2000). Argümantasyon becerileri gelişmiş öğrenciler bilimsel temelli argümanlar oluşturmada daha dikkatlidirler (Kuhn, 1993).

### **Tartışma**

İnsan düşünceleri; diğer kişilerin bakış açısı, düşünceleri değiştirme, yeniden yapılandırma, amaçları ayarlama ve kişisel bilgiye bağlı olarak gelişir (Zeidler, 1997). Tartışma, bir grubun bir düşüncüyü kabul etmesi ya da reddetmesi için sosyal ve sözlü olarak yapılan muhakeme etme becerilerini içeren bir aktivitedir (Van Eemeren, Grootendorst ve Henkemas, 1996).

Öğrencilerin gerçek bilimin bilimsel temellerini geliştirecek yollar ve pratikler geliştirmelerine olanak sağlanmalıdır (Sandoval, 2005). Öğrenciler fenle tanışmadan kritik düşünme yetenekleri gelişmez (Rogers, 1948). Öğrenciler farklı kanıtlar, farklı açıklamalara sahip olacak ve 2 bileşende oluşturma ve savunma, ikna etmede başarılı olmak için değişik roller üstleneceklerdir (Berland ve Reiser, 2009).

### **Argümantasyon (Bilimsel Tartışma)**

Argümantasyon sosyal, entelektüel ve sözlü bir aktivitedir, bir düşüncüyü haklı göstermede ve kanıtlamada kullanılır (Van Eemeren, 1995). Argümantasyon iletişim, konuşma, yüksek seviyede düşünme becerilerini doğa biliminin bir bileşeni

olarak bilginin doğasının iç ve dış perspektiflerini, insan eğitimi ve sosyo bilimsel konularla ilgilenmeyi bünyesinde bulundurmaktadır (Erduran, 2008).

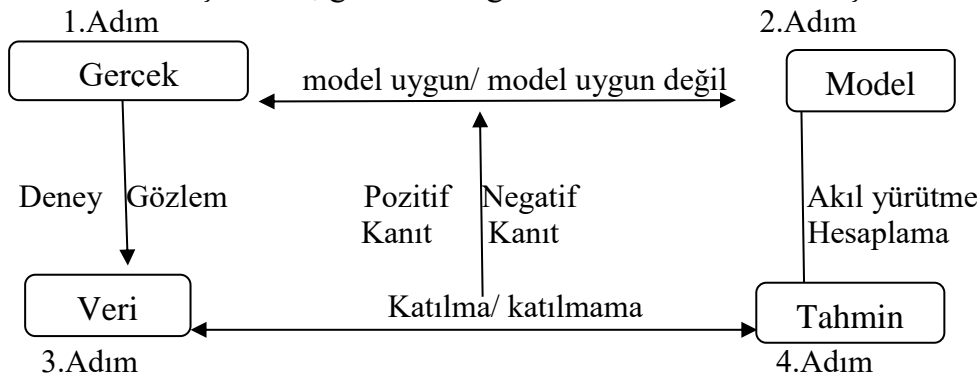
Argümantasyon, kendi düşüncelerini oluşturma ve bu düşünceleri organize etme işidir (Binkley, 1995). Argümantasyon, bilimsel bilginin gelişmesinde rol oynayan önemli bir araçtır (Kitcher, 1988). Argümantasyon, bilimin dilidir (Duschl, Ellenbogen ve Erduran, 1999).

Argümantasyon, bilim ve fende bilimsel konularda söylevle ilgili işlemlerde kritik bir öneme sahiptir. Argümantasyon sosyo bilimsel konularda yüz yüze mesafe kat etmenin yoludur, zıt ideolojiler üzerinde yararlı değerlendirmeler yapmayı sağlar. Argümantasyon yüksek düşünme becerilerini bulundurmaktadır, aktarma metodundan ayrıdır (Erduran, 2008). Argümantasyon, bağımsız düşüncüyü destekler, tartışmanın diyalog eğitiminde ve grup çalışmasında iş birliğinin önemini sorgular (Solomon, 1990). Argümantasyon, bilim ve fende bilimsel pratiklerin özü olarak tanımlanmıştır. Fen eğitiminin amacı sadece bilimsel kavramları kontrol etmek değil, aynı zamanda bilimsel konuşma ve tartışmaların nasıl yapılması gerektiğini öğretmek olmalıdır (Bricker & Bell, 2009). Bu amaca düşüncelerimizi açıkça ifade etmeyi genişleterek ulaşabiliriz (Kuhn, 2010). Bilimsel tartışma, kanıtları kullanarak iddiaya ulaşma olduğu için problem çözme becerileriyle de ilgilidir. Problem çözme de alternatif bakış açıları ve görüşler belirlenir, veri ve kanıtlardan yola çıkarak çözüme ulaşmak ve bu çözümü destekleme ve gerekçelere dayandırmak gerekir, bu durumlar bilimsel tartışma ile gerçekleştirilir (Cho ve Jonassen, 2002).

Argümantasyon bilim adamlarının kanıt, gerekçe ve desteklemeyi kullanmasıyla iddiaya ulaşması gibi kişilerin teori, model ve açıklamalarının oluşturulmasında önemli rol oynar (Toulmin, 1958; Siegel, 1995). Fen sınıflarında bilimsel tartışmanın 5 önemli katkısı vardır (Dusch ve Osborne, 2002; Von Aufschnaiter, Erduran, Osborne ve Simon, 2008):

1. Fen okuryazarlığının gelişmesini sağlar.
2. Öğrencilerdeki muhakeme yeteneğini geliştirir.
3. Analitik düşünme ve akıl yürütme becerileri ile üst düzey düşünme becerilerini destekler.
4. Bilimsel süreci modellemeyi sağlar.
5. Bilimsel kültürün oluşmasını sağlar.

Giere (1991) argüman oluşturma işlemi ile ilgili bir model sunmuştur. Bilim ve fende iddia oluşturmak, gözlemleri genellemeden daha karmaşıktır.



Şekil 1: Argüman Oluşturma Modeli (Giere, 1991)

Bu model, bilim ve fende birbiriyle yarışan teorilerde kullanılır. Veri, gözlem ve deneylerin kontrol edilmesi ve yönetilmesi sonucu oluşur. Sonuç çıkarma, teorinin hesaplama ve akıl yürütme süreçlerinden geçirilmesinden oluşur. Veri, tahmine katılıp katılmama için kontrol edilir. Bilim adamlarının asıl görevi; alternatifleri değerlendirme, durumun kanıtlara uygun olup olmadığına bakma ve en ikna edici açıklamayı sunmadır (Giere, 1991; Driver, vd., 2000).

### **Fen Eğitimi ve Argümantasyon**

Fen eğitiminde kısa vadede öğrencilerin sınavdan geçmelerinden daha değerli durumlar vardır (Cohen, 1952). Öğrenciler bilgileri yapılandırırken, genellikle kalıplaşmış durumların yorumlamasını kullanmaktadır (Donnelly, vd., 1996). Bilimde tek bir bilimsel metot olduğuna dair, bilimin düşüncesiz ve yargısız tutarlı uygulamalardan oluştuğuna dair inanışlar vardır (Driver, vd., 2000).

Son yıllarda öğretim perspektifi, fonksiyonu ve müfredat materyalleri değişmiştir (Hunt, 1994). Fen eğitiminde sınırlı bakış açısı olmamalı, sonuçlar yorumlanmalı, öğrencilere düşündürücü sorular sorulmalı, öğrencilerin bilgileri yapılandırmaları sağlanmalıdır (Driver, vd., 2000). Bilim adamlarının çoğunun bilim ve fende teknik bilimsel olaylardan daha ziyade, bilim ve fenin tarihi, felsefi ve sosyolojik konularında halkın bilgilendirilmesi gerektiğini bilmeleri gerekir (Millar ve Osborne, 1998). Fen öğretiminde öğrencilerin bağımsız düşünmesi ve entelektüel bir insan olması için mantıksal argümanlar ve kanıtlar kullanılmalıdır (Norris, 1997).

### **Bilimsel Tartışma Türleri**

Argümanlar retorik, dialektik ve analitik olarak sınıflandırılır (Osborne, 2002). Argüman içeren derslerde, öğrencilerin kendi düşüncelerini dışarı vurmalarına ihtiyaç vardır. Bazı dış vurumlar için psikolojik plan, retorik argüman, derin psikolojik ve diyalojik argümanlara gereksinim vardır (Vygotsky, 1978).

### **Retorik Tartışma**

Retorik kelime olarak belagat, hitabet söz söyleme sanatı anlamlarına gelmektedir. Retorik; kültürün bir parçasıdır, birçok disiplinde öğrenme içerikleri bulundurulur (Erduran, 2008). Retorik tartışma da en önemli kısımlarından biri gerekçelerdir (Osborne, 2002). Retorik argüman, bir ortamda bulunan bireylere bilimsel açıklama yapılırken kullanılır, geleneksel eğitim de öğretmenlerin başvurduğu bir yoldur (Kuhn, 1993). Retorik tartışma tek taraflıdır. Ortaya atılan iddianın doğruluğunu, geçerliğini diğerlerine göstermek ve onları ikna etmek amacıyla kullanılır. Retorik tartışmada delillerin sunulması diğer tartışmalardan üstün tarafını gösterir (Driver, vd., 2000). Retorik tartışmanın 4 işlevi vardır:

1. Retorik tartışma, günlük bilgiler ve toplumun çoğunluğu tarafından kabul edilen görüşlerle halkın eğitilmesini sağlar.
2. Retorik tartışma, bir olayın farklı açılardan çok boyutlu olarak görülebilmesini sağlar.
3. Retorik tartışma, bir savunma ve ikna aracıdır.



4. Retorik tartışma, haklı olmayan durumların kabul edilmesini engeller. Haklı olunan durumlarda ise savunmayı gerektirir (Aldağ, 2005).

### **Dialektik Tartışma**

Dialektik argümanlar, diyolojiktir. Tartışma konuşma esnasında farklı bakış açılarından değerlendirmeler içerir. Diyalojik argümantasyon, iddialar arası uygun olanı bulma teşebbüsünü içerir ve problem çözme konularını bünyesinde barındırır (Zeidler, 1997). Diyalojik argümanlar kişisel ya da sosyal grup içerisinde yapılabilir (Driver, vd., 2000).

Genç ve yetişkinlerin sosyal konularda kullandığı diyalojik argümanların temelini; teorileri tanımlama, açıklama, haklı gösterme, alternatif teorileri ve zıt argümanları sunabilme ve sınırlılıkları sağlama oluşturmaktadır (Kuhn, 1993). Dialektik tartışmalar, doğruluğu kanıtlarla kabul edilmemiş mantık uygulamalarını içerir. Dialektik tartışmada, tartışanlar arası işbirliğine yer verilir, samimi fikirler ortaya atılır, tartışmada tartışılacak konunun kapsamı belirlenir ve konu ayrıntılarıyla ele alınır nitelikli bir tartışmadan bahsedilebilir. Ön kabullenmeler tartışma ve sorgulama ile yeni düşünceleri oluşturabilir (Wenzel, 2006).

### **Analitik Tartışma**

Analitik tartışmalar, mantık ilkeleri üzerine kurulmuştur. Kanıtlardan yararlanarak tümevarım ve tümdengelim yöntemleriyle sonuca ulaşılır. Analitik tartışmalar ima, kıyaslama, materyal kullanımı, tümdengelim ve yanlış örnekler içerir. Dayanaklar yanlış ise sonuç da yanlıştır (Van Eemeren vd., 1996).

Retorik ve dialektik argümanlar diğer insanları ikna etmek amacıyla kullanılır (Driver, vd., 2000). Retorik argümantasyonlar öğretmen tarafından yürütülürken, dialektik ve analitik argümantasyonlar öğrenciler tarafından yürütülmektedir. Son çalışmalar dialektik ve analitik argümanların öneminin azaldığını, retorik argümanların sınıfa hakim olmaya başladığını göstermektedir (Driver, vd., 2000).

### **Argümantasyon da Öğretmenin Rolü**

Öğrenciler, fen öğretmenlerin söylediklerinin anlamıyla ilgilenmeden kabul etmekte, öğretmenler öğrencilerin ne düşünmesini isterlerse öğrenciler ona inanmaktadırlar (Norris,1997). Çoğu fen sınıfları, öğrencilerin kendi tarzlarıyla konuları çalışma fırsatı vermede yoksun kalmakta, derslerde sürekli öğretmen konuşmakta ve argümanları öğretmenler yapmaktadır (Cross ve Price, 1996). Argümantasyonda bilimsel açıklamalarla ilgili alternatifleri sunmak, tereddüt ve şüphe üretmek öğretmen tarafından yapılmalıdır. Bunlar olmadığı zaman başlangıç ilgi azalabilir. Öğretmen öğrencilerin fikirlerini yansıtacağı, istişare yapacağı ve düşüncelerini tartışacağı, teorik açıklamaların kanıtları nasıl destekleyeceği ya da desteklemeyeceğini gösteren fırsatları tanıtmalıdır. Argümanın iyi kalitede yapılandırılması ve değerlendirilmesi isteniyorsa bilimsel argümanlar, öğrencilerin kendi sağlayacağı ilgili kanıtlarla desteklenmelidir (Erduran, 2008).

Argümantasyon öğrencilere olay ve durumla ilgili tek bir açıdan değil, birçok yönden hesaplama yapmasını sağlar. Argümantasyon kalitesi, kişisel argümanların

veri ve gerekçelerinin uygun bilgiyle yapılmasına bağlıdır. Bunlar olmadan argüman oluşturma sınırlı kalır ve engellenir (Osborne, Erduran ve Simon, 2004). Öğretmenler argümantasyon normları kurmalı, açık bir şekilde argümantasyon becerilerini öğrencilere kazandırmalıdır (Osborne, 2002).

Öğretmen bilimsel tartışmada öncelikle sınıfı argümantasyona hazırlamalıdır. Öğrencilerin düşüncelerini çekinmeden belirtebilecekleri rahat ve güvenilir bir ortam hazırlamak, öğrencilerin birlikte çalışmaları sağlamak, ortaya attıkları iddiaları; veri, gerekçe ve kanıtlarla desteklemelerine yardımcı olmak öğretmenin görevlerindedir (Jimenez-Alexandre vd., 2000). Argümantasyonda öğretmenin rolü Tablo 1 de gösterilmiştir (Hand & Keys, 1999).

**Tablo 1. Argümantasyonda Öğretmenin Rolü**

<b>Argümantasyonda Öğretmenin Rolü</b>
1) Kavram haritası ile öğrencilerin bireysel ya da grup olarak ön bilgilerinin tespit edilmesi
2) Etkinlik öncesi gözlem yapma, soruları belirleme, beyin fırtınası gibi faaliyetlerin yapılması
3) Etkinlik, deney ve faaliyete katılım
4) Bireysel olarak etkinlikten anlaşılanların yazılması
5) Küçük gruplar içerisinde verilerin yorumlanması ve tartışılması
6) Bilimsel fikirlerin kaynaklardan kontrol edilmesi
7) Bireysel olarak anlamaların yazılması ve sunulması
8) Kavram haritasıyla etkinlik ve deneylerden elde edilen anlamının tespiti

### **Argümantasyon da Öğrencinin Rolü**

Pedagojik pratikler, başarılı tartışma argümantasyonun nasıl yapıldığını ilgilendirir (Dillion, 1994). Öğrenciler, bilimsel teorileri düşünmeye zaman harcarken aynı zamanda alternatiflerini de düşünürler. Argümantasyon öğrenci öğrenci etkileşimi, öğrencileri derse teşvik etmektedir (Kuhn, Shaw ve Felton, 1997). Olay kesin olarak belirlenir ve düşünülürse argümantasyonu oluşturmak mümkün olur. Fen eğitiminde argümantasyon öğrencilerin neden bulmaları, düşünme becerileri ve akıl yürütmelerine önemli katkılar sağlamaktadır (Kuhn,1991). Argümantasyonu sınıflarda uygulamakta öğretmenlerin yapı oluşturma ve faaliyet tarzına odaklanma için bir takım materyaller geliştirmelerine ve pedagojik stratejilere gerek vardır (Osborne, vd., 2004).

Öğrencilerin fende argüman oluşturmada, nedensel akıl yürütme gibi faaliyetler gerçekleştirilirse, fen eğitiminde radikal değişiklikler yapılandırılmış olur. Derste öğrencilere daha fazla söz hakkı verilmesine ihtiyaç vardır. Öğrencilerin argüman becerilerinin gelişim yollarına dikkat edilmeli, öğretmenlerin öğrencileri tartışmaya ve argümana katılımını sağlama konusundaki bilgi, farkındalık ve yetenekleri geliştirilmelidir (Driver, vd., 2000). Fen eğitimi genç insanları bilim ve fen ile ilgili iddialar üretmeyle meşgul ederse, argümanlara girişi uygun sınıf aktiviteleri ve ortak aktivitelerle desteklerse, bu pratikler genç insanların sosyalleşmesini sağlayıp, bilimsel argümanlarla başarıları artacak ve bu argümanların fonksiyon ve değerleri öğrencilerde geniş bir anlayış sağlayacaktır

(Driver, vd., 2000). Argümantasyonda öğrencilerin rolü Tablo 2’de gösterilmiştir (Hand & Keys, 1999).

**Tablo 2. Argümantasyonda Öğrencinin Rolü**

<b>Argümantasyonda Öğrencinin Rolü</b>
1) Konu ile ilgili başlangıç düşüncelerim neler?
2) Başlangıç sorularım neler?
3) Tahminler- Neler bekliyorum? Gözlemler- Ne gözlemledim?
4) İddialar- Ne iddia edebilirim?
5) Kanıt- Nasıl bilirim? Niçin bu iddiada bulunuyorum?
6) Okuma- Kendi düşüncelerimle başkalarının düşüncelerini nasıl karşılaştırırım?
7) Yansıtma- Düşüncelerim nasıl değişti?

### **Bilimsel Konularda Argümantasyon**

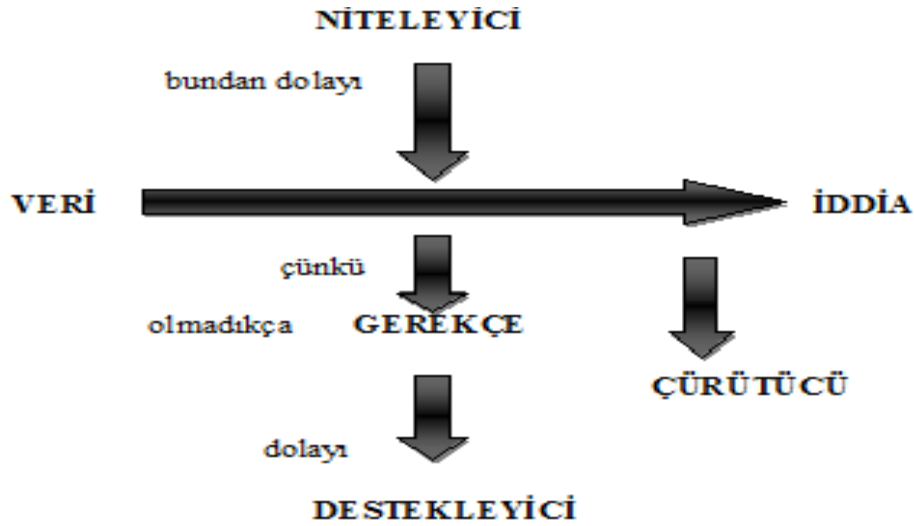
Sosyal ve bilimsel ilgi alanlarında argümantasyonlar arası fark önemlidir. Bilimsel ve sosyal ilgi alanlarında insanların olayları yorumlama durumu farklıdır. Bilimsel alanlar pozitif terimlerde insan yorumlamasıyla ilgili iken, sosyo bilimsel alanlarda insan negatif terimlerle uğraşır (Kuhn, 2010). Bilimsel içerikte olan konularda olay ve durumla ilgili fazla bilimsel bilgiye ve bilimsel kanıtları değerlendirme kriterlerine ihtiyaç vardır (Osborne, vd., 2004).

Bilimsel argümantasyonun özelliklerini Van Eemeren ve diğerleri (1996) şöyle sıralamışlardır:

1. Bir iddia ile başlar. Bu iddiaya karşı iddialar oluşturulduğu zaman bilimsel argümantasyon başlamış olur.
2. Bilimsel bir konuyla ilgili akıl yürütme süreçlerini içerir.
3. Grup içerisinde bireylerin aktif olarak rol aldığı sosyal bir aktivitedir.
4. Sade bir şekilde yürütülen, bir durum hakkındaki kabul edilebilirliği artırmayı amaçlayan sözel bir aktivitedir.

### **Toulminin Argümantasyon Modeli**

Stephen Toulmin “Argüman Kullanımı” isimli kitabı, fen eğitimcilerin argümanları nasıl tanımlayıp, argümanları nasıl kullandıkları ile ilgili önemli bir etki yapmıştır (Osborne, vd., 2004). Toulminin modeli öğrencilerin nedensel düşünme, akıl yürütme fonksiyonları ve stratejileri üzerine yoğunlaşmıştır. Fen derslerinde argüman kullanımı genelde öğrenciler arası küçük grup tartışmalarını açıklama ile ilgilenir (Osborne, vd., 2004). Toulminin argüman analizinde bilim ve fen argümanları ve yasal ayarlamalar vardır. Argümantasyon bileşenlerinden oluşan bir model sunmuş, bu bileşenlerin fonksiyonları ve birbirleriyle olan ilişkilerini açıklamıştır (Driver, vd., 2000).



Şekil 2. Toulmin Argüman Modelinin Şematik Gösterimi (Toulmin, 1958; Akt: Okumuş, 2012)

Toulminin modeline göre argüman yapılarını şu şekilde sıralayabiliriz:

**Veri:** İddiaya ulaşmaya yardım eden ifadelerdir. Argümanın bulundurduğu iddiaları desteklemek için gerekçeleri içerir. Örnek olay, istatistikî bilgi olabilir.

**İddia:** Veriler sayesinde iddiaya ulaşılır. Genel kabul edilebilirlik için açıkça ifadeler ileri sürmektir. Var olan durum hakkında bir kanıya varmadır.

**Gerekçe:** Veri ile iddia arasındaki ilişkiyi haklı çıkarmada kullanılan kural ve prensiplerdir. Akıl yürütme, düşünme ve nedensel açıklamaları içerir. Verileri muhakeme etme sürecini gösterir.

**Destekleyici:** Gerekçenin haklı çıkmasını sağlayan varsayımlardır. Belirli bir durumda başvurulmuş tartışmanın yollarının güvenilirliğini sağlama için açık bir dizi yaygın tecrübe ve güven sağlamadan oluşur. Tartışmanın sebebini anlamayı sağlar.

**Sınırlayıcılar:** Olağanüstü ve harici hallerin argümanı destekleme kuvvetinin zayıflatmasıdır.

Daha gelişmiş argümanlara niteleyici ve çürütücü olmak üzere 2 farklı özellik eklenmiştir.

**Niteleyici:** İddianın hangi şartlar altında doğru olacağını belirten durumlardır. Yapıların ne çeşit derecelerde sonuç üzerinde yer alacağını belirleyen şartlardır. İddianın kesinliğinin ve doğruluğunun "kesinlikle ve imkansız gibi" derecesini ifade eder.

**Çürütücü:** İddianın doğru olmadığı şart ve durumlardır (Toulmin, 1958; Driver, vd., 2000, Osborne, vd., 2004).

Toulmin'in modelini oluşturan bu bileşenlerden iddia, veri ve gerekçe modelin temel yapıtaşlarıdır. Destekleyici, niteleyici ve sınırlayıcılar bu modelin yardımcı öğeleridir. İddia bilimsel gerçeklerle, desteklemeyle güvenilir hale gelir (Toulmin, 1958; Osborne, vd., 2004). Veri ile iddia arası sınıflandırıcı, göreceli ve istatistiksel ilişki varsa kanıt sayılır (Yore, 2003). İddia, baştan sona argümanların değerlendirilmesi sonucu ortaya atılır (Tippett, 2009).

### **Toulminin Argümantasyon Modelinin Sınırlılıkları**

Driver, Newton ve Osborne (2000) Toulminin Argümantasyon Modelinin sınırlılıklarını aşağıdaki gibi sıralamışlardır:

1. Argümantasyon modelinde argüman değerlendirmede kullanıldığı halde yargının doğruluğunu göstermeyebilir.
2. Konuşma, söylev ve dil bilimsel argümanın içine yerleştirilen durumsal bağlamdan etkilenir.
3. Aynı ifade farklı bağlamlarda farklı anlamlar belirtebilir.
4. Argümanın bileşeni olan gerekçe, argümantasyonda açık bir şekilde yer almazken, konuşmada kesin bir şekilde yer alabilir.
5. Konuşma, söylev haricinde jest ve mimikler, nesnelere gösterme ve kafa sallama gibi yanıtıcı materyaller kullanılabilir. Resim ve grafiklere ek olarak fazlaca yer verilmez.

Argümantasyonun geniş bir aralığının fen eğitimi içeriği dışındadır ve bu durumun düzeltilmesi fen eğitimcilerin görevidir. Fen eğitimcileri, öğrencilerin bu uygulamalar içerisinde en iyi şekilde yer almasını nasıl sağlayabiliriz? Sorusuna yanıt aramalıdır (Bricker ve Bell, 2009). Öğrencilerin fende argüman becerisi oluşturmada en önemli sınırlılık, eğitim ortamının pedagojik pratikler içerisinde bazı aktiviteler için fırsat vermeden yoksun olmasıdır. Öğretmenlerin pedagojik bilgisi olmaması ve bilimin doğasını anlama limitlerinin olması süreçte başarısızlığa sebep olmaktadır (Driver, vd., 2000). Toulminin argümantasyon modelinde, tartışma bir kalıba dökülür, içeriğe önem verilmez. Duygusal, sosyal ve kültürel boyutlar dikkate alınmamakta, bu modeli farklı konulara uygulamak için farklı kriterler kullanılmamaktadır (Paglieri, 2006).

### **Bireysel Tartışma**

Bireysel tartışmaya monolog tartışma da denir. Tek bir bireyin düşünme şeklidir. Bir sonuca ulaşma, kıyaslama yapma tek bir şekilde gerçekleşir (Krummheuer, 1995).

### **Grupla Tartışma**

Fen sosyal bir pratiktir. Bilimsel bilgi sosyal olarak, toplum tarafından yapılandırılır. Yeni bir bilgi, bilim ve fenin çeşitli kurumlarında kontrol edilmeden halk bilgisi haline gelmez (Driver, vd., 2000). Grup içerisinde öğrenme bazı durumların anlaşılması hem bilişsel hem sosyal faktörlerin ürünüdür (Richmond ve Shriley, 1996). Grup içerisinde argüman oluşturma iddianın geliştirilmesi için farklı pozisyonları üstlenmeyi içerir (Driver, vd., 2000). Grup içerisinde tartışma, üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesi için önemli bir yoldur (Jimenez-Aleixandre vd., 2000). Bilimsel düşünme sosyal bir aktivite ile gelir (Kuhn, 1993). Düşünmeyi öğrenmek tartışmayı öğrenmektir. Son zamanlarda yapılan araştırmalar, öğretmenler öğrenci tartışmalarını dinlemekten ne öğrenebilir ve bu durumun argümantasyon kalitesini nasıl destekler ve geliştirir gibi sorular üzerine kurulmuştur (Osborne, vd., 2004).

### **Argümantasyonla İlgili Yapılan Uluslararası Araştırmalar**

Jimenez Aleixanrea ve arkadaşları (2000), lise öğrencilerinin argümantasyonun temel bileşeni olan iddia geliştirme konusunda sıkıntı yaşamadıklarını, geliştirdikleri iddiaları kanıtlarla destekleme konusunda başarısız olduklarını tespit etmişlerdir. Yore ve arkadaşları (2002), akademisyenlerle gerçekleştirdikleri çalışmada akademisyenlere anketler uygulanmış, çalışmanın temel sonucu olarak bilimsel yazı yazarken önemli faktörün dinleyiciyi ikna etmek olduğu belirtilmiş ve bilimsel yazı yazarken argümantasyonun önemine değinmişlerdir. Eryılmaz (2002), lise öğrencileriyle kuvvet ve hareket konusunda kavramsal ödevlerin ve kavramsal değişim tartışmalarının etkisini araştırmıştır. Uygulama sonunda, kavramsal değişim tartışmalarının öğrencilerdeki kavram yanılgılarında anlamlı bir azalmaya sebep olduğu ve öğrencilerin başarı testi puanlarında anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir. Erduran, Ardaç ve Güzel (2004), ilköğretim ikinci kademe öğrencileri ve 12 fen öğretmeniyle okulun bulunduğu bölgede açılacak olan hayvanat bahçesi ile ilgili bilimsel tartışma modelinin etkililiğini incelemişlerdir. Araştırmanın sonunda öğretmenlerin çalışma öncesinde bilimsel tartışma modeliyle ilgili ön yargılarının araştırma sonunda giderildiği ve çalışmanın sonuçlarına göre öğretmenlerin birlikte muhakeme etme yönelimlerinin bilimsel tartışmaların etkililiğini arttırdığı belirlenmiştir.

Osborne ve arkadaşları (2004), 12 öğretmen ve öğrencilerle fen sınıflarında bilimsel tartışmanın gelişmesine yönelik yaptıkları araştırmalarında, öğretmenlerden 8 tanesinin sınıflarında yüksek kalitede tartışma etkinlikleri yaptıkları, öğrencilerin tartışma becerilerinin, öğretmenlerin tartışmaya önem vermeleriyle ve daha fazla bilimsel tartışma uygulamalarıyla geliştirilebileceği tespit etmişlerdir. Eşkin ve Ogan-Bekiroğlu (2009), yaptıkları çalışmayla 10. sınıf öğrencilerinin bilimsel tartışmaya nitel katkıları ile onların bilimsel bilgileri arasındaki ilişki analiz edilmiş, öğrencilerle görüşmeler yapılmış, öğrencilerin gerçekleştirdiği tartışmalar Toulmin'in tartışma modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmada öğretmenlere, bilimsel tartışmayı, değerlendirme aracı olarak kullanmamaları ve öğrenciler tartışırken, tartışmaya esas alarak öğrencilerin içerik bilgileri hakkında karar vermemeleri tavsiye edilmiştir.

### **Argümantasyonla İlgili Yapılan Ulusal Araştırmalar**

Aldağ (2005), üniversite öğrencileri ile gerçekleştirildiği çalışmada bilgisayar destekli metinsel, grafiksel araç kullanımının öğrencilerde tartışma bileşenlerini kullanma düzeyine etkisi incelenmiş, öğrencilerin dikkatlerini tartışma öğelerine çekmekte tartışma öğretiminin başarılı olduğu, öğrencilerin tartışmasını yapılandırırken, metinsel araç yanında grafiksel tartışma aracından da yararlanması gerektiği önerilmektedir. Yeşiloğlu (2007), 10. sınıf öğrencileriyle gazlar konusunda yapılan çalışmada, bilimsel tartışma yöntemiyle eğitim verilen öğrencilerin başarıları ve kavramsal değişimlerinin, geleneksel öğretim ile eğitim gören öğrencilerden daha yüksek olduğunu göstermiştir. Sağır (2008), 8. sınıf öğrencileriyle iki yıl süren çalışmada bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin akademik başarılarında

anamlı fark tespit edilmiş, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarında, anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin uygulandığı sınıflarda uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin tartışma becerilerinde anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir.

Deveci (2009), tarafından gerçekleştirilen “İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek” isimli çalışmada argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerinin bilişsel düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde anlamlı bir farklılığa yol açtığı gözlemlenmiştir. Aslan (2010), 9. sınıfta öğrenim gören 48 öğrenciyle yürüttüğü çalışmada, tartışma esaslı öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin, kavramları doğru yapılandırma ve kavramsal değişimi gerçekleştirme konusunda daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Ceylan (2010), Ankara’da öğrenim gören Biyoloji öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmada, kontrol grubunda laboratuvar dersleri geleneksel yöntemle işlenirken, deney grubunda argümantasyon temelli bilim öğrenme yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, bireylerin argüman ortamlarına dahil edilmesinin akademik başarılarını olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Özkara (2011), 48 kişiden oluşan 8. sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada basınç konusundaki bilimsel argümantasyona dayalı etkinliklerin akademik başarıyı anlamlı düzeyde değiştirdiği, bilgilerin kalıcılığını sağladığı ancak bilgiye yönelik görüş ve fene yönelik tutum açısından anlamlı fark oluşturmadığı görülmüştür. Uluay (2012), 78 öğrenciden oluşan 7. sınıflarla uygulama gerçekleştirmiştir. Ders sunumları deney grubunda argümantasyon odaklı öğretim yöntemine göre, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemlerine göre yapılmıştır. Uygulama tamamlandıktan sonra, argümantasyon yönteminin uygulandığı deney grubunun akademik başarısı, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubunun akademik başarısından daha yüksek çıkmıştır. Okumuş (2012), 40 kişiden oluşan 8. sınıflarla “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesi deney grubunda bilimsel tartışma modeline dayalı çeşitli etkinliklerle işlenirken, kontrol grubunda geleneksel yöntemlerle işlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; başarı açısından deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu, argümantasyonun kavramları anlama düzeylerine de olumlu etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca süreç içerisinde öğrencilerin tartışma becerilerinin de geliştiği gözlenmiştir.

### **Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın amacı: 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi kuvvet ve hareket konularının argümantasyon (bilimsel tartışma) yöntemiyle desteklenerek işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini ortaya çıkarmaktır. Bu çalışmada şu sorulara yanıt almaya çalışılmıştır:

- 1) Fen ve Teknoloji öğretiminde, ünitenin argümantasyon ile desteklenerek işlenmesi ile mevcut programla işlenmesinde öğrencilerin akademik başarıları açısından anlamlı bir fark var mıdır?

- 2) Fen ve Teknoloji öğretiminde bilimsel tartışma ile öğretim yapılırken bireysel tartışma ile grup tartışması arası anlamlı bir fark var mıdır?
- 3) Öğrencilerin argümantasyon (bilimsel tartışma) yöntemine yönelik görüşleri nelerdir?

### **Alanyazın Taraması**

Bilimsel soruşturma, doğal dünyanın çalışma alanı ve bulguların kanıtlara dayandırılarak açıklanmasını içerir (NRC, 1996). Bilimsel soruşturma, araştırmaları kanıtlarla destekleme ve anlama yeteneğidir (Anderson, 2002). Bilimsel iddialarda teoriler araştırmaya açık olmalı ve tartışma, çatışma ve kalıpların değişmesiyle ilerlemelidir (Driver, vd., 2000).

Geleneksel öğretim yöntemleri, öğrencilerin argümantasyonlarını geliştirecek yeterli kanıtlara sahip değildir (Baron, 1991; Cerbin, 1988). Öğrenciler güçlü ve zayıf yönleri konusunda tartışmak için cesaretlendirilmemektedirler (Norris ve Philips, 1994). Öğrenciler kanıt ile önyargıyı birbirinden ayırt etmekte zorlanmaktadır (Baron, 1991). Geleneksel fen sınıfları öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirmelerini sağlayacak şekilde düzenlenmelidir (Jimenez Alaixandre, vd., 2000).

1990'lı yıllara kadar fen öğreniminde argümanları yapılandırma ve kritik değerlendirme ile ilgili ciddi bir tartışma yapılmamıştır (Lemke, 1990). Fen deney ve gözleme dayalı ampirik bir işlem olmak yerine, iddiaların doğruluğu gözleme dayalı olan, bu gözlemlerden tereddüt içermeyen sonuçların çıkartıldığı bir disiplin olmalıdır (Driver, vd., 2000). Bilim ve fende temel pratiklerin amacı, eğitimin fonksiyonu bilimsel okuryazarlığı geliştirmek ve güçlendirmektir (Millar ve Osborne, 1998). Fen öğrenmede öğrenciler bilim ve fenin içeriğini öğrenme fırsatı yanında, aynı zamanda epistemolojiye ait anlayış, bilim ve fenin metot ve pratikleri, sosyal ve çağdaş pratikler de verilmelidir (Driver, vd., 2000). Çağdaş ve demokratik toplumlarda argümanları bilim ve fenin sosyal uygulamasıyla anlatmak için öğrencilerin argümanları hem yapılandırma hem analiz etmelerine yönelik eğitim almaları sağlanmalıdır (Dewey, 1916; Avrupa komisyonu, 1995). Fen eğitimde argümanlarla verilen açıklamaları yapılandırma, öğrencilerin anlama yeteneğini geliştirme, tartışma ile bilimsel pratikleri yaptırma, bilimsel argümanın güçlü ve zayıf yönlerini tanıtmaya esastır (Osborne & Young, 1998). Geçerli argümanlar doğal olarak gelmez, pratikler gerektirir (Kuhn, 1991). Günümüzde bilimsel tartışma ve bilimsel tartışmanın fen eğitiminde kullanılması üzerine yapılan araştırmalarda bir artışın olduğu görülmektedir (Driver, vd., 2000; Jimenez-Alexandre, vd., 2000).

Alternatifleri değerlendirme, kanıtları tartışma, verileri yorumlama, bilimsel iddiaları değerlendirme bilimsel argümanları oluşturmada gerekli parçalardır (Latour ve Woolgar, 1986). Öğrencilerin bilimsel argüman becerileri geliştirmeleri isteniyorsa, öğrenciler sadece öğretmenin düşünme ve akıl yürütmesine seyirci kalmamaları için fen sınıflarında öğrencilere düşünme pratiklerini içeren fırsatlar sunmalı, öğrencilerin belirli bir iddiayı destekleyen sebep ve düşünceleri söyleme, akranlarını bir konuda ikna etme, inandırmaya teşebbüs etme, şüpheleri açıklama,



sorular sorma, alternatif bakış açıları ve bilinmeyenleri belirtmeleri gerekir (Driver, vd., 2000).

## YÖNTEM

### Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu yöntem, bir deney bir kontrol grubu içerir, gruplar rastgele belirlenir. Grupların ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoksa grupların denkliliğinden bahsedilebilir. Hipotezlerin test edilmesinde ise her iki grubun ön testten son teste değişim gösteren puanları karşılaştırılır ve anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılır (Bulduk, 2003; Christensen, 2004). Deney grubuna ve kontrol grubuna Fen ve Teknoloji başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca deney grubuna uygulama sonrası yarı yapılandırılmış görüşme uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubuna yapılan işlemler Tablo 3’ de verilmiştir.

**Tablo 3. Deney ve Kontrol Grubuna Uygulanan İşlemler**

Gruplar	Ön testler	Deneysel İşlemler	Son testler
<b>Deney Grubu</b>	*Fen ve Teknoloji Başarı Testi	*Argümantasyon ile desteklenmiş Fen ve Teknoloji Dersi	*Fen ve Teknoloji Başarı Testi *Yarı yapılandırılmış görüşme
<b>Kontrol Grubu</b>	*Fen ve Teknoloji Başarı Testi	*Mevcut programdaki Fen ve Teknoloji Dersi	*Fen ve Teknoloji Başarı Testi

### Çalışma Grubu ve Özellikleri

Bu çalışma 2014-2015 eğitim-öğretim yılı I. döneminde Konya ili Bozkır ilçesine bağlı bir kasaba ortaokulunda 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 8. sınıflardan 16 öğrenciden oluşan 8/A sınıfı deney grubu, 19 öğrenciden oluşan 8/B sınıfı kontrol grubu olarak rastgele atanmıştır.

### Çalışmada Kullanılan Bilimsel Tartışma Etkinliklerin Geliştirilmesi

- İfadeler Tablosu

Öğrencilere fen kavramlarını içeren bir tablo verilir. Öğrencilere tabloda verilen ifadelere katılıp katılmadıkları sorulur. Öğrencilerin seçtiği ifadelerin sebepleri tartışılır.

- Öğrenci Fikirlerinden Oluşmuş Kavram Haritaları

Öğrenciler tarafından fen ile ilgili ifadelerden oluşmuş bir kavram haritası hazırlanır. Hazırlanan kavram haritaları öğrencilere dağıtılır. Öğrenciler bireysel

olarak ya da grup içerisinde haritada yer alan ifadelerin ve ifadeler arası ilişkilerin doğruluğu tartışır.

- Deney raporu

Öğrencilere bir başka öğrenciye ait deney raporu verilir. Deney raporunda eksik bilgiler vardır ve rapor kolaylıkla geliştirilebilecek tarzda yazılır. Öğrencilerden eksik olan kısımları tamamlamaları istenir.

- Karikatürlerle Yarışan Teoriler

Öğrencilere bir karikatür içerisinde birbiriyle yarışan iki ya da daha fazla teori verilir. Öğrencilere hangi teoriye katıldıkları ve bu teoriye katılma nedenleri sorulur.

- Bir Hikâye ile Yarışan Teoriler

Öğrencilere bir konuyla ilgili farklı teorileri içeren bir hikâyeye verilir. Öğrenciler hikâyede yarışan teorilerde hangisine katıldıkları ve katılma nedenlerini açıklarlar.

- Fikirler ve Delillerle Yarışan Teoriler

Öğrencilere bir olay, bu olayla ilgili teoriler ve bu teorileri destekleyen kanıt ve deliller verilir. Öğrencilerden kanıt ve delillerden yararlanarak teoriyi savunmaları istenir.

- Bir Argüman Oluşturma

Öğrencilere bir konuyla ilgili birtakım veriler ve açıklamalar verilir. Hangi verilerin, olayı daha iyi açıkladığı ve verilerin olayı açıklama gerekçesi tartışılır.

- Tahmin et- Gözle- Açıkla(TGA)

Hedeflerin anlaşılmasının incelenmesi ve kavramsal değişimin sağlanmasında kullanılan bu teknik üç aşamadan oluşur. Öncelikle öğrencilerden bir olayın sonucunu tahmin etmeleri ve tahminlerinin sebebini açıklamaları istenir. Sonra öğrenciler olayı gözlemler ve gözlemlerini kaydederek. Daha sonrada tahminleri ve gözlemleri arasındaki çelişkili durumları uzlaştırmak için sorgulama yaparlar (Atasoy, 2004).

- Deney Tasarımı

Öğrencilerden konu ile ilgili hipotez oluşturmaları ve bu hipotezlerini deney tasarlayarak kontrol etmeleri istenir. Öğrenciler grup içerisinde bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol edilen değişkeni belirleyerek, gözlem yaparak, yaparak yaşayarak öğrenirler.

- Delil Kartları

Öğrencilere bir konuyla ilgili iki ya da daha fazla iddia verilir. Öğrencilere bu iddiaları kanıtlamaları için delil kartları verilir. Delil kartlarıyla öğrencilerden gruplar halinde tartışarak iddialarına gerekçe ve kanıtlar oluşturmaları istenir (Osborne, vd., 2004).

Araştırmada ilk olarak, teorik ve uygulama içeren çalışmalarda bilimsel tartışma modelinin ne olduğu, nasıl uygulandığı ve araştırma sonuçları ilgili literatür taraması yapılmıştır. Literatürden elde edilen bilgiler analiz edilerek düzenlenmiştir. Sınıf içi uygulamalarda kullanılan bilimsel tartışma odaklı ders materyallerinin her biri "Toulmin Argüman Modeli" esas alınarak araştırmacı tarafından hazırlanmış olup dersler araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

Araştırmacı 2 hikâyelerle yarışan teoriler, 2 bir deneyin tasarımı, 2 ifadeler tablosu, 1 karikatürle yarışan teoriler, 1 Fikirler ve delillerle yarışan teoriler, 1 Tahmin-Gözlem-Açıkla ve 1 Açık uçlu sorularla tartışma olmak üzere toplam 10 adet etkinlik geliştirmiştir. Uygulamada kullanılan etkinliklerden tahmin et- gözle- açıkla etkinliği örnek olarak Ek-1 de verilmiştir. Geliştirilen etkinliklerin argümantasyon merkezli eğitim uygulamaları için uygun olup olmadığı konusunda uzman görüşü alınmış, gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Deney grubu öğrencileri, öğrencilerin bireysel farklılıkları göz önünde bulundurularak her grup kendi içinde heterojen ve gruplar birbirine denk olacak şekilde 4 gruba ayrılmıştır. Öğrencilerden oluşturulan gruplara isimler vermeleri istenmiştir. Gruplarda yer alan öğrencilere her etkinliğin ilk 5 dakikalık kısmında bireysel olarak çalışma yapraklarını incelemeleri sağlanmış, bireysel argümantasyon ait veriler toplanmıştır.

Grup içerisinde argümantasyon yapılırken; öğrencilerin kendi grupları içerisinde ortak bir karara varabilmeleri için gerekli ortam ve süre sağlanmıştır. Küçük grup tartışmalarında öğrencilerin her konuda fikir birliğine varmaları beklenmemektedir. Öğrencilerin kendi fikirlerini nedenleriyle birlikte açıklamaları, gerekçe ve kanıtlarını sunmaları ve grup içerisindeki farklı fikirleri de dikkate alarak ortak bir karara ulaşmaları istenmiştir. Uygulama sürecinde etkinlikler gerçekleştirilirken grup fikirlerini dile getirecek her grup için her seferde farklı olmak üzere bir grup sözcüsü belirlenmiştir. Grup sözcülerinin gruba ait fikirleri açıklamasıyla tüm sınıf tartışması başlamaktadır. Grup sözcüsünün yeterli olmadığı durumlarda diğer grup üyeleri söz alarak tartışmaya dâhil edilmiştir. Bireysel ve grup içerisinde argümantasyon uygulamaları yapılırken süreç boyunca video kayıt cihazıyla etkinliklere ait görüntüler kayıt altına alınmıştır.

### **Verilerin Toplanması**

Konya Bozkır Dereiçi ortaokulu 8/B (kontrol grubu) ve 8/A (deney grubu) sınıfı öğrencilerine Fen ve Teknoloji başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmış, ayrıca deney grubuna uygulama sonrasında yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır.

### **Başarı Testi**

8. sınıf kuvvet ve hareket ünitesi konularına ilişkin geliştirilen başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Test geliştirilirken: Kuvvet ve hareket ünitesine ilişkin kazanımlar listelenmiştir. Fen ve Teknoloji başarı testi araştırmacı tarafından hazırlanmış, test hazırlanırken “Seviye Belirleme Sınavı(SBS)” hazırlık kitaplarından, fen okulu, mebvitamin gibi internet sitelerinden yararlanılmıştır. SBS çıkmış sorulara da yer verilmiştir. İlk olarak 60 maddeden oluşan çoktan seçmeli test, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları için Konya ili Bozkır ilçesindeki çeşitli liselerden Kuvvet ve Hareket ünitesini daha önceden ders olarak almış 150 lise 1. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Ön uygulamadan elde edilen veriler SSPS15 paket programına aktarılmış ve analiz edilmiştir. Analiz sonucunda 20 soru testten çıkarılmış, 40 sorudan oluşan çoktan seçmeli kuvvet ve hareket başarı testi elde

edilmiştir. Fen ve Teknoloji başarı testinin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.86 olarak hesaplanmıştır. Ön uygulama ve ilçede diğer okullarda görevli Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin görüşünün alınmasından sonra geçerliliği ve güvenilirliği düşük olan sorular testten çıkarılmıştır. Soruların madde gücü 0.100 ile 0.911 arası değişmektedir. Akademik başarı testinin ortalama madde güçlük indeksi 0.480 olarak hesaplanmıştır. Sorulara ait madde ayırt edicilik indeksi ise 0.20 ile 0.529 arasında değişmektedir. Testin ortalama madde ayırt edicilik indeksi 0.285 olarak bulunmuştur.

### **Yarı Yapılandırılmış Görüşme**

Bu araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme soruları öğrencilerin bilimsel tartışma modeli ile yürütülen öğretim süreci hakkındaki görüşlerini belirlemeye yönelik olarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır ve görüşmede 9 soru bulunmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanırken literatürde argümantasyonla ilgili yapılmış yüksek lisans ve doktora tez çalışmalarında yarı yapılandırılmış görüşme ile ilgili kullanılan sorulara benzer sorular hazırlanmıştır. Hazırlanan görüşme soruları İlçe de çalışan rehber öğretmenlere uzman görüşüne sunulmuş, sorularda gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

### **Verilerin Analizi**

Uygulama sonrasında elde edilen veriler SPSS15 paket programına aktarılmıştır. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji başarı testi ön test son test puanlarının karşılaştırılması durumlarında Wilcoxon testi, bireysel ve grupla gerçekleştirilen tartışmaların kalitesinde anlamlı bir farkın olup olmadığının tespitinde parametrik olmayan istatistiklerin analizinde kullanılan "Mann-Whitney U" testinden faydalanılmıştır. Mann-Whitney U testi, ilişkisiz ölçümlerde az denekli deneysel çalışmalarda puanların dağılımının normal olmadığı deneysel çalışmalarda sıklıkla kullanılır. İlişkisiz t-testinin alternatifi olarak da bilinir. Araştırmada anlamlılık düzeyi  $p < .05$  olarak alınmıştır (Büyüköztürk, 2011).

### **Başarı Testi'nden Elde Edilen Verilerin Analizi**

40 sorudan oluşan başarı testine verilen doğru cevaplar tam puan, yanlış cevaplar ve boş bırakılan sorular 0 puan olarak puanlandırılmıştır. Başarı testi, deney ve kontrol grubu ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

### **Yazılı Tartışma Etkinliklerinin Analizi**

Tartışma etkinlikleri deney grubundaki öğrencilere önce bireysel, daha sonra da küçük grup çalışmaları şeklinde gerçekleştirilmiştir. Tartışmanın bireysel ya da grupla yapılması, tartışmanın kalitesi, tartışmada kullanılan öğeler ayrı ayrı analiz edilmiştir. Bilimsel tartışma puanlama ölçeğine göre bireysel ve grup tartışma etkinlikleri puanlandırılmıştır. Bu analizlerde Mann Whitney U Testi kullanılmıştır.

### Bilimsel Tartışma Puanlama Ölçeği

Bireysel ve grup bilimsel tartışmalarının puanlamasında Cho ve Jonassen (2002) tarafından geliştirilen ölçek Toulmin'in tartışma modelindeki öğeleri içerdiğinden dolayı tercih edilmiştir. Tartışmalarda iddia, veri, gerekçe ve destekleyici tam olarak belirtilmiş ise 6 puan; iddia, veri, gerekçe ve destekleyici tam olarak ifade edilmediği durumlarda 4 puan; iddia, veri, gerekçe ve destekleyici uygun ve geçerli değilse 2 puan; iddia, veri, gerekçe ve destekleyici kullanılmadığı durumlarda 0 puan verilerek puanlandırılmıştır.

## BULGULAR VE YORUM

Argümantasyonun öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmanın bu bölümünde veri toplama araçları ile elde edilen verilerin analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

### Nicel Verilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde nicel veri toplama araçları ile toplanan verilerin analizlerinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Deney ve kontrol grubuna göre Fen ve Teknoloji başarı testi puanlarının betimsel istatistikleri özetlenmiştir.

### Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular

Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, Fen ve Teknoloji dersi "Kuvvet ve Hareket" ünitesine yönelik ön bilgi düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla öğrencilere akademik başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Testten elde edilen veriler Tablo 4' de verilmiştir.

**Tablo 4. Deney ve Kontrol Grupları Başarı Ön-Test Puanlarının Karşılaştırılması**

Son test- Ön test	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	P
Negatif sıra	9	7,78	70,00		
Pozitif sıra	7	9,43	66,00	-,104	,917
Eşit	0	-	-		

Tablo 4'de görüldüğü gibi uygulama yapılmadan önce, deney grubu ve kontrol grubu akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ( $Z=-,104$ ;  $p>.05$ ).

**Tablo 5. Deney ve Kontrol Grupları Başarı Son-Test Puanları Karşılaştırılması**

Son test- Ön test	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	P
Negatif sıra	5	6,00	30,00		
Pozitif sıra	10	9,00	90,00	-1,708	,088
Eşit	1	-	-		

Tablo 5' de görüldüğü gibi, son testte, deney ve kontrol gruplarının akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ( $Z=-1,708$ ;  $p>.05$ ). Argümantasyonun 8. Sınıf Kuvvet ve Hareket ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarında mevcut programla benzer etkilere yol açmıştır, öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

### Öğrencilerin Bireysel ve Grupla Bilimsel Tartışma Puanlarından Elde Edilen Bulgular

**Tablo 5. Bireysel ve Grupla Bilimsel Tartışma Puanlarının Karşılaştırılması**

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Bireysel	16	8,50	136,00	,000	,002
Grup	4	18,50	74,00		

Tablo 5' de görüldüğü gibi, bireysel ve grupla bilimsel tartışma ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $U=,000$  ;  $p<.05$ ). Sıra ortalamaları dikkate alındığında grupla gerçekleştirilen tartışmalardan alınan puanların bireysel tartışmalardan alınan puanlara göre daha fazla olduğu görülmektedir. Grupla yapılan bilimsel tartışmalar bireysel yapılan bilimsel tartışmalardan nitelik olarak daha kalitelidir.

### Nitel Verilere İlişkin Bulgular

Araştırmanın nitel boyutunda deney grubu öğrencilerinin argümantasyon uygulamasına yönelik olumlu ve olumsuz görüşleri belirlenmeye çalışılmış, deney grubu öğrencilerine yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır.

### Yarı Yapılandırılmış Görüşme Elde Edilen Bulgular

9 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu deney grubunun tamamına uygulanmış ve öğrencilerin argümantasyona (bilimsel tartışma) yönelik değerlendirmeleri açık uçlu sorulara yazılı olarak verilen cevaplarla alınmıştır. Öğrenci görüşmeleri video kayıt cihazı ile kayıt edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmede yer alan sorular ve bu sorulara öğrencilerin verdiği cevaplar aşağıda verilmiştir. Öğrenci cevapları bilişsel, öğretim yöntemi, duyuşsal ve psiko motor gibi kategorilere ayrılarak içerik analiziyle analiz edilmiştir.

“Kuvvet ve Hareket” ünitesinin argümantasyonla işlenmesiyle diğer fen dersleri arasında fark olduğunu düşünüyor musunuz? Eğer varsa sizce bu farklar nelerdir? Sorusuna öğretme öğrenme süreci ile ilgili olarak deney grubundan 6 öğrenci bilimsel tartışmanın kolay öğrenmeyi sağladığı ve deney yaparak daha iyi öğrenmeyi sağladığını belirtmiştir. Bilişsel olarak 4 öğrenci argümantasyonun zihni geliştirdiği ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını ifade etmiştir. Duyuşsal olarak öğrencilerden 4'ü argümantasyonla işlenen dersin eğlenceli olduğunu, geleneksel yöntemle işlenen dersin sıkıcı olduğunu belirtmiştir. Öğrenci K; “*Argümantasyonla ders yaptığımızda etkinlik yapıyoruz ama diğer fen derslerinde etkinlik yapmıyorduk. Diğer fen derslerini anlayamazdık, argümantasyonla kolay anladık.*”

Öğrenci Y; *“Argümantasyon ile etkinlikler yapmasaydık sadece kitaptan okuyup geçseydik bize fazla bilgi vermezdi.”* Öğrenci K; *“Diğer fen derslerinde işlediğimiz konular aklımızda az kalacaktı. Etkinlik yaparak daha net anladık.”* Öğrenci B; *“Fark vardı. Çünkü normal ders bazen sıkıcı olurken argümantasyonla yaptığımız ders daha eğlenceli oluyor. Bazen çok üst üste yapıldığında sıkıcı geliyor ama her zaman sıkıcı değildir.”*

Sizce argümantasyonun avantaj ve dezavantajları nelerdir? sorusuna öğrencilerin tamamı argümantasyonun avantajlarını ön plana alarak cevap vermişlerdir. 12 öğrencinin bilişsel olarak argümantasyonun zekâyı geliştirdiği, daha fazla bilgilendirdiği ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını belirtmiştir. Öğrenci Y; *“Bilimsel tartışma kalıcı bilgiler öğrenmeyi sağlar, bizi tartışmaya yöneltir.”* Öğrenci B; *“Argümantasyonla tartışma özelliğimizi geliştirebiliriz. İddiada bulunurken kendi düşüncelerimizi ifade etmekte kendimizi geliştirebiliriz.”* Öğrenci K; *“İşlediğimiz konuları daha net bir şekilde anladık ve daha fazla bilgilendik.”*

“Kuvvet ve Hareket” ünitesinde sunulan argümantasyon etkinliklerinden en beğendiğiniz etkinlik hangisidir? Bu etkinliği beğenmenizin sebebi nedir? sorusuna 6 öğrenci sıvı basıncı tahmin- gözle- açıkla etkinliği, 3 öğrenci yumurtanın su ve tuzlu suya atıldığı etkinlik, 2 öğrenci gazların basıncı etkinliği diyerek cevap vermişlerdir. Öğrenci Y; *“Gazların basıncı adlı etkinliği daha çok beğendim. Daha çok ilgimi çekti ve daha kolay anladım.”* Öğrenci H; *“Sıvıların kaldırma kuvveti çünkü deneyler yapıyoruz daha iyi öğreniyoruz deneyler kolay yapılıyor.”*

Argümantasyon (bilimsel tartışma) modeliyle öğretim yapılırken en çok zorlandığınız kısımlar nelerdir? sorusuna Öğrenci B; *“Bir iddiada bulunurken, başka grubun iddiasını düzeltirken, ikna ederken, yeni iddialarda bulunurken, 2 ya da daha fazla teorilerden, iddialardan bir tanesini seçerken zorlandım.”* Öğrenci Y; *“Arkadaşlarımla tartışırken, gerekçe yazarken, iddia üretirken, karşıt düşüncüyü çürütürken ve fikir üretirken biraz zorlandım.”* Öğrenci R; *“Bireysel yaparken zorlanıyorum. Hem fazla arkadaşımız katılmıyor. Gerekçe söylemek ve nedeni açıklamak zor oluyor.”* Bireysel ve grupla gerçekleştirilen bilimsel tartışma ile ilgili görüşleriniz nelerdir? sorusuna öğrenci İ; *“Bireysel yaptığımızda soruları tam olarak anlamıyoruz. Grupça yaptığımızda ise her bireyden bir fikir geldiği için etkinlikler daha kolay yapılıyor.”* Öğrenci H; *“Birbirimizin fikrini alınca daha çok bilgiye sahip oluyorduk. Tartıştığımızda beynimiz geliyordu.”* Öğrenci K; *“Bireysel tartışma yaparken sadece kendi düşüncemizi söylüyoruz. Grupta hep beraber düşünüyoruz ve benim yanlışlarımı arkadaşlarım düzeltiyor.”* Öğrenci B; *“Bireysel yaparken yaptığımız yanlışların doğrusunu grupça yaptığımızda öğreniriz. Grupça yaptığımız bilginin doğruluğu daha tereddütsüz olur. Grupça yaptığımız daha eğlenceli olur.”*

Sizce argümantasyon ile öğrendiğiniz fen kavramlarının daha anlamlı öğrenilmesine etkisi oldu mu? Sorusuna öğrenci B; *“Etkili oldu. Çünkü deneyle yaptığımızda daha eğlenceli olduğu için kelimeler, kavramlar daha fazla zihinde kalır, daha fazla kelime kavram öğreniriz, bilmediğimiz kelimeleri, kavramları veya yanlış bildiklerimizin doğrusunu öğreniriz.”* Öğrenci A; *“Çok anlamlı kavramlar*

*öğreten bir etkinlik, doğruları bize direkt yansıtıyor.” Bilimsel tartışma ile ilgili genel düşünceleriniz nelerdir? Öğrenci A; “Daha çok bilgiye sahip oluyoruz. Bize daha çok şey öğretiyor. Zihnimizi geliştiriyor. Öğrenci K; “Arkadaşım benim bilmediklerimi biliyor. Tartışma yapınca bilmediklerimi öğrenmiş oldum. Öğrenci R; “Bilimsel tartışma aslında iyidir. Ama kimse katılmadığı için sıkıcı geçiyor. Herkese söz hakkı verilse herkes söylese sadece grup sözcüsü değil herkes bir şeyler söylese daha iyi olur.*

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular göz önüne alınarak yapılan sonuçlar ve önerilere yer verilmiştir.

### Başarı testine ilişkin sonuçlar

Yapılan araştırmada kuvvet ve hareket konularında argümantasyon (bilimsel tartışmanın) öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Araştırma da deney ve kontrol grubu başarı son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $Z=-1,708$ ;  $p>.05$ ). Argümantasyon (bilimsel tartışmanın) mevcut programla benzer etkilere sebep olduğu görülmüştür. Araştırmada deney grubunun ilk defa grup çalışması ve argümantasyon etkinlikleri yapması, deney grubu öğrencilerin kırsal kesimde yaşamaları ve okul öğrencilerine kıyasla ders içi etkinliklere en az katılan bir sınıf olmasından kaynaklandığı sanılmaktadır. Bilimsel tartışma etkinliklerinde öğrenci katılımının daha az olduğu, argümantasyonun öğrenci-öğrenci yerine otorite (araştırmacı)- öğrenci arasında gerçekleşmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra kontrol grubundaki öğrencilerin derslere katılımı oldukça yüksekti. Kontrol grubunda kuvvet ve hareket ünitelerinin işlendiği dersler öğrenciler bilginin pasif alıcısı olmaktan ziyade kendi öğrenmelerinde aktif rol aldılar. Geleneksel yaklaşımla öğretimin yürütüldüğü derslerde kontrol grubundaki öğrenciler kuvvet ve hareket ünitesi kaldırma kuvveti, basınç konularında çok meraklı olduklarından evde ve okulda kendi aralarında alternatif deney çalışmaları yaptıklarını belirttiler. Bu yüzden uygulama süresince akademik başarı açısından deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamış olabilir.

Alan yazını incelendiğinde benzer sonuçlar elde edilmiş araştırmalara rastlamak mümkündür. Kutluca (2012), klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel konularda argümantasyon kalitesinde, Kılıç, Yıldırım ve Metin (2010), ön ve son laboratuvar tartışmalarının bilimsel süreç becerilerine etkisinde, Tan ve Temiz (2003), argümantasyonun bilimsel süreç becerilerine etkisinde, Gültepe (2011), argümantasyonun eleştirel düşünme alt becerilerine etkisinde anlamlı farklılık elde edememiştir.

Literatürde bazı araştırmalara göre farklı sonuçlar elde edilmiştir. Kaya (2005), maddenin yapısı konusunda, Yeşiloğlu (2007), gazlar konusunda, Sağır (2008), maddenin yapısı konusunda, Deveci (2009), maddenin yapısı ünitesinde, Okumuş (2012), maddelerin halleri ve ısı ünitesinde, Özkara (2011), basınç konusunda, Uluay (2012), 7. sınıf kuvvet ve hareket konularında, Kabataş Memiş



(2011), yaşamımızdaki elektrik ve madde ve ısı konusunda, Ceylan (2012), Dünya ve evren konusunda, argümantasyonun (bilimsel tartışma) öğrencilerin akademik başarılarını artırmada etkili olduğu ve anlamlı öğrenmeyi sağladığı sonucuna varmıştır.

### **Bilimsel ve grupla argümantasyona ilişkin sonuçlar**

Araştırmada argümantasyon etkinlikleri önce bireysel olarak daha sonra grup içerisinde tartışma gerçekleştirmeleri sağlanarak yapılmıştır. Etkinlikler veri, iddia ve gerekçe içerip içermeme durumlarına göre puanlanmıştır. Bireysel ve grupla bilimsel tartışma puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $U=,000$ ;  $p<.05$ ). Bu sonuç, öğrencilerin grup tartışmalarında, bireysel tartışmalardan daha fazla öğe kullandıklarını ve bu öğelerin daha kaliteli olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin bireysel etkinlikler esnasında zorlandıkları gözlenmiştir. Öğrenciler grup içerisinde iş birliği yaparak, fikir alışverişinde bulunarak, birbirlerinin karşıt iddialarını çürütürerek, olabildiğince gerekçeler oluşturarak daha nitelikli tartışmalar gerçekleştirmişlerdir.

### **Yarı yapılandırılmış görüşmeye ilişkin sonuçlar**

Argümantasyona ilişkin öğrenci görüşlerinin alınması için öğrencilere yarı yapılandırılmış görüşme uygulanmıştır. Öğrencilere argümantasyon (bilimsel tartışma) hakkındaki düşünceleri sorulmuştur. Öğrenciler bilimsel tartışmanın kalıcı öğrenmeyi sağladığı, dersi kolaylaştırdığı, derslerin daha eğlenceli geçtiğini, argümantasyonun daha fazla bilgi verdiğini açıklamışlardır. Bireysel tartışmada ve iddia, gerekçe, karşıt düşünce üretmede zorlandıklarını belirtmişler; grup tartışmasında bireysel yanıtlarını düzelttikleri, hep beraber doğruyu öğrendiklerini, grup çalışmalarında etkinliklerin kolaylaştığını belirtmişlerdir.

Alan yazını incelendiğine öğrencilerin argümantasyon ile görüşleri incelenecek olursa benzer sonuçlar elde edilmiş araştırmalara rastlamak mümkündür. Ceylan (2010), fen laboratuvar etkinliklerinde, Kutluca (2012), Klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyo bilimsel konularda argümantasyon kalitesinde, Domaç (2011), toplum bilimsel konularda argümantasyonla ilgili öğrenci görüşlerinin olumlu olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmadan elde edilen sonuçları şu şekilde özetleyebiliriz:

- 1) Argümantasyon uygulamaları ve etkinlikleri 8. Sınıf Fen ve Teknoloji konuları akademik başarı açısından geleneksel yöntemlerle benzer etkilere yol açmıştır.
- 2) Grupla yapılan argümantasyon etkinlik puanları, bireysel argümantasyon etkinlik puanlarından anlamlı derecede farklıdır.
- 3) Bireysel tartışmalarda öğrencilerin daha çok zorlandıkları, grup çalışmalarında ise iş birliği ile daha kayda değere sonuçlara kolaylıkla ulaştıkları görülmüştür.

- 4) Etkinliklerde öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğrenciler başlangıçta kaliteli bilimsel tartışma oluşturamazken, süreç ilerledikçe öğrencilerin tartışma kalitelerinin arttığı görülmüştür.
- 5) Argümantasyon uygulanması ile ilgili öğrencilere yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlara göre öğrenciler argümantasyon uygulamalarıyla yapılan etkinliklerin eğlenceli geçtiği, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı, zihni geliştirdiğini belirtmişlerdir.
- 6) Argümantasyon uygulamalarıyla yapılan etkinliklerde ders katılımı az olan pasif öğrencilerin ders katılımı artmıştır.
- 7) Öğrenciler argümantasyon uygulamalarından sonra günlük hayatta karşılaştıkları durumlarda iddia, veri, gerekçe kalıplarını kullanmaya başlamışlardır.

### **ÖNERİLER**

Argümantasyon (bilimsel tartışmanın) Fen ve Teknoloji kuvvet ve hareket konularının öğretiminde öğrencilerin akademik başarılarına etkisi araştırmasından elde edilen veri analizlerine göre çıkarılabilecek öneriler şunlardır:

- 1) Argümantasyon modeli öğretim uygulamalarına Fen ve Teknoloji Kuvvet ve hareket konuları dışında diğer ünitelerde ve matematik, sosyal bilgiler gibi diğer disiplinlerde yer verilebilir.
- 2) Bilimsel tartışma etkinliklerinin mevcudu az sınıflarda uygulanmasının sınıf yönetimi konusunda öğretmene daha yardımcı olacağı düşünülmektedir.
- 3) Bilimsel tartışma modelinin başka model, yöntem veya tekniklerle beraber kullanılmasının öğrencilerin fen kavramlarını anlama düzeylerine etkisi araştırılabilir.
- 4) Bilimsel tartışma modeliyle daha uzun bir zaman diliminde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri etkilerine bakılabilir.
- 5) Bilimsel tartışmaya uygun küresel ısınma, GDO, sera etkisi, ekolojik ayakizi, çevre sorunları, enerji kaynakları, klonlama gibi sosyo-bilimsel konuların öğretiminde bilimsel tartışma etkinlikleri kullanılabilir.
- 6) Öğretmenlere argümantasyon etkinliklerini içeren hizmet içi kurslar verilebilir, argümantasyon uygulamaları içeren etkinlikler öğretmen adayları yetiştirmede ders müfredatı içerisine alınabilir.
- 7) Bu çalışma sınırlı bir örnekleme yapılmıştır. Çalışmanın daha geniş bir örnekleme daha uzun süre yapılabilir.
- 8) Argümantasyon uygulamalarıyla Fen ve Teknoloji dersi kuvvet ve hareket ünitesi ya da farklı bir ünite de öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisine bakılabilir.

## KAYNAKÇA

- Aldağ, H. (2005). Düşünme Aracı Olarak Metinsel ve Metinsel-Grafiksel Tartışma Yazılımının Tartışma Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Anderson, R. D. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13 (1), 1-12.
- Aslan, S. (2010). Tartışma Esaslı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Kavramsal Algılamalarına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 467-500, Cilt:18, No:2.
- Atasoy, B. (2004). Fen Öğretimi ve Öğrenimi. Asil Yayın Dağıtım, 347 s., Ankara.
- Baron, J. (1991). Beliefs about thinking. In J. F. Voss, D. N. Perkins, & J. W. Segal (Eds.), *Informal reasoning and education* (pp. 169–186). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Berland, L. K., & Reiser, B. J. (2009). Making Sense of Argumentation and Explanation. *Science Education*, 93(1), 26-55.
- Binkley, R. W. (1995). Argumentation, Education and Reasoning. *Informal Logic*, 17, 2, 127–143.
- Blair, J. A., & Johnson, R. H. (1987). Argumentation as dialectical. *Argumentation*, 1, 41–56.
- Bricker, L., & Bell, P. (2009). Conceptualizations of argumentation from science studies and the learning Sciences and their implications for the practices of science education. *Science Education*, 92, 473 . 498
- Bulduk, S. (2003). *Psikolojide Deneysel Araştırma Yöntemleri*. Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Veri Analizi El Kitabı* (11. Baskı), PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Cerbin, B. (1988). The nature and development of informal reasoning skills in college students. Paper presented at the National Institute on Issues in Teaching and Learning, Chicago, IL. (ERIC Document Reproduction Service No. ED298805)
- Ceylan, Ç. (2010). Fen Laboratuvar Etkinliklerinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme– ATBÖ Yaklaşımının Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Christensen, L. (2004). *Experimental Methodology*. United States of America: Person Education.
- Cho, K., and Jonassen, D. H. (2002). The Effects of Argumentation Scaffolds on Argumentation and Problem Solving. *Educational Technology Research and Development* 50 (3) 5-22.
- Cohen, I. B. (1952). The education of the public in science. *Impact of Science on Society*, 3, 67–101.
- Cross, R. T., & Price, R. F. (1996). Science teachers' social conscience and the role of controversial issues in the teaching of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, (3), 319–333.

- Çelik, A. (2010). Bilimsel tartışma (argümantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, 251 s., Ankara.
- Çınar, O., Teyfur, E. ve Teyfur, M. (2006). İlköğretim Okulu Öğretmen ve Yöneticilerinin Yapılandırmacı Eğitim Yaklaşımı ve Programı Hakkındaki Görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7,11, 47–64.
- Deveci, A. (2009). İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Yapısı Konusunda Sosyobilimsel Argümantasyon, Bilgi Seviyeleri ve Bilişsel Düşünme Becerilerini Geliştirmek. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dewey, J. (1916). *Democracy and education*. New York: Macmillan.
- Dillon, J. T. (1994). *Using discussion in classrooms*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Domaç, G. G. (2011). Biyoloji eğitiminde toplumbilimsel konuların öğrenilmesinde argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin etkisi. Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Donnelly, J., Buchan, A., Jenkins, E., Laws, P. & Welford, G. (1996). *Investigations by order: Policy, curriculum and science teachers' work under the Education Reform Act*. Nafferton, UK: Studies in Science Education.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23, 5–12.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R. & Scott, P. (1996). *Young People's Images of Science*. Open University Press, Buckingham.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the Norms of Argumentation in Classrooms. *Science Education*, 84, 3, 287–312.
- Druker, S. L., Chen, C. & Kelly, G. J. (1996). *Introducing Content to the Toulmin Model of Argumentation Via Error Analysis*. Paper Presented At NARST Meeting II, Chicago.
- Duschl, R., Ellenbogen, K., & Erduran, S. (1999, March). *Promoting argumentation in middle school science classrooms: A Project SEPIA evaluation*. A paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Boston. (ERIC Document Reproduction Service No. ED453050)
- Duschl, R., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse. *Studies in Science Education*, 38, 39-72.
- Erduran, S., Simon, S. & Osborne, J. (2004). *TAPping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse*. Wiley Periodicals, Inc.
- Erduran, S., Ardaç, D. ve Güzel, B. Y. (2004) Aday Kimya Öğretmenlerinin Kimya Derslerinde Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Tekniğini Kullanımları. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi* Cilt 26 (2).

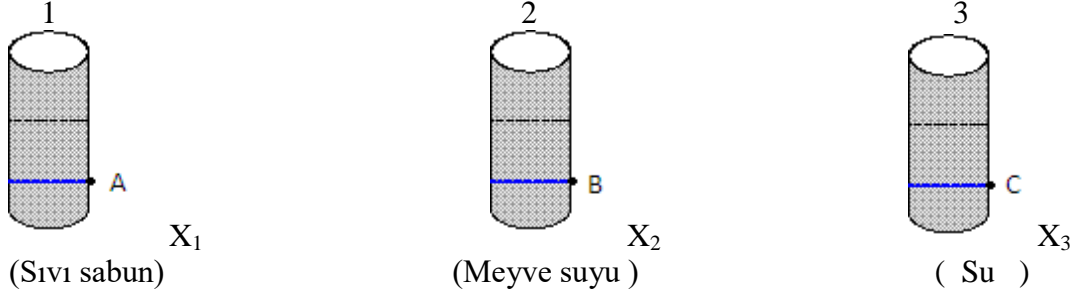
- Erduran, S., Ardaç, D., & Güzel, B.Y. (2006). Learning to Teach Argumentation: Case Studies of Pre-service Secondary Science Teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2,2, 1- 13.
- Erduran, S. (2008). Methodological Foundations in Study of Argumentation in Science Education. Erduran S., Jimenez Aleixandre M.P. (Editörler). (2008). *Argumentation in Science Education- Perspectives from Classroom Based Research*. UK. Springer Science.
- Erduran, S., & Jimenez-Aleixandre, M. P. (Eds.). (2008). *Argumentation in science education*. NewYork: Springer.
- Eryılmaz, A. (2002). Effects of Conceptual Assignments and Conceptual Change Discussions on Students' Misconceptions and Achievement Regarding Force and Motion. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 1001–1015.
- European Commission, (1995). White paper on education and training: Teaching and learning-towards the learning society (white paper). Luxembourg: Office for Official Publications in European Countries.
- Eşkin, H., & Ogan-Bekiroğlu, F. (2009). Investigation of a pattern between students' engagement in argumentation and their science content knowledge : A case study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(1), 63 – 70.
- Evagorou, M. and Osborne, J. (2009). Dimensions of Successful Argumentation. Paper presented at 8. European Science Education Research Association (ESERA) Annual Conference 31 August-4 September. İstanbul, Turkey.
- Giere, R. N. (1991). *Understanding scientific reasoning* (3rd ed.). Forth Worth, TX: Holt, Rinehart & Winston.
- Gültepe, N. (2011). Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hand, B., & Keys, C. (1999). Inquiry investigation: A new approach to laboratory reports. *The Science Teacher*, 66, 27-29.
- Hunt, J. A. (1994). STS teaching in Britain. In K. T. Boersma, K. Kortland, & J. van Trommel (Eds.), *Proceedings of the Seventh IOSTE symposium*, Enschede, The Netherlands.
- Jimenez-Aleixandre, M.P., Rodriguez, A.B., & Duschl, R. (2000). “Doing the lesson” or “doing science”: Argument in high school genetics. *Science Education*, 84, 757–792.
- Johnson, R. H. (1996). *The Rise of Informal Logic*. Vale Press, Newport News, VA, 302p.
- Kabataş Memiş, E. (2011). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi başarısına ve başarının kalıcılığına etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Kaya, O.N. (2005). Tartışma Teorisine Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilimin Doğası Hakkındaki Kavramalarına Etkisi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi
- Kaya, O.N. ve Kılıç, Z. (2010). Fen sınıflarında meydana gelen diyaloglar ve öğrenme üzerine etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 115 – 130.
- Kelly, G. J., & Chen, C. (1999). The sound of music: Constructing science as sociocultural practices through oral and written discourse. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 883–915.
- Kitcher, P. (1988). The child as parent of the scientist. *Mind and Language*, 3(3), 215-228.
- Kılıç, B. G., Yıldırım, E. ve Metin, D. (2010). *Ön ve Son Laboratuvar Tartışması Eklenmiş Yönlendirilmiş Araştırmaların Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi*. 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu. Elazığ. 310–313.
- Kırıkkaya, E. (2010). Lise öğrencilerinin bilime ve bilim insanlarına karşı ilgi ve yöneliminde fen dersleri ve fen öğretmenlerinin rolü. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 99 – 114.
- Krummheuer, G. (1995). The ethnography of argumentation. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *Emergence of mathematical meaning*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Kuhn, D. (1992). Thinking as Argument. *Harvard Educational Review*, 62, 155–178.
- Kuhn, D. (1993). Science argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77(3), 319–337.
- Kuhn, D., Shaw, V., & Felton, M. (1997). Effects of dyadic interaction on argumentative reasoning. *Cognition and Instruction*, 15(3), 287–315.
- Kuhn, D. (2009). The importance of learning about knowing: Creating a foundation for development of intellectual values. *Child Development Perspectives*, 3, 112. 117.
- Kuhn, D. (2010). Teaching and learning science as argument. *Science Education*, 94(5), 810 – 824.
- Kutluca, Y. A. (2012). Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. Norwood, NJ: Ablex.
- Latour, B. W., & Woolgar, S. (1986). An anthropologist visits the laboratory. In B. Latour & S. Woolgar (Eds.), *Laboratory life: The construction of scientific facts* (pp. 83–90). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Lazarou, D. (2009). Learning to TAP: An Effort to Scaffold Students' Argumentation in Science. Paper presented at 8. European Science Education

- Research Association (ESERA) Annual Conference, 31 August-4 September. Istanbul, Turkey.
- Millar, R., & Osborne, J. F. (Eds.) (1998). *Beyond 2000: Science education for the future*. London: Nuffield Foundation.
- National Research Council (1996). *The National Science Education Standards*. Washington DC: National Academies Press.
- Norris, S. P., & Phillips, L. M. (1994). Interpreting pragmatic meaning when reading popular reports of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(9), 947–967.
- Norris, S. (1997). Intellectual independence for nonscientists and other content-transcendent goals of science education. *Science Education*, 81(2), 239–258.
- Okumuş, S. (2012). “Maddenin halleri ve ısı” ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Osborne, J.F.& Young, A.R. (1998). The biological effects of ultra-violet radiation: A model for contemporary science education. *Journal of Biological Education*, 33, 10–15.
- Osborne, J.F. (2002). Science without literacy: A ship without a sail? *Cambridge Journal of Education*, 32, 203–215.
- 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.
- Özkara, D. (2011). Basınç Konusunun Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Argümantasyona Dayalı Etkinlikler ile Öğretilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Pagliari, F. (2006). Coding between lines:On the Implicit Structure of Argument and Its Important for Science Education. Working Paper. ISTC-CNR, Roma.
- Richmond, G., & Striley, J. (1996). Making Meaning in Classrooms: Social Processes in Small-Group Discourse and Scientific Knowledge Building. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(8), 839-858.
- Rogers, E. M. (1948). Science in general education. In E. J. McGrath (Ed.), *Science in general education*. Dubuque, IA: William C. Brown Co.
- Sandoval, W. (2005). Understanding students. practical epistemologies and their influence. *Science Education*, 89, 634. 656.
- Sağır, Ş. (2008). Fen bilgisi dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkililiğinin incelenmesi. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, 296 s, Ankara.
- Siegel, H. (1995). Why should educators care about argumentation. *Informal Logic*, 17(2), 159-176.
- Solomon, J. (1990). The discussion of social issues in the classroom. *Studies in Science Education*, 18, 105–126.
- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 89–101.

- Tippett, C. (2009). Argumentation: The Language of Science. *Journal of Elementary Science Education*, 21(1), 17-25.
- Türk Dil Kurumu, (2006). *Türkçe Sözlük*. Ankara: TDK Yayını.
- Toulmin, S. (1958). *The Uses of Argument*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Uluay, G. (2012). İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket konusunun öğretiminde bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Van Eemeren, F. H. (1995). A world of difference: The rich state of argumentation theory. *Informal Logic*, 17(2), 144–158.
- Van Eemeren, F.H., Grootendorst, R. & Snoeck Henkemans, F. (1996). *Fundamentals of Argumentation Theory. A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments*, Erlbaum, Mahwah.
- Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2008). Arguing to Learn and Learning to Argue: Case Studies of How Students' Argumentation Relates to Their Scientific Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 1, 101–131.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society*. London: Harvard University Press.
- Wenzel, J. W. (2006). Three Perspectives On Argument: Rhetoric, Dialectic, Logic., In R. Trapp, J. Schuetz (Eds.). *Perspectives on Argumentation Essays in Honor Of Wayne Brockriede*. USA: Idebate Press.
- Yaşar, S. (1998). Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 1–2, 68–75.
- Yeşiloğlu, S. N. (2007). Gazlar Konusunun Lise Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem ile Öğretimi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yore, L. D., Hand, B. M., & Prain, V. (2002). Scientists as writers. *Science Education*, 86: 672-692.
- Yore, L. (2003). Quality science and mathematics education research: Considerations of argument, evidence, and generalizability. *School Science and Mathematics*, 103, 1-7.
- Zeidler, D.L. (1997). The Central Role of Fallacious Thinking in Science Education. *Science Education*, 81, 483–496.
- Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35–62.



**Ek -1 TGA Etkinliği****Tahmin-Gözlem-Açıkla BASINCIN GÜCÜ, KİM DAHA GÜÇLÜ?**

Yukarıdaki şekillerde bulunan üç özdeş kaptta sırasıyla sıvı sabun, meyve suyu ve su bulunmaktadır. Kaplardaki sıvı seviyeleri eşittir.

**TAHMİN:** Kapların aynı seviyedeki A,B ve C noktalarından özdeş delikler açıldığında sıvıların fişkiracağı uzaklıklar olan  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  arasındaki ilişki nasıl olur? Tahminlerinizi nedenleriyle birlikte yazınız.

**GÖZLEM:** Durumunu gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi yazınız.

**AÇIKLAMA:** Tahminleriniz ile gözlemlerinizi karşılaştırınız. Görüşlerinizi gözden geçiriniz. Tahminleriniz ile gözlemlerinizi birbiriyle uyum gösterdi mi? Aşağıya yazınız.