

**ADYAMAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BASINÇ KONUSUNUN SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNE BİLİMSEL  
ARGÜMANTASYONA DAYALI ETKİNLİKLER İLE ÖĞRETİLMESİ**

**DOĞAN ÖZKARA**

**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**ADYAMAN**

**2011**

## TEZ ONAYI

Doğan ÖZKARA tarafından hazırlanan “**BASINÇ KONUSUNUN SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNE BİLİMSEL ARGÜMANTASYONA DAYALI ETKİNLİKLER İLE ÖĞRETİLMESİ**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Adıyaman Üniversitesi İlköğretim Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Yrd.Doç.Dr. Murat AYDIN

**Jüri Üyeleri :**

(.....)  
(.....)

(.....)  
(.....)

(.....)  
(.....)

**Yukarıdaki sonucu onaylarım.**

**Doç.Dr. Mustafa ÖZDEN**

**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

## BASINÇ KONUSUNUN SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNE BİLİMSEL ARGÜMANTASYONA DAYALI ETKİNLİKLER İLE ÖĞRETİLMESİ

Doğan ÖZKARA

Adıyaman Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
İlköğretim Anabilim Dalı

Danışman: Yrd.Doç.Dr. Murat AYDIN

Bu çalışma, 2010 – 2011 eğitim/öğretim yılında Adıyaman ilinde bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 48 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada öğrencilerin, basınç konusundaki akademik başarılarının, fene yönelik tutumlarının, bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinin ve edindikleri bilgilerin kalıcılıklarının bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleri ile değişimi incelenmiştir. Öntest – sontest kontrol grup tasarımının kullanıldığı bu çalışmada deney (N =24) ve kontrol (N=24) grubu yansız atama ile oluşturulmuştur. Basınç konusunun öğretimi, kontrol grubunda, fen ve teknoloji dersi öğretim programında öngörülen etkinlikler ile gerçekleştirilirken; deney grubunda, bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleri ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama (haftada 4 ders saati olmak üzere) toplam 9 saatte tamamlanmıştır. Çalışmada veri toplama araçları olarak; “Basınç Başarı Testi (BBT)”, “Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Ölçeği (BBYÖ)” ve “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği (FBTÖ)” kullanılmıştır. Araştırma hipotezlerinin test edilmesinde “ilişkili gruplar t – testi” ve “ilişkisiz gruplar t – testi” kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulguların analizinden, bilimsel tartışma etkinliklerinin basınç konusundaki akademik başarıyı anlamlı düzeyde değiştirdiği ve edinilen bilgi yapılarının kalıcılığını sağladığı ortaya çıkmıştır. Ancak deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında bilimsel bilgiye yönelik görüş ve fene yönelik tutum açısından anlamlı fark olmadığı görülmüştür. (105 sayfa, 2011).

**Anahtar Kelimeler :** Bilimsel Argümantasyon, Bilimsel Bilgi, Bilimin Doğası, Fen Eğitimi, Hatırda Tutma.

## **ABSTRACT**

**M.S. Thesis**

### **TEACHING PRESSURE SUBJECT TO EIGHTH CLASS STUDENTS WITH ACTIVITIES BASED ON SCIENTIFIC ARGUMENTATION**

**Doğan ÖZKARA**

**Adıyaman University  
Institute of Science  
Elementary Education Department**

**Supervisor : Asst.Prof.Dr. Murat AYDIN**

This research was implemented on forty-eight students at the grade of 8th, studying at a primary school in Adıyaman, in the year of Academic Term 2010-11. The academic achievements of students in the subject of ‘pressure’, the students’ attitudes toward science, their views toward scientific knowledge and the change in the retention of acquired knowledge with the teaching activities focused on scientific argumentation were examined in this study. In the study, in which pre-test and post-test group style was used, the experimental (N=24) and the control (N=24) groups were occurred with random appointment. While the teaching of pressure was carried out with the activities foresighted in teaching program of science and technology discipline in control group; in experimental group the teaching activities focused on scientific discussion were used. The study was completed in totally 9 hours (in a style as 4 discipline hours in a week). In the study “Pressure Achievement Test (PAT)”, “Scientific Views Scale (SVS)” and “Science Attitude Scale (SAS)” were used as data collector devices. “Relative group t-test” and “Irrelative group t-test” were used for examining the hypothesis of the study. From the findings of study analysis, it was found that scientific argumentation activities changed the academic achievement in the subject ‘pressure’ quite meaningfully and provided the permanence of acquired knowledge. However; it was discovered that there weren’t meaningful differences between the control and experimental group students in terms of scientific knowledge and attitudes toward science. (105 pages, 2011).

**Keywords:** Scientific Argumentation, Scientific Knowledge, Nature of Science, Science Education, Retention

## TEŞEKKÜR

Tezin hazırlanmasında, şekillenmesinde, sürecin sağlıklı işleminde bilgi ve tecrübelerinden faydalanmama olanak sağlayan ve her anlamda yardımlarını benden esirgemeyen, danışmanlığımı yürütmekte olan, Yrd.Doç.Dr. Murat AYDIN'a teşekkürü borç bilirim.

Tezin her aşamasında değerli görüş ve düşüncelerinden faydalandığım Doç.Dr. Mustafa ÖZDEN'e ve Yrd.Doç.Dr. Abuzer AKGÜN'e teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca tez verilerinin istatistikî çalışmaları konusunda fikir alış – verişinde bulunduğum Arş.Gör. Esra AÇIKGÜL'e ve tezin hazırlanmasına katkıda bulunan Selçuk FIRAT'a ve Gülden AKDAĞ'a teşekkür ederim. Çalışmanın çeşitli aşamalarında bana yön veren ve yapıcı eleştirilerini esirgemeyerek katkı sağlayan değerli arkadaşlarım Aslı DAĞERİ'ye, Riyat YILDIRIM'a ve Zeynel GÖRMEZ'e teşekkür ediyorum. Teze ait dökümanları elde etmemde bana kolaylıklar sağlayan, motivasyon noktasında da desteklerini hissettiğim Zuhal ŞAN'a ve Haydar BOZTEMİR'e teşekkür ederim. Tezin hazırlanması sürecinde yaşanan kimi zorlukların aşılmasında bana zaman ayıran Ali Rıza BOZGÜN'e ve Tuba DOĞAN'a teşekkür ederim.

Yüksek lisans öğrenimim boyunca fikir – alış verişinde bulunduğum, tezin hazırlanması aşamasında da katkılarını esirgemeyen arkadaşlarım Fuat TOKUR'a, Sadık USLU'ya ve Tarık ESEN'e teşekkür ederim. Tez uygulamaları süresince bana kolaylıklar sağlayan okulumuzun tüm personeline ve çalışmama katılan tüm öğrencilerime teşekkür ediyorum.

Son olarak tezin hazırlanması aşamasında gerçekten ne yaptığım ile ilgilenen ve desteklerini esirgemeyen, benimle birlikte yoğun bir çaba sarf eden aileme teşekkür ediyorum.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER DİZİNİ .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	ix
1.GİRİŞ .....	1
1.1. Araştırmanın Amacı .....	6
1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi .....	6
1.3. Problem Cümlesi ve Alt Problemler.....	9
1.3.1 Problem cümlesi .....	9
1.3.2. Alt problemler .....	9
1.4. Araştırmanın Varsayımları .....	10
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	10
1.6. Tanımlar .....	11
1.7. İlgili Araştırmalar .....	11
1.7.1. Bilimsel tartışma ile ilgili yapılan araştırmalar .....	12
1.7.2. Basınç konusu ile ilgili yapılan araştırmalar.....	27
2. KURAMSAL TEMELLER.....	36
2.1. Tartışma Teorisi.....	36
2.2. Tartışma Türleri .....	39
2.2.1. Analitik tartışma .....	39
2.2.2. Diyalektik tartışma.....	39
2.2.3. Retorik tartışma .....	40
2.3. Toulmin Argüman Modeli .....	40
2.4. Bilimsel Tartışma Ortamı Sağlayacak Aktiviteler.....	43
2.4.1. İfadeler tablosu.....	44
2.4.2. Öğrenci fikirlerinden oluşan kavram haritası .....	44
2.4.3. Öğrenciler tarafından yapılan bir deneyin raporu .....	44

2.4.4. Karikatürlerle yarışan teoriler .....	44
2.4.5. Hikayelerle yarışan teoriler .....	45
2.4.6. Fikirler ve delillerle yarışan teoriler.....	45
2.4.7. Bir argümanı yapılandırma .....	45
2.4.8. Tahmin et – gözle – açıkla (TGA).....	45
2.4.9. Deney tasarlama .....	46
2.5. Fen Eğitimi ve Tartışma .....	46
2.6. Toulmin Argüman Modeli'nin Sınırlılıkları .....	50
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	52
3.1. Araştırma Deseni.....	52
3.2. Değişkenler .....	53
3.2.1. Bağımlı değişkenler .....	53
3.2.2. Bağımsız değişkenler .....	54
3.3. Çalışma Grubu .....	54
3.4. Veri Toplama Araçları.....	55
3.4.1. Başarı testi.....	55
3.4.2. Fen bilgisi tutum ölçeği .....	55
3.4.3. Bilimsel bilgiye yönelik görüş ölçeği.....	56
3.5. Uygulama Süreci ve Geliştirilen Etkinlikler .....	56
3.5.1. Kontrol grubu.....	57
3.5.2. Deney grubu .....	57
3.6. Verilerin Analizi.....	61
4. BULGULAR.....	64
4.1. Alt Problemlere İlişkin Bulgular .....	65
4.1.1. Birinci alt probleme ilişkin bulgular ve yorum.....	65
4.1.2. İkinci alt probleme ilişkin bulgular ve yorum.....	67
4.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular ve yorum.....	68
4.1.4. Dördüncü alt probleme ilişkin bulgular ve yorum.....	69
4.1.5. Beşinci alt probleme ilişkin bulgular ve yorum.....	70
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	72
5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	72
5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	74

<b>5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....</b>	<b>75</b>
<b>5.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....</b>	<b>77</b>
<b>5.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....</b>	<b>78</b>
<b>5.6. Öneriler .....</b>	<b>78</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>80</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>91</b>
<b>EK 1.....</b>	<b>92</b>
<b>EK 2.....</b>	<b>97</b>
<b>EK 3.....</b>	<b>98</b>
<b>EK 4.....</b>	<b>99</b>
<b>EK 5.....</b>	<b>100</b>
<b>EK 6.....</b>	<b>101</b>
<b>EK 7.....</b>	<b>102</b>
<b>EK 8.....</b>	<b>103</b>
<b>EK 9.....</b>	<b>104</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>105</b>



## SİMGELER DİZİNİ

$\bar{X}$ :.....	Ortalama
Ss:.....	Standart Sapma
t:.....	Test Değeri
p :.....	Anlamlılık Düzeyi
N:.....	Öğrenci Sayısı

## Kısaltmalar

BBT:.....	Basınç Başarı Testi
BBYGÖ:.....	Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Ölçeği
FBTÖ:.....	Fen Bilgisi Tutum Ölçeği
KT:.....	Kalıcılık Testi

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 2.1.</b> Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modeli.....	44
<b>Şekil 2.2.</b> Toulmin'in Bilimsel Tartışma Örneğinin Şematik Gösterimi.....	45

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<b>Çizelge 3.1.</b> Çalışmada kullanılan araştırma tasarımı .....	53
<b>Çizelge 3.2.</b> Çalışma grubunun cinsiyet açısından dağılımı .....	54
<b>Çizelge 3.3.</b> Fen bilgisi tutum ölçeğindeki maddelerin puanlanması.....	56
<b>Çizelge 3.4.</b> Öğrenci gruplarının isimleri .....	58
<b>Çizelge 3.5.</b> Etkinliklerin ilişkili olduğu konu alanları.....	61
<b>Çizelge 3.6.</b> Verilerin normal dağılıma uygunluğunun incelenmesi (Kolmogorov Smirnov Test sonuçları) .....	62
<b>Çizelge 4.1.</b> Grupların öntest puan ortalamaları ve t – testi sonuçları (grupların denkliliğinin incelenmesi) .....	64
<b>Çizelge 4.2.</b> BBT sontest puan ortalamalarına ait “t – testi” sonuçları .....	65
<b>Çizelge 4.3.</b> Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BBT sorularına verdikleri yanıtlar ile ilişkisiz gruplar t – testi sonuçları .....	66
<b>Çizelge 4.4.</b> BBYGÖ sontest puan ortalamalarına ait “t – testi” sonuçları .....	67
<b>Çizelge 4.5.</b> FBTÖ sontest puan ortalamalarına ait “t – testi” sonuçları.....	68
<b>Çizelge 4.6.</b> BBT – KT puan ortalamalarına ait “ilişkili grup t – testi” sonuçları .....	69
<b>Çizelge 4.7.</b> KT puan ortalamalarına ait “t – testi” sonuçları .....	70
<b>Çizelge 4.8.</b> BBT – KT puan ortalamalarına ait “ilişkili grup t – testi” sonuçları .....	71

## 1.GİRİŞ

İnsanlık tarihi boyunca dünyayı tanıma ve anlamlandırma faaliyetleri insanların en büyük uğraş alanlarından birini oluşturmuştur. İnsanların doğaya egemen olma istek ve çabalarının insanlık tarihi kadar eski olduğu söylenebilir. İnsanlık tarihi incelendiğinde insanların doğayı anlama, anlamlandırma ya da doğaya egemen olma isteklerinin tam olarak “bilim” ve araştırma yapma amacı taşıdığı söylenemez. Daha çok, hayatta kalma mücadelesi, ihtiyaçlarını daha kolay karşılamının yolları ve meraklarını giderme çabası olarak yorumlanabilir. Ancak insanların çevrelerini tanıma gayretleri – salt yaşamlarını sürdürme mücadelesi ile de olsa – ile birlikte zamanla varoluşsal bir sorgulamanın da içine girmelerinin etkisiyle yaşam alanlarına ilişkin açıklamalarında farklı bakış açıları ortaya çıkmıştır. Yani modern bilimin ve çağdaş uygarlığın temellerinin insanın doğaya egemen olma istek ve çabası ile hayatta kalma mücadelesinin bileşimi yoluyla atıldığı söylenebilir (Yıldırım 2009, Doğan 2010, İbrahimoglu 2011).

İnsanoğlu en yüksek düşünme yeteneğine sahip canlı olarak varoluşundan günümüze kadar, tarih sahnesine en son çıkmış olmasına rağmen, çevresine ve diğer canlılara hükmetmiştir. Bundan kaynaklı olarak çevresinde doğrudan gözlemlediği ya da nasıl olduğunu merak ettiği tüm olayları yorumlamaya ve bu olaylardan bir anlam çıkarmaya çalışmıştır. İnsanlar, ay ve güneş tutulması, sel, deprem, yıldırım, gök gürlemesi gibi doğa olaylarını merak etmişler ve bu olaylar sonucu çıkan sorunlar nedeniyle içine düştükleri bilinmezlikleri kendilerince aşmaya çalışmışlardır. Böylece fen bilimlerinin temelleri atılmaya başlanmıştır (Çakıcı 2009). Bilim tarihi araştırmalarına göre ilkel insanın ilk fosilleri Afrika’da bulunsa da tarihi oluşturan çağdaş insan nesli yerleşik düzene ilk kez Mezopotamya’da geçmiştir. İnsanlığın Mezopotamya’da yerleşik düzene geçmesiyle birlikte, bilimsel etkinlikleri başlattığı ve uygarlığı bu coğrafyadan dünyaya yaydığı söylenebilir (Yıldırım 2009, Doğan 2010). Yerleşik düzenle birlikte filizlenip gelişen bilimsel etkinliklerin Doğu ve Batı arasında zikzak çizen gelişmeler şeklinde varlığını sürdürdüğü bilim tarihi çalışmalarında ortaya çıkmaktadır. Önce Doğu uygarlıklarında, Mezopotamya, Mısır, Babil, Hint ve Çin’de varlık gösteren “bilim” daha sonra Grek dünyasına geçmiş, burada gelişme hızını kaybetmeye başladığında tekrar doğuya İslam Dünya’sına geçmiştir. Burada da zamanla “dogma” haline gelip

gelişme hızı yavaşlayan bilimsel etkinlikler tekrar Batı'ya geçerek varlığını sürdürmüştür (Topdemir ve Unat 2008, Sönmez 2008).

Yıldırım (2003)'a göre bilim, *“teoloji ya da herhangi bir ideoloji türünden “yanılmaz” dogmalar içeren bir öğreti değildir, tutarlılık ölçütüne bağlı bir sınama – yanılma, yanılığın ayıklama sürecidir.”* Yani bilim sürekli değişme, gelişme ve ilerleme içindedir. Bilimin ilerlemesini sağlayan temel unsurun ise fikirlerin diyalektik sürtüşmesi olduğu söylenebilir. Başka bir deyişle; bilim, genel bir ortak karar veya uyumdan çok tartışma ve sorgulama sürecinde ilerler (Kuhn 2008). Bilimsel bilginin doğrulanabilirlik ve yanlışlanabilirlik özelliklerinin bilime dinamiklik kazandıran etkenler olduğu göz ardı edilemez. Çağa uygun olarak “en doğru” kabul edilen bilimsel bir görüş ya da bilimsel bir yasa bile zaman içerisinde başka görüş veya yasa tarafından düzeltilme hatta reddedilebilme imkanına sahiptir. Bundan hareketle Popper, bilimsel bilginin hiçbir zaman doğrulanamayacağı sonucuna varır. Pozitivist anlayışa eleştirel yaklaşarak bilimsellik ölçütünün bilinenin aksine doğrulanabilirlik değil, yanlışlanabilirlik olduğunu, başka bir deyişle bilimsel bir önermenin yanlışlanabilmeye müsait olması gerektiğini, bilimsel bilginin doğruların birikmesiyle değil, yanlışların ayıklanması ile ilerlediğini öne sürmüştür (Arslan 2010, Doğan ve Özcan 2010). Popper'in pozitivism eleştirisi ile başlayan süreç, Kuhn, Lakatos, Feyerabend ve Toulmin gibi bilim insanlarının bilime ve bilimsel bilginin doğasına ilişkin düşüncelerinin de etkisiyle, pozitivist bilim anlayışında köklü değişimlerle birlikte post pozitivist bir anlayışın gelişmesine yol açmıştır (Yıldırım 2008). Post pozitivist felsefeye göre bilim insan ürünüdür ve insanın meydana getirdiği hiçbir şey bütünüyle objektif olamaz. Kuhn (2008)'un deyişiyle, *“bilimsel bilgi onu üreten kişilerin inanç ve tercihlerinden soyutlanamaz.”* Bu anlayışın geliştirilmesiyle, özellikle Kuhn tarafından bilimin sosyolojik boyutu daha çok dillendirilmeye ve yapılan çalışmaların bu farkındalıkla yürütülmesi gerektiği vurgulanmaya başlandı. Bu bağlamda, değiştirilemez, mutlak evrensel doğruların olduğu bilim anlayışının terk edilerek; bilimin sürekli değişime ve gelişime açık, yaratıcılık ve hayal gücünün yanında sosyal, kültürel ve politik faktörlerden etkilenebilen, her türlü sorgulama ve eleştirel düşünme sürecini barındıran bir etkinlik olduğu anlayışı benimsenmiştir (Biber ve Leavy 2006, Kuhn 2008, Çakıcı 2009, Yeşiloğlu vd. 2010, İbrahimoglu 2011). Buradan hareketle

denilebilir ki, fen eğitimi programları geliştirilirken bilimsel teori ve iddiaların temelini oluşturan gerekçelerin kavranabilmesini sağlayan yaklaşımlar benimsenmeli ve geliştirilen programlar, bilimsel sorgulama ve tartışma üzerinden temellendirilerek, öğrencilere bilimsel açıklamaları değerlendirebilme imkanı sunabilmelidir (Simon vd. 2006).

Günümüz dünyasında, küreselleşmenin etkisiyle toplumlardaki hızlı değişimle birlikte yoğun bilgi ve analitik düşünme gerektiren işlerin, bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımının ve takım çalışması gerektiren iş organizasyonlarının sürekli artması profesyonelce çalışmak için gerekli yeteneklerin de sınırlarını genişletmiştir (Atasoy 2004). Bu durumda; kalıplar halinde düşünmeyen, belirli düşünce alışkanlıkları edinmemiş olan, temel fen kavramlarını ve bunlar arasındaki ilişkiyi kavrayabilen, bilgiye ulaşma yollarını bilen, bilimsel düşünme mantığına erişmiş ve moderniteyi ilerletebilecek, medeniyete katkı sağlayabilecek bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (Atasoy vd. 2007, Kırıkkaya 2010). Yani gerçekleştirilen öğretim etkinlikleri ile öğrencilerin düşünce alışkanlıklarının zincirlerini kırmaları ve “küresel yurttaşlar” haline gelmeleri sağlanabilmelidir. Özellikle küresel ısınma, klonlama, alternatif enerji kaynakları, nükleer kirlilik ve biyometrik bilgilerin savaşlarda kullanılması gibi tüm insanlığı ilgilendiren tartışmalı sosyo – bilimsel konularda alınacak kararların yaşamsal öneme sahip olduğu göz önünde bulundurulursa; bu tür tartışmalarda öne sürülen iddiaları, gerekçeleri, muhakemeleri, argümanları eleştirel olarak değerlendirebilecek ve bilimsel akıl yürütme becerisine sahip bilimsel okuryazar bir toplum oluşturulmasının gerekliliği görülecektir (Köseoğlu vd. 2008). Böyle bireylerden oluşan bir toplum yapılanmasının en temel adımlarının okullarda formal eğitim çerçevesinde atılabileceği söylenebilir. Okullarda eğitim ve öğretim faaliyetleri gerçekleştirilirken tartışma esaslı öğretim etkinliklerinin uygulanması bu amaca ulaşmada önemli katkılar sağlayabilir. Çünkü tartışma esaslı öğretim, öğrencilerin birlikte etkileşim içinde oldukları, zihinsel modellerini ortaya koydukları öğrenci merkezli bir yaklaşımdır ve bu yaklaşımın, bilimsel bilgilerin oluşturulmasında önemli bir araç olduğu da söylenebilir (Aslan 2010). Bilimsel tartışmanın sosyo – bilimsel konuların irdelenmesindeki rolü ve fen eğitimi açısından önemi yapılan pek çok çalışma ile ortaya konmuştur (Kuhn 1993, Newton vd. 1999, Patronis vd. 1999, Jimenez –

Alexandre vd. 2000, Driver vd. 2000, Nussbaum vd. 2008, Kaya ve Kılıç 2008a, Kuhn 2010, Çetin vd. 2010, Acar vd. 2010, Roberts ve Gotta 2010, Wu ve Tsai, 2011). Bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleri ile öğrenciler daha önce zihinlerinde oluşmuş olan modelleri sorgular, arkadaşlarının modellerini savunmak için bilim insanlarının düşünce sistemine uygun olarak destek, gerekçe ve kanıt kullanırlar. Böylece mevcut modellerin savunulması ve kabul görmeyen modellerin çürütülmesi sonucu kavramsal değişim meydana gelir (Aslan 2010). Yani bilimsel tartışmanın zihinsel model oluşturmada önemli bir etken olduğu söylenebilir.

Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği günümüz bilgi ve teknoloji çağında toplumların geleceği açısından fen ve teknoloji eğitiminin gittikçe önem kazandığı söylenebilir. Eğitim sürecinde bireylerin yaratıcılıklarını kullanmalarına imkan sağlayacak etkinliklerin gerçekleştirilmesi yoluyla daha da işlevselleştirilmiş bir eğitim atmosferi oluşturulabilir (Aktamış ve Ergin 2006). Yani gerçekleştirilecek etkinlikler ile öğrencilerin bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığını anlamaları kolaylaşacak ve bilimsel bilginin uygulamaları olan somut ürünleri ortaya koymalarına temel oluşturulabilecektir. Başka bir deyişle; öğrenenler, bilgiye nasıl ulaşacağını, elde ettiği bilgiyi sorgulayan ve nasıl yöneteceğini ya da kullanabileceğini bilen bireyler haline getirilebilecektir (Şimşek 2009, Çakır ve Yükseltürk 2010, Yıldırım ve Şensoy 2011). Böyle bireylerin yetiştirilebilmesinin etkin bir fen eğitiminden geçtiği söylenebilir. Etkin bir fen eğitimi ise öğrencilerin, fikirlerini rahatça ifade edebildikleri, düşüncelerini delillerle destekleyebildikleri, arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar kurabildikleri bir sınıf ortamında gerçekleştirilebilir (Kaya ve Kılıç 2010).

Öğrencilerin çevreleriyle olan etkileşimlerini sağlıklı bir şekilde sürdürmeleri, yenilikleri ve değişimleri bilmeleri, araştırma – sorgulama becerileri geliştirebilmeleri, eleştirel düşünebilmeleri ile birlikte yaşam boyu öğrenen “kişilikler” haline gelebilmeleri iyi, kalıcı bir fen eğitimi ile mümkün olabilir (Kavak vd. 2006, Gültekin 2009). Yani öğrencilerin, edindikleri bilgileri günlük yaşama uygulamaları ve karar alma mekanizmalarında bilimsel yöntem basamaklarını kullanmaları sağlanarak modern fen eğitimi ile amaçlanan bilimsel okuryazar bireyler olarak yetiştirilebilmeleri için

etkin bir ortam yaratılmış olur. Bilimsel okuryazar birey, fen – teknoloji – toplum ve çevre arasındaki etkileşimi anlayabilen, toplumsal olay ve olguları irdeleyen, sorgulayan, eleştiren ve analitik düşünmenin beraberinde bilimsel bilginin yorumlanabilmesi için gerekli süreçlere hakim bir kişilik olarak tanımlanabilir (Turgut 2007, Duban 2008, Yamak 2009). Ayrıca öğrencilerin çağın gerekliliklerine ayak uydurabilmelerinin ve yaşamlarında karşılaştıkları herhangi bir problem durumunda içten denetim odaklı edimler sergileyebilmelerinin etkili bir fen eğitimi ile daha rahat gerçekleştirilebileceği söylenebilir. Böylece öğrenciler, öz eleştiri kültürüne sahip, bilimsel etkinliklerin “aktif” bir bileşeni bireyler haline getirilebilirler (Gündoğdu 2007, Dindar ve Taneri 2011). Özetle, eğitim faaliyetleri çerçevesinde gerçekleştirilen bilimsel etkinliklerin öğrencilerin yaşamlarına yansıtılması ve yansıtılma derecesinin sosyal yaşamdaki önemi göz önünde bulundurulursa “bilimsel tartışmanın” rolü ve önemi belirginleşir (Osborne vd. 2004).

Bireylerin kendilerini ilgilendiren sosyo – bilimsel konularda fikir sahibi olabilmeleri için edindikleri bilimsel bilgileri, sosyal etkileşimler vasıtasıyla karar verme süreçlerine katılarak, yorumlayabilmeleri gerekir (Özdem vd. 2010). Vygotsky (1978), bilim öğreniminin sosyo – kültürel bir süreç olduğunu ve bilgilerin öğrenenler tarafından yapılandırılabilmesi için öğrenenlerin düşüncelerini özgürce ifade etmelerine, müzakere ve tartışma ortamı oluşturabilmelerine olanak sağlanması gerektiğini ifade etmiştir (Akt. Özdem vd. 2010). Ayrıca son yıllarda eğitimciler sosyo – bilimsel konular ile birlikte fen – teknoloji – toplum arasındaki ilişkinin bilimin doğası ışığında eleştirel olarak ele alınması ve tartışılması gerektiğini önermektedir (Erduran vd. 2006). Hatta, bilimin doğasını anlayabilmek fen eğitimde “mutlak ihtiyaç” olarak görülebilmektedir (Doğan vd. 2009). Böylece; bilimsel bilginin, pozitivist görüşün öne sürdüğü gibi, sadece mantıksal ve deneysel bir keşif süreci olmadığı, sosyal çevreden, kültürden ve değerlerden etkilenilerek yapılandırıldığının ortaya konabileceği iddia edilmektedir (Abd-El-Khalick ve Lederman 2000, Turgut 2009, Ünal ve Ergin 2010).

Eğitim ve öğretim faaliyetleri gerçekleştirilirken öğrencilerin ulaşmaları gereken “mutlak doğru yanıtlar” olduğunun belirtilmesi ile birlikte “tartışmasız” kabul edilen sonuçlara gidilmesi öğrencilerin bilimsel bilgiye ilişkin “değiştirilemez” gerçeklikler



olduğu şeklinde algılamalar oluşturmalarına yol açabilmektedir (Schwab 1962, Driver vd. 2000, Atasoy vd. 2007). Bu durum sonucunda öğrencilerde bilime yönelik pozitivist bir bakış açısı u vermekte ve bilim insanlarına ilişkin yanlış kabullenmeler oluşabilmektedir (Claxton 1991). Bilimsel tartışma uygulamalarının bu tür n kabullerin aşılmasını sağlayacak nitelikte olduğu bir çok araştırmacı tarafından dile getirilmiştir (Newton vd. 1999, Osborne vd. 2001, Osborne 2007, Eşkin ve Bekiroğlu 2007, Yeşiloğlu 2007, Aufschnaiter vd. 2008, Zhou 2010).

### **1.1. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, bilimsel tartışma odaklı ğretim etkinliklerinin ilköğretim sekizinci sınıf ğrencilerinin basınç konusundaki akademik başarılarına, fene yönelik tutumlarına ve bilimsel bilgiye yönelik görüşlerine etkisini incelemektir.

### **1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve nemi**

Fen eğitiminin tarihsel gelişimi incelendiğinde 1850'lerden öteye gidemediği görülmektedir (Keeves 1998). 19. yüzyılın sonları ve 20. yüzyılın başları itibariyle fen eğitimi ile ilgili ilk araştırmaların yapılagelmiş olmasına rağmen fen eğitiminin gelişimi son yarım yüzyılda önemli bir ivme kazanmış ve özellikle son otuz yılda fen eğitimi giderek gelişen bir disiplin halini almıştır. Gelişen ve önemi yadsınamaz bir disiplin olan fen eğitimi zaman içerisinde çağın gerekliliklerine uygun değişimler geçirmiştir. Yani pozitivist araştırma paradigmasından post pozitivist, anlama ve yorumlamayı esas alan yorumlayıcı paradigmaya geçiş yaşanmıştır. Fen eğitimi araştırmalarında meydana gelen paradigmatic dönüşümlerin eğitim programlarına yansımaları neticesinde farklı ğretim yaklaşımları doğmuştur (Sözbilir ve Canpolat 2006). Bunlardan bir tanesinin de bilimsel tartışma odaklı ğretim yaklaşımı olduğu söylenebilir. Tartışmaya dayalı ğretim yaklaşımı, öğrencilerin zihinsel şemalarını ortaya koymalarına, kendi fikirleri ve diğer arkadaşlarının fikirlerine ilişkin öz eleştiri – eleştiri yapma olanağı sağlayan bir aktivitedir. Bu yaklaşım aynı zamanda öğrencilerin iddialarını savunmak için destek, gerekçe ve kanıt kullandıkları, kimi zaman rtmelerle karşıt iddiaları geçersiz kıldıkları bir muhakeme sürecini de barındıran etkinlikler topluluğu olarak da

görülebilmek (Rieke ve Sillars 1984, King 1997).

Bilimsel bilginin oluşturulması sürecinde, öğrencilerin etkinliklere aktif katılımlarının yanında içinde buldukları çevre de büyük önem taşımaktadır. Etkin ve kalıcı bir fen eğitimi için birey ve bireyin grup içerisindeki davranışları ile grubun birey üzerindeki etkileri dikkate alınmalıdır. Yani sınıf ortamında gerçekleşen iletişim ve sonucunda açığa çıkan etkileşimin tüm değişkenleri göz önünde bulundurulmalıdır (Sözbilir ve Canpolat 2006). Zaten fen eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalarda kalıcı bir bilimsel bilginin oluşturulabilmesi için öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle karşılıklı tartışmalarının önemi vurgulanmaktadır (Pontecorvo 1987, Schwarz 2004, Kaya ve Kılıç 2008a). Bununla birlikte tartışmalar vasıtasıyla bilimsel bilgilerin yapılandırılması esnasında kanıtlar oluşturularak kavramsal dönüşümün daha kolay gerçekleştirilebileceği ifade edilmektedir (Osborne vd. 2004). Böylece öğrencilerin bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığını ve bu bilginin sınırlarını derinlemesine anlamaları kolaylaşacaktır. Buna bağlı olarak da öğrencilerin bilinçli bir şekilde kişisel ve sosyal kararlar verebileceği, alınan kararların ise fen okuryazarlığının günlük yaşama yansıtılmasının önemli bir göstergesi olduğu söylenebilir (Millar ve Osborne 1998, Lederman 2004).

Bilim insanlarının ortaya attıkları iddiaların kabul edilmesi ya da reddedilmesi noktasında bilimsel tartışmaların önemli bir yeri vardır. Yani bilim insanları bilimi geliştirmek ve ilerletmek için bilimsel tartışmalar yaparlar (Lawson 2003). Bilimsel tartışmanın toplumsal sorunların çözümündeki önemi de göz ardı edilemez (Simon vd. 2003). Hele de klonlama, sera etkisi, küresel ısınma, alternatif enerji kaynakları ve enerji savaşları gibi tartışmalı sosyo – bilimsel konular ve beraberinde getirdiği küresel sorunlar dikkate alınacak olursa toplumun geleceğinin varoluşsal bir tehlike ile karşı karşıya olduğu söylenebilir. Bu nedenle, böyle bilimsel tartışmalarda öne sürülen iddiaları, gerekçeleri ve argümanları eleştirel olarak değerlendirebilecek, bilimsel akıl yürütmelerle evrensel düzeyde bilimsel düşünceler üretebilecek bireyler üzerinden bilim okuryazarı bir toplumun inşasına ihtiyaç vardır (Köseoğlu vd. 2008). Bu ölçüde bilinçli bir toplumsal yapılanmanın gerçekleştirilebilmesi için gerekli bileşenlerden birinin de etkin fen eğitimi olduğu söylenebilir. Etkili ve kalıcı bir fen eğitimi için de temel fen

kavramlarının ilköğretim ve ortaöğretim süresince tam ve doğru öğrenilmesi son derece önemlidir. Çünkü daha ileri seviyelerdeki fen kavramlarının öğrenilmesine temel oluşturmaktadırlar (Dykstra 1986, Osborne 2007, Aslan 2010). İşte tüm bunlardan dolayı, öğrencilerin temel fen kavramları ile ilgili tam anlamalara sahip olabilmeleri, öğrenimlerinin ileri basamaklarında üst düzey düşünme ve tartışma becerileri edinebilmeleri için eğitim faaliyetleri gerçekleştirilirken bilimsel düşünme ve tartışma becerilerini destekleyen yaklaşımlara ve etkinliklere yer verilmesi gerektiği söylenebilir (Aldağ 2005).

İlköğretim düzeyinde fen dersi konuları içerisinde öğrencilerin en fazla zorlandıkları konulardan birisinin basınç olduğu ve günlük yaşamda da uygulamaları ile önemli bir yer kapladığı söylenebilir (Ünal 2005). Basınç konusu öğrencilerin yaşamlarının pek çok alanında birebir deneyimleriyle tanıdık oldukları ve ilginç buldukları bir konudur. Aynı zamanda daha üst öğretim kurumlarındaki eğitime temel oluşturan (sıvı ve gaz basıncı bağlamında maddenin tanecikli yapısı, tanecik hareketleri vb. konularla ilintilidir) bir konu olduğu söylenebilir (She 2002). Buradan hareketle yapılan literatür taraması sonucunda ilköğretim düzeyinde basınç konusunun pek çalışılmadığı ve yapılmış olan çalışmaların da bilimsel tartışmadan farklı öğretim yaklaşımları kapsamında gerçekleştirildiği görülmüştür. Bu araştırma, basınç konusunun ilköğretim düzeyinde bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleriyle yürütülmüş olması ve etkinliklerin akademik başarıya etkisinin incelenmiş olması bağlamında önem taşımaktadır.

Ünder (2010)'e göre yapılandırmacılık felsefesi doğrultusunda geliştirilen fen ve teknoloji öğretim programının öğrencilerde kavramsal anlama ve dönüşümün sağlanması açısından benimsediği anlayış pozitivist aydınlanmacı anlayıştır. Bu çalışma, bilimsel bilgilerin edinilmesi ve edinilenlerin etkililiğinin bilimsel tartışma odaklı öğretim ve yapılandırmacı öğretim etkinlikleri açısından karşılaştırılmasına olanak sağladığından önem arz etmektedir. Ayrıca çalışmanın, fen eğitiminde bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının kullanılabilmesini kolaylaştıracak gerekli materyallerin sunulması bakımından da önem taşıdığı ve literatüre katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

### **1.3. Problem Cümlesi ve Alt Problemler**

Bu bölümde araştırmanın problem cümlesi ve araştırmanın amacı doğrultusunda geliştirilen alt problemlere yer verilmiştir.

#### **1.3.1 Problem cümlesi**

Bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinliklerinin ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin basınç konusundaki akademik başarılarına, bilimsel bilgiye yönelik görüşlerine ve fene yönelik tutumlarına anlamlı düzeyde bir etkisi var mıdır?

#### **1.3.2. Alt problemler**

- 1) Bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi öğretim programının içerdiği etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin basınç konusundaki akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2) Bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi öğretim programında önerilen etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında bilimsel bilgiye yönelik görüş açısından anlamlı bir fark var mıdır?
- 3) Bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi öğretim programında önerilen etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında fen bilgisine yönelik tutum açısından anlamlı bir fark var mıdır?
- 4) Bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin basınç konusunda uygulanan BBT – KT puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

- 5) Fen ve teknoloji dersi öğretim programında önerilen öğretim etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin basınç konusunda uygulanan BBT – KT puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

#### **1.4. Araştırmanın Varsayımları**

1. Araştırmanın uygulama sürecinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerden eşit düzeyde etkilendikleri varsayılmıştır.
2. Her iki gruptaki öğrencilerin de ölçeklerdeki sorulara objektif ve doğru bir şekilde cevap verdikleri varsayılmıştır.
3. Öğrencilerin görüşlerini açıklama ve etkinliklerin gerçekleştirilmesi esnasında düşüncelerini içtenlikle yansıttıkları varsayılmıştır.
4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin araştırmanın sonuçlarını etkileyebilecek herhangi bir etkileşimde bulunmadıkları kabul edilmiştir.
5. Çalışma süresince araştırmacının ön yargı ile hareket etmediği kabul edilmiştir.
6. Araştırmacı tarafından hazırlanan etkinliklerin uygulanabilirliği konusunda görüşü alınan uzmanların objektif ve samimi oldukları varsayılmıştır.

#### **1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları**

1. Araştırmanın çalışma grubu, 2010 – 2011 eğitim/öğretim yılında Adıyaman ilinin bir ilköğretim okulunda 8. sınıfta öğrenim gören 48 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Çalışma süresi (haftada 4 saat olmak üzere) 9 ders saati ile sınırlıdır.
3. Araştırma basınç konusu ile sınırlıdır.

## 1.6. Tanımlar

**Tartışma :** Açıklayıcı bir sonucu, modeli ya da tahmini desteklemek veya çürütebilmek için ileri sürülen teorilerin ve kanıtların bir koordinasyonudur (Toulmin 2003).

**Bilimsel Bilgi :** Gerçeğin bir parçasıyla, kanıtlamaya dayalı bağ kurmadır. İleri sürülen önermelerde, gerçeğin neliği, deney, gözlem, araştırma ve incelemeyle betimlenmeye, açıklanmaya ve yorumlanmaya çalışılır. Bu tür bilgi, bilimsel yöntemlerle elde edilir. Bilimsel yöntem, zihinsel ve işlemsel süreçleri içerir (Sönmez 2009).

**Başarı :** Bir kimsenin belli bir zamanda, belli bir ölçütler takımına, belli bir derecede uygun edimde bulunabilmesidir (Ertürk 1972).

**Kalıcılık :** Bellek sistemine yerleştirilen bilgilerin tekrar geri getirilip kullanılıncaya kadar saklanmasıdır (Demirel 2005).

**Tutum:** Bireyi belli insanlar, nesnelere ve durumlar karşısında belli davranışlar göstermeye iten öğrenilmiş eğilim (Demirel 2005).

**Paradigma :** Birbiriyle yarışan farklı bilimsel yaklaşımlara ya da bilim insanları tarafından kabul görmüş olan inançlar bütününe veya problemlerin nasıl anlaşılması gerektiği konusunda üzerinde hemfikir olunan geleneklere verilen ad (Kuhn 2008).

## 1.7. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, basınç konusuna yönelik yapılan çalışmalar ile bilimsel tartışmanın ve etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel bilgi ve doğasına ilişkin görüşlerine, tutumlarına ve öğrenciler tarafından yapılandırılan bilgilerin kalıcılıklarına etkilerini inceleyen çalışmalara ve sonuçlarına araştırmamızın amaçları doğrultusunda yer verilecektir.

### 1.7.1. Bilimsel tartışma ile ilgili yapılan araştırmalar

Kaya vd. (2004) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, fen bilgisi ğretmen adaylarının tartişmalarının önündeki mevcut engeller ve taşıdıkları mevcut görüşler internet üzerinden ilköğretim fen sınıflarında neler olduğu iki yarıyıl boyunca pratik deneyimlerle araştırılmıştır. “zel Aė Grubu” olarak adlandırılan “Fen ğretmeni Eğitiminde İşbirlikli Araştırma Hareketi (CARSTE)”, 7 fen bilgisi ğretmen adayı ile birlikte yapılandırılmıştır. Öğretmen adaylarının fen sınıflarında her ne olursa açıklama ve tepkilerini gruba göndermeleri bireysel olarak istenmiştir. Ayrıca ğretmen adayları her hafta 2 kez olacak şekilde 3 er saatlik grup çalışmaları düzenleme vasıtasıyla bir araya gelerek yüz yüze tartişmalarla süreci tamamlamışlardır. Aynı zamanda, ğretmen adayları hem online hem de yüz yüze etkileşimler olacak şekilde geleneksel ğretim, yapılandırmacı yaklaşım, fene yönelik tutum, otantik değerlendirme ve bilimin doğasına ilişkin algı gibi fen eğitiminin önemli konularında tartişmalar yürütmüşlerdir. Çalışmanın sonunda CARSTE’ye ait 325 e – mail’den oluşan bir arşiv oluşturulmuştur. Bunun yanında ğretmen adaylarının online tartişma hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarabilmek için açık uçlu sorular içeren bir anket ve adaylar ile yapılan bireysel mülakatlar kullanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre fen bilgisi ğretmen adaylarının online tartişmalarının fen öğretimine yönelik tutumlarını ve özgüvenlerini geliştirdiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca görüşme verilerinin yorumlayıcı analizinden çıkan sonuçlar fen bilgisi ğretmen adaylarının online tartişmaları; bilginin paylaşımının ilginç bir yolu, düşüncelerin tartişılması ile birlikte bilgisayar ve internet kullanma yeteneklerinin gelişimini sağlayabilecek bir yol olarak gördüklerini dile getirmişlerdir. Zaten hemen hemen tüm fen bilgisi ğretmen adayları çalışma boyunca tartişmacı yeteneklerinin geliştiğini vurgulamışlardır. Tüm bu olumlu yanlarına rağmen online tartişmaların gerçekleştirilebilmesi için uygun erişim sağlayan bilgisayar ve nette geçirilen zamanın yapılandırılabilmesi konularında eksiklikler olduğu ya da engeller ile karşılaştıkları grlmştir.

Aldağ (2005) tarafından yapılan çalışmada bilgisayar destekli metinsel ve bilgisayar

destekli metinsel – grafiksel araç kullanımının öğrencilerde tartışma öğelerini kullanma düzeyine etkisinin ne derecede olduğu incelenmiştir. Araştırma yarı deneysel, eşit olmayan kontrol gruplu desen kullanılarak dizayn edilmiş olup 2002 – 2003 öğretim yılı bahar yarıyılında, Çukurova Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü’nde öğrenim gören 100 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada “metinsel” ve “metinsel – grafiksel” olmak üzere iki deney ve bir kontrol grubundan oluşan üç grup belirlenmiştir. “Metinsel” deney grubunda öğrenme sürecinde, öğrencilerden öğrenme kuramlarına ilişkin tartışma metni istenmiştir. “Metinsel – grafiksel” grubu öğrencilerinden ise tartışma metinlerine ek olarak tartışmanın grafiksel formu istenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilere herhangi bir tartışma eğitimi ya da öğretimi verilmemekle birlikte öğretim süreci boyunca da öğrencilerden herhangi bir çalışma istenmemiştir.

Uygulamada grafiksel araç için Belvedere 4.0, metinsel araç için ise kelime işlemci kullanılmıştır. Bunun yanında uygulamalar esnasında tartışma öğelerinin öğretimi için hazırlanan yazılımlar da kullanılmıştır. Araştırma verilerini toplamak için “Öğrenme Kuramları Testi”, “Bilimsel Puanlama Rehberi” ve “Analitik Puanlama Rehberi” geliştirilmiştir. Elde edilen verileri incelemek için ise kovaryans analizi kullanılmıştır. Verilerin analizinden elde edilen sonuçlar öğrencilerin dikkatlerini tartışma öğelerine çekmekte tartışma öğretiminin başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Tartışmayla öğrenmede öğrenenin tartışmasını yapılandırırken, metinsel araç yanında grafiksel tartışma aracından da yararlanması, tartışma öğretiminin olumlu etkilerini arttırmaktadır. Metinsel – grafiksel araç kullanan grup pek çok öğeyi diğer gruplara oranla daha etkili kullanmaktadır. Bundan dolayı tartışmayla öğrenmede grafiksel araç kullanımı önerilebilir.

Kaya vd. (2005) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin üniversite genel kimya laboratuvarlarında hazırladıkları laboratuvar öncesi ve sonrası kavram haritalarına dayalı gerçekleştirilen tartışmaların derse yönelik olan tutumları üzerine etkisi araştırılmıştır. Öğrencilerin genel kimya laboratuvarı deneyleri kapsamındaki kavramları gerek kendi aralarında, gerekse araştırmacılarla tartışabilmenin bir aracı olarak kavram haritaları kullanılmıştır. Uygulamanın deney grubu 41, kontrol grubu ise 43 öğrenciden



oluşmaktadır. Deney grubu öğrencileri deneylerini laboratuvar öncesi ve sonrası hazırladıkları kavram haritalarına dayalı olarak yaptıkları bireysel, küçük ve büyük grup tartışmalarıyla yürütürken, kontrol grubu öğrencileri deneylerini geleneksel yaklaşımlara dayalı olarak gerçekleştirmişlerdir. Her iki gruba da kimya laboratuvarına yönelik tutum anketi öntest ve sontest olacak şekilde uygulanmıştır.

Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin kimya laboratuvarına yönelik tutumlarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, deneylerden önce ve sonra hazırlanan kavram haritalarına dayalı olarak gerçekleştirilen tartışmaların, öğrencilerin kimya laboratuvarına ilişkin pozitif tutum geliştirmede geleneksel laboratuvar öğretimine göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Kaya (2005), ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli, hareketli ve boşluklu yapısıyla ilgili akademik başarıları ile birlikte öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin kavramları anlamalarına tartışma teorisine dayalı öğretimin etkisini araştırmıştır. Bu amaçla çalışmada öntest – sontest kontrol gruplu tasarımı kullanmış olup, çalışmayı 2004 – 2005 eğitim/öğretim yılında Ankara ili Çankaya ilçesi Gazi Eğitim Kültür Vakfı Özel İlköğretim Okulu'ndaki 93 öğrenciyle gerçekleştirmiştir. Uygulama haftada 4 ders saati olmak üzere 2 aya yakın bir sürede tamamlanmıştır. 7. ve 8. sınıflardan deney ve kontrol grupları rastgele seçilmiş olup kontrol gruplarında fen bilgisi dersleri geleneksel öğretim yaklaşımına dayalı yürütülürken, deney gruplarında dersler tartışma teorisine dayalı öğrenci merkezli etkinliklerle işlenmiştir.

Araştırmada, fen bilgisi dersi müfredatı dikkate alınarak 7. sınıflarda “Maddenin İç Yapısına Yolculuk” ünitesi, 8. sınıflarda ise “Maddedeki Değişim ve Enerji” ünitesi kapsamındaki kavramlar irdelenmiştir. Fen derslerinin tartışma teorisine dayalı etkinliklerle işlendiği deney gruplarının, akademik başarı ve bilimin doğası ile ilgili kavramları anlamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencileriyle fen bilgisi derslerinin yapısıyla ilgili mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Yapılan mülakatların hemen hemen hepsinde öğrenciler, tartışma teorisine dayalı olarak gerçekleştirilen etkinliklerin daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını, öğrenci – öğretmen ve öğrenci – öğrenci etkileşimini arttırdığını

dile getirmişlerdir.

Yeşiloğlu (2007), 10. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmasında bilimsel tartışma yöntemi ile öğretimin; öğrencilerin, gazlar konusundaki kavramları anlamalarına, kavram ve prensiplerle ilgili algoritmik soruları çözebilme başarılarına ve kimyaya yönelik tutumlarına etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Ayrıca öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek, bilime ve bilimsel bilgiye eleştirel bir gözle bakmalarını sağlamak ve bilimin doğası ile ilgili yanlışlarını ve eksikliklerini gidermek amacıyla bilimsel tartışma odaklı ders materyallerinin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarına etkisi incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini 2006 – 2007 eğitim/öğretim yılında Ankara Aydınlikevler Anadolu Lisesi'nde 10. sınıfta öğrenim gören 54 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada öntest – sontest kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmış olup; dersler kontrol grubunda geleneksel öğretim metodu kullanılarak, deney grubunda ise bilimsel tartışma metodu kullanılarak yürütülmüştür. Uygulama haftada 2 ders saati olmak üzere toplam 7 haftada (14 saat) tamamlanmıştır.

Çalışmada elde edilen verilerin analizi, bilimsel tartışma metodu ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin başarılarının ve kavramsal değişimlerinin kontrol grubunda bulunan öğrencilerinkine göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir farklılık ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin kimyaya ilişkin tutum ve bilimin doğası ile ilgili anlayışlarında ise anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Bilimsel tartışma metoduyla öğretimin, 10. sınıf öğrencilerinin gazlar konusundaki kavramları anlamaları ve bu kavramlarla ilgili algoritmik problemleri çözme başarılarını olumlu etkilediği vurgulanmıştır.

Toulmin'nin Tartışma Teorisi yaklaşımına dayalı bilimsel tartışma etkinliklerinin kimya öğretmen adaylarının temel kimya kavramlarını algılamaları, tartışma seviyeleri ve grup çalışmalarının bilimsel tartışma seviyelerini geliştirmesi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla Demirci (2008) tarafından yapılan çalışma, Gazi Üniversitesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalı 4. sınıfta öğrenim göre 27 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma haftada 2 ders saati olmak koşuluyla 12 hafta (24 saat) sürmüştür. Uygulamanın ilk dört haftasında öğrencilerin eğitim öncesi bilimsel tartışma seviyelerini belirlemek için

bilimsel tartışma ortamı yaratacak etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Bu eğitim tamamlandıktan sonra dersler bilimsel tartışmaya dayalı etkinliklerle yürütülerek öğrencilerin bilimsel tartışma seviyelerindeki değişim izlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen nitel veriler araştırmacı tarafından geliştirilen puanlama tablosu ile nicel verilere dönüştürülmüştür.

Verilerin istatistiksel analizi sonucunda, temel kimya derslerinin bilimsel tartışma teorisine dayalı öğretim etkinlikleriyle işlenmesinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini ve tartışma seviyelerini anlamlı düzeyde ilerlettiği saptanmıştır. Ayrıca küçük grup çalışmalarının bireysel çalışmalara göre bilimsel tartışma modelini uygulama bağlamında daha olumlu sonuçlar verdiği ve öğrencilerin grup çalışmalarında daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Sağır (2008) tarafından yapılan doktora tez çalışmasında öğrencilerin “Maddenin İç Yapısına Yolculuk” ünitesinden seçilen konulardaki akademik başarıları, fene karşı tutumları, bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamaları ve tartışmaya katılma istekliliklerinin bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile değişimi incelenmiştir. İki yıl süren uygulamanın ilk yılında 7. sınıf öğrencileri ile “Maddedeki Değişim ve Enerji” ünitesinin öğretimi bilimsel tartışma odaklı fen etkinlikleri ile gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin yöneme alışmaları sağlanmıştır. Araştırma öntest – sontest kontrol gruplu tasarıma göre uygulanmış olup öğrencilerin fen bilgisi ve bilimin doğası ile ilgili temel kavramlara ilişkin bilgilerini belirlemek için mülakatlar yapılmıştır. Bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı düzeyde farklılık görüldüğü halde, fen bilimlerine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerin, bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamaları bakımından, bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin gerçekleştirildiği sınıflarda geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflara göre daha yüksek başarı gösterdikleri ve sınıflar arası anlamlı farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin, öğrencilerin tartışma becerilerini olumlu yönde etkilediği ve öğrencilerin tartışma becerilerinde uygulama öncesi ve sonrası anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın bir başka sonucuna göre ise öğrencilerde, akademik başarı, fene yönelik tutum, bilimin doğası ile ilgili kavramlar ve tartışma becerileri bakımından kız ve erkek öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı tespit edilmiştir.

Eşkin (2008), sorgulama aktivitelerinden biri olan argümanın öğrencilerin muhakeme ve argüman seviyelerinin üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmasında rastgele seçilen iki 10. sınıftan birini deney, diğerini kontrol grubu olarak belirlemiştir. Araştırma 2006 – 2007 eğitim/öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda, “Dinamik Ünitesini” ve konu kapsamındaki kavramları beş farklı argüman ortamı oluşturarak incelemiştir. Kontrol grubunda ise konular müfredatta ön görülen şekliyle işlenmiştir. Hem nicel hem de nitel özellik taşıyan çalışmada nicel araştırma kapsamında her iki gruba da “Kuvvet Kavramı Ölçeği” öntest – sontest olarak uygulanmış ve öğrencilerden seçtiği seçeneklerin nedenini de yazılı olarak açıklamaları istenmiştir. Elde edilen bulgular analiz edildiğinde deney ve kontrol grubu arasında muhakeme seviyeleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Araştırmanın nitel yönü kapsamında argüman analizi yapılmış ve argüman sürecinde uygulanan argüman sayısı arttıkça gruptaki öğrencilerin ortalama argüman seviyesinde artış olduğu bulunmuştur. Muhakeme analizi sonucunda argüman süreci ile öğrencilerin kavramsal muhakeme seviyesi arasında net bir ilişkinin bulunmadığı ancak muhakeme seviyesi ile argüman seviyesi değişiminin birbirine paralellik gösterdiği bazı durumların olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin muhakeme seviyeleri ile argüman seviyeleri arasında bir etkileşim olduğu dolayısıyla argüman ortamlarının sınıf içinde uygulanmasının pozitif etki oluşturabileceği belirtilmiştir.

Tartışmacı söylev etkinliklerine dayalı yürütülen fen derslerinin ilköğretim öğrencilerinin tartışmaya olan eğilimlerine etkisini araştırmak amacıyla Kaya ve Kılıç (2008b) tarafından yapılan çalışma bir dönem boyunca Ankara’da bir ilköğretim okulundan rastgele seçilen 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışmaya 23 7. sınıf, 24 8. sınıf öğrencisi katılmıştır ve dersler tartışmacı söyleve dayalı olarak yürütülmüştür.

Öğrencilerin tartışmacı eğilimlerindeki değişimi ölçmek için 20 maddelik Likert tipi anket olan “Tartışmacı Anketi” tüm öğrencilere öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Ayrıca çalışmanın sonunda rastgele seçilen 37 öğrenciyle bireysel mülakatlar yürütülmüştür. Tartışmacı anketinden elde edilen verilerin analizi sonucunda hem 7. sınıf hem de 8. sınıf öğrencilerinin tartışmaya olan eğilimlerinde anlamlı bir artışın olduğu görülmüştür. Mülakatlar yoluyla elde edilen nitel verilerin analizinden ortaya çıkanlar tartışmacı eğilimdeki artışı destekler niteliktedir.

Yan ve Erduran (2008), tartışmayı, fen eğitimde bilimsel söylev biçimi için verimli bir metot olarak savunmuşlardır. Bilimsel tartışmanın pedagojik hedeflerine ulaşmak için “Bilgi ve İletişim Teknolojileri” bir araç olarak öne sürülmüştür. Ancak diğer faktörler dikkate alınmazsa bilgi ve iletişim teknolojilerinin yeni bir araç olmasından dolayı etkisiz olması muhtemeldir. Yapılan bu deneysel çalışmanın amacı, kullanıcıların bakış açılarından bilgi iletişim teknolojilerinin tartışma öğretimi ve öğrenimine desteğini araştırmaktır. Özellikle tartışmayı desteklemek amacıyla tasarlanmış olan Belvedere 4.1 adlı yazılım programı dört fen ve teknoloji öğretmen adayına İngiltere’deki bir eğitim programında tanıtılmıştır. Katılımcıların Belvedere 4.1 yazılım programı ile kavram haritaları üretmeleri istenmiş ve sonradan programın yararları hakkında yorum yapmaya davet edilmişlerdir.

Katılımcılar ile gerçekleştirilen mülakatlar onların kişisel faktörlerini, pedagojik inançlarını ve genel olarak öğretim uygulamalarında bilgi iletişim teknolojilerini kullanma düzeylerini ortaya çıkarma amaçlıdır. Elde edilen sonuçlar, dış faktörlerin tartışma öğrenimi ve öğretiminin geliştirilmesi imkanlarını sınırlayabileceğini göstermektedir. Ayrıca aracın kullanılabilirliğine tasarım ve Belvedere yazılımının yapısının yanı sıra katılımcıların kişisel özelliklerinin de katkısı vardır.

Kaya (2009), “Geleneksel Öğretim”, “Araştırma Temelli Öğretim” ve Bilimsel Tartışmaya Dayalı Öğretimi de içeren Araştırma Temelli Öğretim” yöntemlerinin, ilköğretim öğrencilerinin; asitler ve bazlar konusunu öğrenmeleri, bilimsel işlem becerileri ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerini karşılaştırmayı amaçladığı araştırmasında kontrol gruplu öntest – sontest deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma

ilköğretim 8. sınıfta okuyan 99 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma öncesi öğrencilere, “mantıksal düşünme yeteneği testi”, “bilimsel işlem becerileri testi” ve “kavramsal anlama anketi” uygulanmıştır. Öğrencilerin bilimsel işlem becerileri testinden aldıkları puanlar göz önünde bulundurularak heterojen yapıda olacak şekilde laboratuvar grupları oluşturulmuştur. Deney tutanakları öğretim yöntemine göre farklılıklar göstermekle birlikte tüm gruplar deney sonunda grup üyeleri ile birlikte deney raporu hazırlamıştır. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen etkinlik ve uygulamalar toplam iki buçuk ay sürmüştür. Etkinlikler kontrol grubunda geleneksel yöntemlerle, diğer iki öğretim grubunda ise yapılandırmacı yöntemlerle yapılmıştır. Deneysel grupların birinde “Araştırma Temelli Öğretim” çerçevesinde etkinlikler gerçekleştirilirken diğerinde araştırma temelli öğretim ile birlikte bilimsel tartışma temelli öğretim kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda, kavramsal anlama testinde tüm öğretim gruplarında öntest – sontest açısından öğretim sonrası lehine anlamlı farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak bilimsel işlem becerileri açısından deney gruplarında öğretim sonrası lehine anlamlı fark ortaya çıkarken, kontrol grubunda öğretim öncesi ile sonrası arasında anlamlı fark oluşmadığı belirlenmiştir.

Özer (2009), yaptığı çalışmada öğrencilerin mol kavramı konusundaki kavramsal değişimlerini ve başarılarını bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımı ile geleneksel öğretim yöntemini karşılaştırarak incelemiştir. Ayrıca öğrencilerin bilimsel bilginin doğası ile ilgili anlayışları, bilimsel muhakeme yapma yetenekleri ve kimyaya yönelik tutumları da incelenmiştir. Haftada 2 ders saati olmak üzere toplam 7 hafta (14 saat) süren çalışmanın örneklemini, 2007 – 2008 öğretim yılında Alpaslan Anadolu Lisesi’nde öğrenim gören iki farklı 9. sınıf şubesinden 60 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada öntest – sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yapılan çalışmada hem deney grubunda hem de kontrol grubunda bulunan öğrencilere; “Mol Kavram Testi”, “Mol Başarı Testi”, “Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği”, “Bilimsel Muhakeme Sınıf Testi” ve “Kimyaya Karşı Tutum Ölçeği” öntest ve sontest olarak uygulanmıştır.

Araştırma verilerinin analizi sonucunda bilimsel tartışmaya dayalı öğretim

yaklaşımının, geleneksel öğretim yöntemine göre mol kavramı konusunda kavramsal değişim ve başarı açısından farklılık oluşturmada daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca deneysel grup lehine; bilimsel bilginin doğası ile ilgili anlayış, bilimsel muhakeme yapma yeteneği ve kimyaya yönelik olumlu tutum geliştirme bakımlarından da anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir.

Tekeli (2009)'nin yarı deneysel öntest – sontest kontrol grup dizaynı kullanarak yaptığı çalışmanın amacı; ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asit – baz konusu ile ilgili kavramsal değişimlerini ve bilimin doğasını kavramalarını argümantasyon odaklı sınıf ortamı ile geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı sınıf ortamını karşılaştırarak incelemektir. Yapılan çalışmanın örneklemini iki farklı ilköğretim okulunun 8. sınıfında öğrenim gören 64 öğrenci oluşturmaktadır. Dersler, kontrol grubunda geleneksel öğretim metotlarıyla yürütülmüştür. Deney grubunda ise argümantasyon odaklı sınıf ortamında, açık – düşündürücü yaklaşım bilimsel muhakeme kalıplarıyla bütünleştirilerek dersler tamamlanmıştır. Araştırmanın verileri, “Asit – Baz Kavram Testi”, “Asit – Baz Başarı Testi”, “Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği”, Bilimsel Muhakeme Testi” ve “Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ölçeği” kullanılarak elde edilmiştir. Ayrıca, “Tartışmacı Anketi” sadece deney grubu öğrencilerine öntest – sontest olarak uygulanmıştır.

Verilerin istatistiksel analiz sonuçları; asit – baz konusu ile ilgili kavramsal değişim, bilimin doğasını kavrama, bilimsel muhakeme yeteneklerinin gelişimi ile fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları bakımından deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir. Çalışmadan elde edilen bir başka sonuca göre ise deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında tartışmaya olan istekliliklerinin arttığı ortaya çıkmıştır.

Koroğlu (2009)'nun 2008 – 2009 eğitim/öğretim yılının birinci döneminde yaptığı çalışmada; 8. sınıf fen ve teknoloji dersi kalıtım konusunun tartışma öğeleri temelli rehber sorularla desteklenen benzetim ortamında öğretiminin, akademik başarı ve tartışma öğelerini kullanma düzeyine etkisi incelenmiştir. Araştırma deneysel modele dayalı olarak dizayn edilmiştir. Çalışmanın örneklemini kolay ulaşılabilir örneklem

metoduyla seçilmiştir. Örneklemedeki tüm öğrenciler “Okuduğunu Anlama Testi (IOWA)” sonuçları ile öğrencilerin cinsiyetleri göz önünde bulundurularak denk dört gruba ayrılmıştır. Deney ve kontrol grupları ise random olarak belirlenmiştir. Çalışma üç deney ve bir kontrol grubu ile gerçekleştirilmiştir. Deney – 1 grubuna “tartışma öğretimi” ve “tartışma öğeleri temelli rehber sorularla desteklenen benzetim ortamı” sağlanmıştır. Deney – 2 grubu, Deney – 1 grubundan farklı olarak sadece, “tartışma öğeleri temelli rehber sorularla desteklenen benzetim ortamında” öğrenim görürken Deney – 3 grubu “desteksiz benzetim ortamında” öğrenim görmüştür. Dersler kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleri ile yürütülmüş olup, uygulama haftada 3 ders saati olmak üzere toplam 7 hafta (21 saat) sürmüştür.

Deney – 1 ve Deney – 2 gruplarının son test akademik başarı puan ortalamaları bakımından farklılık göstermediği ancak bu iki grubun sırasıyla Deney – 3 ve kontrol gruplarından anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. En düşük puan ortalaması kontrol grubuna ait olmakla birlikte akademik başarı puan ortalamaları bakımından Deney – 3 grubu – kontrol grubu arasında Deney – 3 grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır.

Deveci (2009) tarafından yapılan çalışma kapsamında İstanbul Kadıköy’deki bir devlet okulundan başarı düzeyleri bakımından eşdeğer üç sınıf seçilmiştir. Üç gruba da öğretimden önce öntest uygulanarak baştaki argümantasyon seviyeleri, Bloom’a göre bilişsel düşünme becerilerinin seviyesi ve başarı düzeyleri nicel verilerle tespit edilmiştir. Seçilen gruplardan ikisi deney grubu biri de kontrol grubu olarak tayin edilmiştir. Yarı deneysel olarak tasarlanan bu çalışmada ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine maddenin yapısı konusunu geleneksel öğretim yerine “bilimsel tartışma (argümantasyon)” yöntemi ile öğretilerek, argümantasyona dayalı öğretimin; öğrencilerin, argümantasyon, bilişsel düşünme becerileri ve başarı düzeyleri üzerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır.

Uygulamada “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusu kontrol grubunda geleneksel öğretime dayalı olarak sunuş yolu ile işlenmiş ve bir gösteri deneyi düzenlenmiştir. Deney gruplarında ise dersler Toulmin’in argümantasyon modeline göre sosyo –



bilimsel tartışma yöntemi ile yürütülmüştür. Deneysel – 1 grubunda öğrenciler, öğretmen rehberliğinde dörderli gruplar halinde kendi aralarında grup tartışması yaparken Deneysel – 2 grubunda yine öğretmen rehberliğinde tüm sınıf tartışması yapılarak dersler tamamlamıştır. Tüm sınıf ve grup tartışması yapan öğrencilerden rastgele seçilen birer grubun tartışmaları öğretim sonunda argümantasyon kalitelerinin analizleri için ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Argümantasyon kalitesi Toulmin'in argüman modeli kullanılarak ölçülmüştür. Yapılan analizler sonucunda Deneysel – 1 grubu öğrencilerinin bilişsel düşünme becerileri ve başarı düzeylerinde diğer gruplara kıyasla anlamlı farklılığın ortaya çıktığı görülmüştür. Ayrıca tüm gruplarda argümantasyon seviyelerinde, düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde istatistiksel olarak bir yükselme saptanmıştır.

Dawson ve Venville (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmada farklı yaş gruplarındaki öğrencilerin biyoteknoloji konusunda bilimsel tartışma ve informal muhakeme yapabilme yeterliklerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Araştırma, Avustralya'nın Perth kentinde öğrenim gören; 12 – 13 yaşlarında 8 öğrenci, 14 – 15 yaşlarında 10 öğrenci ve 16 – 17 yaşlarında 12 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Uygulamada veriler yarı yapılandırılmış mülakatlar ile elde edilmiştir. Dökümanların analizleri Toulmin'in Tartışma Modeli ve İnfomal Muhakeme Modeli çerçevesinde yapılmıştır. Döküman analizi esnasında teorik olarak bilimsel okuryazarlık kıstas alınmış ve elde edilen veriler o çerçevede sorgulanarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin çoğunun iddialarını destekleyip gerekçelendiremediği ya da yalnızca basit gerekçeler öne sürdükleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca farklı yaş grubundaki tüm öğrencilerin ussal informal muhakemedense sezgi yoluyla edinilmiş olduğu düşünülen bir muhakemeye sıklıkla gittikleri tespit edilmiştir. Akıl yürütmeye dayalı informal muhakemelerin ancak daha ileri bilimsel tartışmalar ile ilişkilendirilebileceği araştırmacılar tarafında vurgulanmıştır.

Skoumios (2009) tarafından yapılan çalışmada sosyo – bilişsel zıtlık ve anlaşmazlık, öğrencilerin fen kavramları hakkındaki görüşlerini değiştirebilmelerine katkıda bulunacak bir öğretim stratejisi olarak kullanılmıştır. Gerçekleştirilen bu çalışmanın amacı; öğrenciler tarafından geliştirilen diyalojik tartışmanın yapısını, öğrencilerin

sosyo – bilişsel zıtlama stratejisi ile kavram değişimi gerçekleştirmeye çalıştıkları esnada incelemektir. Bu amaçla öğrencilerin “yüzme” ve “batma” ile ilgili kavramlarının değişimini sağlayacak öğretim hedefleri düzenlenmiş ve sosyo – bilişsel zıtlama süreçlerine uygun olarak 14 yaşındaki 20 öğrenciye uygulanmıştır. Daha sonra öğrencilerin öğretim esnasında ortaya koydukları diyaloglar Clark ve Sampson (2008) tarafından genel çerçevesi belirlenmiş diyalojik tartışmanın yapısına uygun olarak analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda sosyo – bilişsel zıtlama stratejisinin öğrencilerin “yüzme” ve “batma” kavramları ile ilgili diyalojik tartışma yapılarını desteklediği ve teşvik ettiği ortaya çıkmıştır.

Şahin ve Hacıoğlu (2010), bilimsel tartışma (argümantasyon) destekli örnek olayların ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin “Hücre Bölünmesi” konusunda kavram öğrenmelerine ve okuma – anlama becerilerine etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini İstanbul ili Sultangazi ilçesindeki bir devlet ilköğretim okulunda öğrenim gören 101 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu öğrencilerden yansız olarak seçilen 50 öğrenci deney, 51 öğrenci kontrol grubunu oluşturmuştur. Dersler, kontrol grubunda yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğretim yöntem ve teknikleriyle yürütülürken, deney grubunda yapılandırmacı yaklaşım yöntemlerine ilaveten bilimsel tartışma destekli örnek olaylarla desteklenerek işlenmiştir. Bilimsel tartışma destekli örnek olayların kavram öğrenmede daha etkili olduğu ve okuduğunu anlama becerilerini de anlamlı düzeyde arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Gültepe vd. (2010) tarafından “Çözünürlük Dengesi” ve “Asitler – Bazlar” üniteleri kapsamında gerçekleştirilen çalışmada bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören öğrenciler ile geleneksel öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören öğrenciler kıyaslanmıştır. Çalışma, Çankırı ilindeki bir lisenin 11. sınıflarından rastgele seçilen iki sınıfı ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin bahsi geçen üniteler kapsamındaki kavramsal anlamalarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Seçilen sınıflardan biri deney, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubunda dersler Toulmin’in tartışma teorisine dayalı etkinlikler uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma 34 öğrenci ile 11 hafta boyunca yürütülmüştür.

Çalışmada öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirleyecek ve öğrencilerin konuya ilişkin düşünce tarzlarını, seçimlerinin nedenlerini ortaya koyabilecek açık uçlu kavramsal sorulardan oluşan iki kavram testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin kavramları doğru yapılandırma ve anlamlı kavramsal değişim gerçekleştirme konusunda tartışma esaslı öğretim yaklaşımının geleneksel öğretim yaklaşımına göre daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Toulmin'in Tartışma Teorisi yaklaşımına dayalı bilimsel tartışma etkinliklerinin araştırmaya dayalı deneylerle uygulanarak fen öğretmen adaylarının öz yeterlilik inançları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen çalışmada fen laboratuvarı II dersinde araştırmacılar tarafından geliştirilen 4 tane araştırmaya dayalı çalışma yaprağı ile deneyler yapılmıştır (Top ve Can 2010). Bu deneysel çalışma 2009 – 2010 eğitim/öğretim yılında Ege bölgesindeki bir eğitim fakültesinde fen bilgisi öğretmenliği 3. sınıfta öğrenim görmekte olan 28 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma, haftada 4 ders saati olmak koşuluyla toplam 7 hafta sürmüştür. Deneyler esnasında araştırmacılar tarafından hazırlanan sorularla tartışma ortamı oluşturulmuş ve öğrencilerin tartışma sorularına verdikleri cevaplar ile diğer arkadaşlarının bulgularını değerlendirmeleri dikkate alınarak tartışma seviyeleri belirlenmiştir. Tartışma ortamı oluşturulmadan önceki ve sonraki tartışma seviyeleri incelenmiş ve aralarında anlamlı düzeyde bir fark bulunmuştur. Tartışma odaklı öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının öz yeterlilik inançlarını arttırdığı araştırma sonucunda ortaya çıkmıştır.

Hakyolu (2010) tarafından yapılan yüksek lisans tezinde farklı başarı düzeyine sahip öğrencilerin argüman içeren fen derslerine katılımlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışma grubunu Marmara Üniversitesi Fizik Öğretmenliği Bölümü son sınıf öğrencilerinde 13 kişi oluşturmaktadır. Her düzeyden öğrenciyi ayırt edebilmek ve öğrencilerin temel bilgilerini ölçmek için araştırmanın başlangıcında “Hareket” ve “Isı – Sıcaklık” konuları ile ilgili 30 soruluk açık uçlu sorulardan oluşan bir seviye belirleme envanteri uygulanmıştır. Öğrenciler Chi ve Roscoe (2002) tarafından geliştirilen bir model esas alınarak başarı düzeylerine göre gruplandırılmış ve uygulama iki sınıfa sabah – öğleden sonra olmak üzere ayrı ayrı uygulanmıştır. Her derste yorum soruları içeren kağıtlar dağıtılıp, simülasyonlar kullanılarak öğrencilerin derse ilgilerinin

çekilmesi sağlanmış ve katılımlarını engelleyecek her türlü engel ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır. Uygulama haftada 1 saat olmak üzere toplam 7 hafta (7 saat) sürmüştür. Her dersin uygulama süresi yaklaşık 30 – 40 dakika olup uygulamalar kamera ve ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Bu kayıtlar ve öğrencilere dağıtılan yazılı dökümanlar toplanarak çalışma verileri elde edilmiştir.

Konular ile ilgili bilgi düzeyi fazla olan öğrencilerin hem argüman ortamlarına katılımları hem de öne sürdükleri fikirlerinin bilimsellikleri açısından daha kaliteli argümanlar ortaya koydukları elde edilen verilerin analizi ile tespit edilmiştir. Öğrencilerin argüman ortamlarına katılımları arttıkça argüman kalitelerinde artış olduğu da belirlenmiştir. Ayrıca argüman ortamlarının sınıf içinde uygulanmasının öğrencilerin öğrenmeleri ve derse katılımları üzerinde olumlu etkisi olduğu vurgulanmıştır.

Aslan (2010) tarafından yapılan çalışmada; 9. sınıf kimya müfredat programında yer alan “Kimyasal Değişimler” konusu ile ilgili kavramların anlaşılmasında tartışma esaslı öğretim yaklaşımı ile geleneksel öğretim yaklaşımının etkileri karşılaştırılmıştır. Uygulama, Aksaray Yunus Emre Anadolu Lisesi 9. sınıflardan rastgele seçilen iki sınıftan birinin kontrol diğerinin deney grubu olarak belirlenmesi sonucu toplam 48 öğrenci ile yürütülmüştür. Kontrol grubunda ders içi etkinlikler geleneksel öğretim metotları çerçevesinde gerçekleştirilirken deney grubunda tartışma esaslı öğretim yaklaşımı kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Öğrencilerin “Kimyasal Değişimler” konusu ile ilgili kavramsal algılamalarını belirlemek için “Kimyasal Değişimler Kavram Testi” kullanılmıştır. Çalışmada uygulanan kavram testi; öğrencilerin hazır bulunuşluk durumlarını ve sahip oldukları alternatif kavramları belirlemek için öntest, kavramsal algılamadaki değişimi ve başarıyı ortaya koymak için de sontest olarak kullanılmıştır. Konuyla ilgili kavramların anlaşılmasına ve konuya ilişkin doğru imajların her iki yöntemin katkıları incelenmiş olup çalışma sonunda tartışma esaslı öğretim yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Kaya vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada “Tartışma Algı Testi” kullanılarak

öğrencilerin tartışmaya ilişkin algıları incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini 245 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, pratik faaliyetlerin tartışmacı söylevde en çok kullanılan etkinlik olduğunu ancak en az rol oynayan etkinlik de olduğunu göstermiştir. Bunun yanında, öğrencilerin çoğunun kendilerini tartışmacı söyleve katılmakla memnun hissettikleri ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin tartışmaya ilişkin algılarının; öğrencilerin bilgilerine, anlamalarına ve bilimin doğası ile bilimsel bilginin yapısına ilişkin sahip oldukları görüşlere bağlı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca sınıf içi aktivitelerle birlikte öğretmen – öğrenci davranışları ve sınıf yönetiminin de öğrencilerin bilimsel tartışmaya ilişkin geliştirecekleri algıların etkililiğini etkilediği dile getirilmiştir. Dolayısıyla gerçekleştirilen bu çalışmanın, öğrencilerin tartışma algıları ile geliştirdikleri tartışmacı söylev arasındaki bağlantıyı anlamaya katkıda bulunabileceği vurgulanmıştır.

Wu ve Tsai (2011), yaptıkları çalışmada öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları, nükleer enerjinin kullanımı hakkındaki bilişsel yapıları ve aynı konudaki informal muhakeme düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Ayrıca öğrencilerin, bilimsel epistemolojik inançlarının düzeyleri gibi konuyu muhakeme etmede ve konuya ilişkin telkin yürütmede kullandıkları bilişsel yapıları da araştırılmıştır. Çalışmaya 68 lise öğrencisi katılmış olup katılımcıların “Bilimsel Epistemolojik İnançları (SEB<sub>s</sub>)” ile ilgili veriler nitel yollarla elde edilmiştir. Öğrencilerin nükleer enerjinin kullanımına dair sahip oldukları bilişsel yapıların belirlenebilmesi için ise görüşmeler yapılmış ve kaydedilmiştir. Kayıtlar incelenerek “akış haritası metodu” ile analiz edilmiştir. Bunun yanında, açık uçlu sorulardan oluşan bir form kullanılarak öğrencilerin nükleer enerjinin kullanımını hakkındaki muhakemeleri ortaya çıkarılmaya çalışılmış ve elde edilen yanıtlar nitel – nicel olarak analiz edilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda, öğrencilerin bilimsel bilgiyi gerekçelendirme hakkındaki inançlarının muhakeme kaliteleri ile anlamlı düzeyde ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, sahip olunan bilişsel yapıların çeşitliliği, zenginliği ve kapsamı ile öğrencilerin muhakemelerinin nitelikleri arasında pozitif ilişki olduğu saptanmıştır. Ayrıca bilimsel bilgileri gerekçelendirme hakkındaki inançların muhakeme kalitelerini yordamada önemli olduğu ancak en önemli etkenin bilimsel bilginin meydana geliş

şekli yani “karşılaştırma” olduğu araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır.

Yukarıda öz olarak açıklanmaya çalışılan araştırmaların sonuçları göz önünde bulundurulursa bilimsel akıl yürütme, muhakeme etme, yorumlama, eleştirel düşünme, karışıklıkların ve belirsizliklerin giderilmesi noktasında bilimsel tartışma ve argüman oluşturmada etkili olan açık düşündürücü yöntemin önemi görülecektir. Bilimsel tartışma etkinliklerinin öğrenci – öğrenci ve öğrenci – öğretmen arasındaki etkileşimi arttırarak daha etkin ve kalıcı bir fen eğitimi sağlayabildiği söylenebilir. Ayrıca bilimsel tartışma aktivitelerinin öğrencilerin derse olan tutumları ile bilimsel bilginin doğasına ilişkin algılamalarında olumlu etkiye sahip olduğu ve modern fen eğitiminin gereklerine uygun yeterlikler geliştirilmesinde (özellikle sosyo – bilimsel konularda) önemli bir faktör olduğu ifade edilebilir.

### **1.7.2. Basınç konusu ile ilgili yapılan araştırmalar**

Ünal (2005) tarafından yapılan çalışmada, yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak geliştirilen, buluş yoluyla yapılandırılmış etkinlikler içeren “Sıvıların ve Gazların Basıncı” konulu fen dersinin, öğrencilerin akademik başarılarına, feni öğrenme yaklaşımlarına ve zihinsel modellerine etkisi incelenmiştir. Çalışma İzmir ili Buca ilçesinde 30 Ağustos İlköğretim Okulu’nda öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerinden 30 kişilik deney ve 29 kişilik kontrol grubu ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda dersler yapılandırmacı yaklaşıma uygun buluş yoluyla hazırlanmış etkinliklerle yürütülürken, kontrol grubunda geleneksel öğretim metotları uygulanmıştır.

Veri toplama aracı olarak her iki gruba da uygulama öncesi ve sonrası başarı testi, açık uçlu sorulardan oluşan sınav ve öğrenme yaklaşımı ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubundan 4 er kişi seçilerek uygulama öncesinde ve sonrasında bireysel mülakatlar yapılmıştır. Uygulamalar boyunca her iki gruptaki öğrenciler gözlemlenmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin analizi sonucu, akademik başarı yönünden deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu ancak öğrenme yaklaşımları ve zihinsel modeller açısından gruplar arasında anlamlı farklılık oluşmadığı ortaya çıkmıştır.

Akdemir (2005) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin katı ve sıvıların basıncı konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi ve sahip olunan yanlışların öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarında cinsiyete göre farklılık olup olmadığı da araştırılmıştır. Sahip olunan yanlışların belirlenmesi için iki aşamalı kavram yanlış testi kullanılmıştır. Bu test ile birlikte fen dersine yönelik tutum ölçeği Balıkesir ilinde bulunan 6 ilköğretim okulundaki 388 kişiye uygulanmıştır.

Uygulama sonucu elde edilen verilerin analizi ile öğrencilerin katı ve sıvı basıncı testinden aldıkları puanlar ve fen bilgisine yönelik tutumları arasında anlamlı düzeyde bir ilişki olmadığı ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin cinsiyete göre kavram yanlış testi testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı da araştırmadan çıkan sonuçlar arasındadır. Ancak öğrencilerin çoğunun katı ve sıvıların basıncına ilişkin pek çok kavram yanlış barındırdığı tespit edilmiştir.

Önen (2005) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, yapılandırmacı öğretim yaklaşımına uygun olarak hazırlanan derslerin öğrencilerdeki kavram yanlışlarını gidermeye ve öğrencilerin konu ile ilgili genel düşüncelerini değiştirmeye olan etkisi incelenmiştir. Çalışmada İstanbul ili Bağcılar ilçesindeki bir ilköğretim okulunun 7. sınıflarından birisi tesadüfi olarak seçilmiştir. Araştırma kapsamındaki etkinlikler seçilen bu sınıftaki 41 öğrenci ile yürütülmüştür.

Araştırmada “Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesi seçilmiş ve dersler yapılandırmacı öğretim yaklaşımına uygun olarak işlenmiştir. Ünite kazanımları doğrultusunda hazırlanan açık uçlu sorular öntest – sontest olarak uygulanıp öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenmesi ve öğretim sonunda yanlışların giderilip giderilemediğinin ortaya çıkarılması sağlanmıştır. Ayrıca araştırma süresince öğrencilerin düzenli olarak tuttukları günlükler ve tartışma kayıtları incelenmiştir. Elde edilen tüm verilerin analizinden öğrencilerin basınç konusuyla ilgili kavram yanlışları olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan, yapılandırmacı öğretim yaklaşımının yanlışları gidermede genel anlamda başarılı olduğu da ortaya çıkmıştır.

Gök (2006) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin basınç konusunu anlamalarına, öğrenci başarılarına ve fen bilgisine yönelik olan tutumlarına işbirlikli öğrenme ve geleneksel öğrenme yöntemlerinin etkisi incelenmiştir. Çalışma esnasında ön bilgileri ve mantıksal düşünme yetenekleri göz önünde bulundurulmuştur. Araştırma, Batman ili Beşiri ilçesinin bir ilköğretim okulunda 7. sınıfta öğrenim gören 40 öğrenci ile yürütülmüştür.

Kontrol grubunda dersler geleneksel öğretim metotlarıyla yürütülürken, deney grubunda işbirlikli öğrenme yöntemi esas alınarak yürütülmüştür. Araştırmada uygulanan ön bilgi testi ve mantıksal düşünme grup testi sonuçlarına göre bu değişkenlerin öğrencilerin basınç konusunu anlamalarına anlamlı düzeyde etkilerinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin fen bilgisine yönelik tutumlarında da her iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı araştırmadan elde edilen sonuçlar arasındadır. Ancak deney grubundaki öğrenci başarısı ile kontrol grubundaki öğrenci başarısı arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir.

Gazioğlu (2006) yaptığı çalışmayla katı, sıvı ve gaz basıncı konularının öğretilmesinde çoklu zeka tabanlı öğretimin öğrenci başarısı, tutumu ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma deneysel bir çalışma olup, 2004 – 2005 öğretim yılında Ankara ilinde iki farklı okulda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışma grubu 40 kişiden oluşmakta ve uygulama haftada 3 ders saati olmak üzere toplam 4 hafta (12 saat) sürmüştür. Her iki grupta da dersler araştırmacı tarafından yürütülmüş olup; kontrol grubundaki dersler geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak işlenmiş, deney grubunda gerçekleştirilen etkinliklerde ise çoklu zeka tabanlı öğretim esas alınmıştır. Araştırma süresince öğrencilere “Ön Bilgi Testi”, “Başarı Testi” ile “Tutum ve Algılama Anketi” uygulanmıştır.

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan Ön Bilgi Testi ile öğrencilerin basınç konusuna ilişkin ön öğrenmeleri, Başarı Testi ile de aynı konudaki teorik bilgi ve kavramsal anlamaları ortaya konmaya çalışılmıştır. Tutum ve Algılama Anketi ise öğrencilerin fen bilgisine yönelik tutumlarını ve bilimi öğrenme yollarına ilişkin algılamalarını belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analiziyle çoklu



zeka kuramının 7. sınıf öğrencilerinin basınç konusunu kavramalarına ve fene yönelik tutumlarına anlamlı bir katkı sunduğu tespit edilmiştir. Ancak öğrenilenlerin kalıcılığı bakımından deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Bozan ve Küçüközer (2007), Balıkesir ili bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 184 7. sınıf öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışmada öğrencilerin basınç ünitesi ile ilgili olarak problem çözümlerinde yaptıkları hataları ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Çalışmada ayrıca bu hatalar arasındaki ilişki de incelenmiştir. İlgili literatür taranarak açık uçlu 8 maddeden oluşan bir test oluşturulmuştur. Basınç ünitesindeki konuların tümünü kapsayan bu test uygulanarak gerekli veriler elde edilmiştir. Elde edilen verilerin analizinde yüzdeler ve frekans değerleri kullanılmıştır. Yapılan hataların yüzdeler ve frekansları belirtilmiş olup, hataların birbirleriyle olan ilişkisi kümeleme analizi ile yapılmıştır.

Öğrencilerin problem çözümlerinde en çok işlemsel ve kavramsal hatalar yaptıkları verilerin analizi sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca basınç ünitesi içinde farklı konulardaki kavramsal hataların kendi aralarında hata kümeleri oluşturdukları gözlemlenirken, işlemsel hataların ise bu kavramsal hata kümelerine dağılımları söz konusu olmuştur. Ancak sadece formüllerden kaynaklanan hatalar başka hata kümeleri ile birliktelik kuramamış, ayrı bir hata kümesi olarak ortaya çıkmıştır.

Kirişcioğlu (2007) tarafından yapılan araştırmada, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre düzenlenmiş öğretim etkinliklerinin “Basınç” konusunun 7. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarılarına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisi olup olmadığı incelenmiştir. Çalışma 2006 – 2007 eğitim/öğretim yılında Denizli ilinde bir ilköğretim okulunda 7. sınıfta öğrenim gören 42 öğrenciyle yürütülmüştür. Uygulama haftada 4 ders saati olmak üzere toplam dört hafta (16 saat) sürmüştür. Uygulama için seçilen sınıflardan biri deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak random bir şekilde tayin edilmiş olup kontrol grubunda dersler geleneksel öğretim yöntemleriyle, deney grubunda ise yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre yürütülmüştür. Her iki grupta da ders içi etkinlikler araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada veri toplama aracı olarak “Başarı Testi” ve öğrencilerin sınıf içi – sınıf dışı çalışma ürünlerini yansıtan bireysel gelişim dosyaları (portfolyolar) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilerin nicel ve nitel analiziyle “Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı”na dayalı etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin “Basınç” konusundaki başarılarına ve öğrenilenlerin kalıcılığına anlamlı bir katkı sunduğu görülmüştür. Portfolyoların nitel analizi ve öğrencilerin – velilerin dersin işlenişine ilişkin görüşlerinin nicel sonuçları desteklediği vurgulanmıştır.

Baytok (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak yapılan öğretimin, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin basınç konusundaki başarılarına ve fen bilgisine yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Çalışmada öntest – sontest deneysel desen kullanılmış olup çalışmaya Balıkesir ilindeki 3 ilköğretim okulunda öğrenim gören 222 öğrenci katılmıştır. Dersler kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri, deney grubunda ise yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı esas alınarak yürütülmüştür. Uygulamada veri toplama aracı olarak “Basınç Başarı Testi” ve “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubundan beşer öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda basınç konusu ile ilgili öntest – sontest başarı puanları açısından deney grubu öğrencileri lehine anlamlı fark olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak öğrencilerin fen bilgisine yönelik tutumlarında deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Andaç (2007) tarafından yapılan çalışmada basınç konusunun öğretilmesinde gözden geçirme stratejisi ile desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının 5E modelinin; öğrencilerin, erişileri, tutumu ve bilgilerinin kalıcılığı üzerindeki etkileri geleneksel öğretim yaklaşımı ile karşılaştırmalı bir şekilde araştırılmıştır. Araştırma deneysel bir çalışma olup 2006 – 2007 eğitim/öğretim yılında Diyarbakır ilinde bulunan bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 77 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrencilerin, basınç konusundaki kavramsal algılarını belirleyebilmek için “Başarı Testi”, fen bilgisine yönelik tutumları ve bilimi öğrenme yollarına ilişkin algılarını tespit edebilmek için ise “Tutum ve Algılama Anketi” uygulanmıştır. Araştırma sonucu elde edilen verilerin analiziyle şu sonuçlar ortaya çıkmıştır :

- Öğrencilerin erişileri bakımından deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu belirlenmiştir.
- Fen bilgisine yönelik tutum ve algılamaları açısından deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı düzeyde bir farklılık saptanamamıştır.
- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarında cinsiyet açısından anlamlı düzeyde bir fark olmadığı tespit edilmiştir.
- Öğrencilerin fene yönelik tutum ve algılamalarında da cinsiyet bakımından anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır.

Bozdoğan (2007) yaptığı çalışmada fen bilgisi öğretiminde çalışma yaprakları ile öğretimin, öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına ve mantıksal düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmada öntest – sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmaya ilköğretim 7. sınıfta öğrenim gören 50 öğrenci katılmıştır. Uygulamalar “Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesi boyunca 6 hafta sürmüştür. Uygulama süresince basınç konusu etkinlikleri deney grubunda çalışma yapraklarıyla, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleriyle yürütülmüştür. Öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerini ölçmek amacıyla “Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT)”, fen bilgisine yönelik tutumlarını ölçebilmek amacıyla “Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği (FBDTÖ)” kullanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin analizi sonucu öğrenciler arasında mantıksal düşünme becerileri ve fen bilgisine yönelik tutum açısından deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca deney grubunun, kullanılan her iki ölçeğin öntest – sontest puanları arasında da anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ancak mantıksal düşünme becerileri ve fen bilgisine yönelik tutum bakımından deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında cinsiyet açısından anlamlı bir farkın olmadığı saptanmıştır. Çalışma yaprakları ile öğretimin öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerini ve fen bilgisine olan tutumlarını olumlu yönde etkilediği

araştırmacı tarafından vurgulanmıştır.

Balım vd. (2008) yaptıkları çalışmada fen öğretiminde kullanılan kavram karikatürlerinin, öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 30 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma, 7. sınıf fen dersi “Ya Basınç Olmasaydı” ünitesi üzerinden haftada 3 ders saati olacak şekilde dört hafta boyunca (12 ders saati) yürütülmüştür. Çalışma kapsamındaki etkinlikler ve ders planları yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 7E öğrenme modeli temel alınarak hazırlanmıştır. Deney grubunda, kontrol grubundan farklı olarak etkinlikler gerçekleştirilirken tartışma ortamının yaratılabilmesi ve öğrencilerin derse daha etkin katılımlarının sağlanabilmesi için dersler kavram karikatürleri ile yürütülmüştür. Etkinlikler hedef kazanımlara uygun olarak hazırlanmış olup kavram karikatürlerinde ele alınan konular genellikle günlük yaşamdan olaylar ile bağlantılı konular olmuştur.

Araştırmada veri toplama araçları olarak “Ya Basınç Olmasaydı” ünitesine ilişkin akademik başarı testi ve Taşkoyan (2008) tarafından geliştirilen “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği” kullanılmıştır. Uygulamadan elde edilen verilerin analizi sonucunda deney grubu ile kontrol grubu arasında akademik başarı puanları bakımından anlamlı bir farklılık bulunmazken, sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı puanları açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Kavram karikatürlerinin öğrencilerin var olan deneyimleriyle, yeni karşılaştıkları bilgileri sorgulamalarına yardımcı olarak, öğrencilerin bu yöndeki algılarını etkilediği vurgulanmıştır.

Bozan (2008) tarafından yapılan çalışmada, ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde yer alan basınç konusuna yönelik olarak tasarlanan ve uygulanan problem çözme etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısına, fene, problem çözmeye ve üstbilgi beceriler geliştirmeye yönelik tutumlarına etkisinin incelendiği araştırmada öntest – sontest yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma, 2006 – 2007 eğitim/öğretim yılında dört deney grubu ve beş kontrol grubu ile yürütülmüştür. Çalışmaya 116’sı deney ve 153’ü kontrol grubunda olmak üzere toplam 269 öğrenci katılmıştır. Dersler yürütülürken deney grubundaki öğrencilere problem çözme etkinlikleri destekli öğretim

yapılmıştır. Uygulamada veri toplama aracı olarak başarı testi, fene yönelik tutum ölçeği, problem çözmeye yönelik tutum ölçeği ve üstbiliş beceriler geliştirmeye yönelik tutum anketi kullanılmıştır. Ayrıca mülakatlar ile de veriler elde edilmiş olup eldeki tüm veriler nitel ve nicel olarak analiz edilmiştir.

Deney grubunda uygulanan problem çözme etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği ortaya çıkmıştır. Bunun yanında basınç başarı testi ve tutum anketlerinin son test puanlarında deney ve kontrol grupları arasında deney grupları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Problem çözme becerileri kazanma bakımından deney grubunda daha fazla puan artışı olduğu ve uygulanan son testte kontrol grubu öğrencilerinin tüm hata kategorilerinde deney grubuna göre iki kat fazla hata yaptığı tespit edilmiştir. Problemlerin çözümü esnasında deney grubu öğrencilerinin daha çok sonucu belirtmek ve yorumlamak, problemdeki olayı betimlemek ile ilgili ifadeler kullandıkları, kontrol grubu öğrencilerinin ise büyük oranda sonucu belirtmekle yetindikleri ortaya çıkmıştır.

Problem çözümlerinde gözlem yapma, düzenleme, değerlendirme ve planlama gibi üstbiliş becerilerinin deney grubu öğrencileri tarafından kontrol grubuna nazaran daha sıklıkla ve bilinçlilikle kullanıldığı araştırmacı tarafından vurgulanmıştır.

Taşkoyan (2008) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın amacı, sorgulayıcı öğrenme stratejilerine dayalı olarak yürütülen fen ve teknoloji ders uygulamalarının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisine yönelik tutumları üzerindeki etkilerini incelemek olarak belirtilmiştir. Öntest – son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı bu çalışmada fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin etkililiği sınımlanmıştır. Çalışma grubunu İzmir ilinde bir ilköğretim okulunda 7. sınıfta öğrenim gören 36 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma, 7. sınıf fen öğretim programındaki “Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesi kapsamında haftada 3 ders saati olmak üzere 7 haftada (21 ders saati) tamamlanmıştır.

Deney grubundaki öğrencilere 5E öğrenme modeli temel alınarak sorgulayıcı öğrenme stratejilerine uygun olarak hazırlanan deney ve uygulama etkinlikleriyle öğretim

yapılmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere ise sadece fen bilgisi öğretim programı kapsamındaki etkinlikler ve uygulamalar yoluyla öğretim yapılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak “Akademik Başarı Testi”, “Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği” ve “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Ayrıca deney grubundaki 9 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Araştırma bulgularına göre başarı testi ve sorgulama becerileri algıları bakımından deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak fen bilgisine yönelik tutumlarında gruplar arasında anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır. Sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin etkililiği deney grubu öğrencileri ile yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlar ile de tespit edilmiştir.

Aydede ve Öztürk (2010)’ün ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi basınç konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarının örneğini Niğde ilinde bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 134 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Akdemir (2005) tarafından geliştirilen test kullanılmıştır. Kullanılan test, 23 çoktan seçmeli maddeden oluşan iki aşamalı bir testtir. Öğrencilerden, testin ilk aşamasında cevapladıkları sorunun nedenini testin ikinci aşamasında açıklamaları istenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulguların analizi sonucunda öğrencilerin sıvıların basıncı konusunda çok sayıda kavram yanlışına sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Yukarıda kısaca değinilen araştırmaların sonuçları göz önünde bulundurulursa basınç konusu ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunlukla kavramsal anlama, kavramsal dönüşüm, kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin belirlenmesi çerçevesinde yoğunlaştığı görülecektir. Kimi çalışmalarda da bu yanlış ve eksikliklerin giderilebilmesi için farklı yöntemler kullanılmıştır. Ancak dikkat edilecek olursa genellikle yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile geleneksel öğretim yöntemleri arasında farklı değişkenler açısından bir karşılaştırılma yapıldığı göze çarpacaktır. Bu çalışmanın bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleri ile yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını karşılaştırma olanağı sunabileceği düşüncesinden hareketle önem arz ettiği söylenebilir.

## 2. KURAMSAL TEMELLER

Çalışmanın bu bölümünde bilimsel tartışmanın tanımı, çeşitleri, sınıf ortamında bilimsel tartışma sağlayacak etkinlikler ve neden bilimsel tartışmaya ihtiyaç duyulduğu gibi noktalara değinilerek bilimsel tartışmanın fen eğitimindeki yeri incelenecektir.

### 2.1. Tartışma Teorisi

Tartışmanın kökleri 4000 yıl öncesine kadar izlenebilmektedir (Freely ve Steinberg 2000). 2400 yıl önce öğrencileri ile akademik tartışmalar içerisine giren Protagoras münazara ve retoriğin kurucusu olarak anılmaktadır (Johnsons ve Blair 1996, Akt. Aldağ 2006). Ancak söz söyleme sanatının esası olarak kabul edilen ve tarihsel geçmişi Aristo'ya kadar dayanan tartışmanın sistematik olarak incelenmesi Aristo'nun Topics'i ile başlamıştır (Billig 1989). Aristo iki grubun fikirler üzerinde tartışmalarını, diyalektik muhakeme olarak adlandırmıştır. Aristo, değişik diyaloglarla farklı şekillerde muhakeme yapıldığını görmüş ve tartışmaların yapısal farklılıklarını belirlemekle birlikte değerlendirmelerini yapabilmek için yoğun çalışmalar içine girmiştir (Walton 1996, Akt. Kaya ve Kılıç 2008a).

Tartışma terimi birçok araştırmacı tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır. Araştırmacıların farklı bakış açılarını yansıtmadan önce Latince bir kelime olan "Argumentum" sözcüğünün "Tartışma Teorisi"nde önemli bir yer kapladığı düşüncesinden hareketle "Argumentum" sözcüğü etimolojik olarak incelenmiştir. Ayrıca, sözcük analizinin kelimenin tam anlaşılmasını sağlayan, anlamsal içeriğe giden önemli bir yol olduğu söylenebilir (Rigotti ve Morasso 2009).

"Argumentum" sözcüğü, Latince "Arguo" fiiline "Mentum" son eki getirilerek türetilmiş bir isimdir. Sayısız dile girmiş ve farklı karşılıkları olan, farklı şekillerde anlamlandırılan "Arguo" fiili, temelde "belirtmek, kanıtlamak, kabul etmeye mecbur etmek" anlamlarını korumuştur. "Mentum" son eki ise bağlandığı fiilin temsil ettiği eylemlerin gerçekleşme sürecini, özellikle gerçekleşme biçimini ya da gerçekleşmesi

için gerekli aracı ortaya koyar (Rigotti ve Morasso 2009). Etimolojik incelemenin ardından aşağıda tartışma terimi için kullanılmış olan farklı ifadelere ve tartışma teriminin etraflıca irdelendiği bakış açılarına yer verilmiştir :

- Tartışma, doğrudan bir konuşmacı veya yazar aracılığı ile düşüncelerin başkaları tarafından kabul edilmesini sağlama ve karşımızdakileri kazandırılan düşünceler vasıtasıyla ikna etme sanatıdır (Baker ve Huntington 1905).
- Tartışma, Siegel (1995) tarafından herhangi bir problem durumunda meselelerin ve sorunların mantıklı çözümlerinin amaçlandığı süreç şeklinde tanımlanmıştır.
- Binkley (1995), argümanı, tartışma aktivitelerinin keşfedilmesi, yapılandırılması ve ortaya konması olarak ifade etmiştir.
- Cevizci (1999) ise argümanı, *“bir tezi, bir görüşü desteklemek, doğrulamak veya güçlendirmek üzere getirilen, bir ya da daha fazla öncül ya da kabulden belli bir sonucun çıkarıldığı kanıtlama tarzı ya da formu”* şeklinde ifade etmiştir.
- Brem vd. (2001), tartışmayı, eleştirel düşünme becerileri bağlamında varsayımların düzenlenmesine hizmet eden dinamik etkileşimler olarak tanımlamıştır.
- Argüman; açıklayıcı bir sonucu, modeli ya da tahmini desteklemek veya çürütebilmek için ileri sürülen teorilerin ve kanıtların bir koordinasyonudur (Toulmin 2003).
- Munneke vd. (2003)’e göre tartışma, herhangi bir fikrin kanıtlar yoluyla desteklenmesi ya da çürütülebilmesi için gereken sorgulama, açıklama ve doğrulamanın bir kombinasyonudur.
- Oxford İngilizce sözlüğü (2003) ise tartışma terimi için *“herhangi bir şey hakkındaki düşüncelerimizi savunmak, desteklemek için öne sürülen kanıtlar”*



ifadesini kullanmıştır.

- Tartışma, ortaya konan herhangi bir bakış açısı çerçevesinde öne sürülen önerme topluluklarının, inandırıcı ve akla uygun eleştiriler yoluyla gerekçelendirilmesinin ya da çürütülmesinin amaçlandığı sözel, sosyal ve mantıksal etkinliklerdir (Eemeren ve Grootendorst 2004).
- Aduriz – Bravo vd. (2005) söylemsel bir araç olarak gördükleri tartışmayı, “*sınıftaki bilimsel açıklama süreçlerinin kalbi*” şeklinde tanımlamayı tercih etmişlerdir.
- Tartışma dar anlamda, kararlaştırılması zor ya da şüpheye açık herhangi bir iddianın desteklenmesi ya da eleştirilmesi kapsamında kanıtların sunulması olarak tanımlanabilir (Walton 2006).
- Jimenez – Alexandre ve Erduran (2008), tartışmanın, bilginin değerlendirilmesi ve gerekçelendirilmesi yolunun kullanılarak iddia ve veriler arasındaki bağlantının sağlanması şeklinde tanımlanabileceğini dile getirmiştir.
- Verilen herhangi bir problemin analizinde kullanılacak uygun varsayımların tanımlanmasını içeren durum ya da fikir ayrılıklarının sonuçlandırılması için lehte ve aleyhte olanları belirten durum olarak ifade edilebilir (Besnard ve Hunter 2008).
- Tartışma terimi, Türk Dil Kurumu Büyük Türkçe Sözlüğü’nde “*birbirine karşıt düşünceleri karşılıklı savunma*” şeklinde açıklanmıştır (TDK 2011).

Yukarıdaki tanımlar göz önünde bulundurularak; tartışma, herhangi bir konuda öne sürülen farklı savların ve bakış açılarının varlığından kaynaklanan belirsizliğin ya da karşılıklı “kararsızlığın” aşılabilmesi için savların gerekçelendirilmesi yoluyla ikna sürecinin yaşandığı sosyal bir aktivite olarak tanımlanabilir.

## **2.2. Tartışma Türleri**

Birçok disiplindeki araştırmalar gibi “tartışma” ile ilgili çalışmalar da antik çağa dayanmaktadır. Aristo, mantık teorisine göre tartışmayı Analitik, Diyalektik ve Retorik olmak üzere üçe ayırmıştır. Aşağıda tartışma türlerine ilişkin açıklamalar verilmiştir (Özlem 1996, Eemeren vd. 1996, Jimenez – Aleixandre vd. 2000, Finocchiaro 2003, Eemeren ve Grootendorst 2004) :

### **2.2.1. Analitik tartışma**

“Analitik” kavramı Aristo tarafından “mantık” yerine kullanılmıştır. Bir dizi önerme ve varsayımdan yola çıkarak tümevarım ile tümdengelim yöntemlerinin kullanılmasıyla sonuca ulaşılır. Bu tartışma türünde dayanaklar yanlış ise sonuç da yanlıştır. Ayrıca bu tür tartışmalar, mantıksal hatalar, kıyaslamalar, yanlış düşünceler ve uygulamalar içerebilir.

### **2.2.2. Diyalektik tartışma**

Gündelik mantığın bir parçası olup doğruluğu delillerle kabul edilmiş varsayımların sonuçlandırılmasını içerir. Önergeler ile ilgili muhakemeler yapılırken ortaya çıkan tartışmalar ve muhakeme yeteneği ile mevcut durum üzerinden yeni fikirlere ulaşılabilir. Diyalektik tartışma amaçlarına göre tümevarım ve tümdengelim söylemler olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Tümdengelim söylem yoluyla tartışma gerçekleştirilirken dayanaklar doğru ise sonucun yanlış olma ihtimali yoktur. Tümdengelim söylemde bir “çıkarm” söz konusudur.

Tümevarım söylem tipinde tartışmanın doğru sonuca ulaştırılabilmesi “dayanak” olarak adlandırılan özel durumlara bağlıdır. Bu dayanaklardan genel bir sonuca varılır. Tümevarım söylem tipinde ise bir “varım” söz konusudur.

### 2.2.3. Retorik tartışma

Tutarsızlıklar konusunda dinleyicinin ikna edilmesinin amaçlandığı sözlü tartışmalardır. Bu tartışma türünde bir fikri birine kabul ettirme veya karşımızdakini ikna etme gayreti vardır. Tartışmada tümdengelim söylemler kullanılabileceği gibi tümevarım söylemler de kullanılabilir. Tartışmanın en önemli kısmı dayanaklar ve delillerin sunulmasıdır. Protagoras'ın deyimiyile, *“her şeyde iki doğruluk vardır, her düşünce savunulabileceği gibi, bunun tam tersi de savunulabilir”*. Protagoras, insanlara, başkalarını nasıl ikna edebileceklerini gösteren bir retorik (belagat) sanatı öğretiyordu (Özlem 2006). Çünkü retorik tartışmanın asıl amacı dinleyicinin ikna edilmesidir.

### 2.3. Toulmin Argüman Modeli

Aristo'nun sistemleştirdiği biçimiyle mantık, hemen hemen 2000 yıl boyunca hiçbir önemli değişikliğe uğramadan kalmıştır. Ancak 20. yüzyılın ilk yarısındaki önemli gelişmeler sonucunda mantığın alanı, kapsamı ve hatta niteliği hakkında yeni görüşler ortaya çıkmıştır (Özlem 1996). Öğrenciler, mantık öğretmenlerinden klasik – matematiksel, soyutlaştırılmış mantık dizelerini anlatmaları yerine, kendi hayatlarında kullanabilecekleri türden bir öğretim sunmalarını istemişlerdir (Johnson 1996).

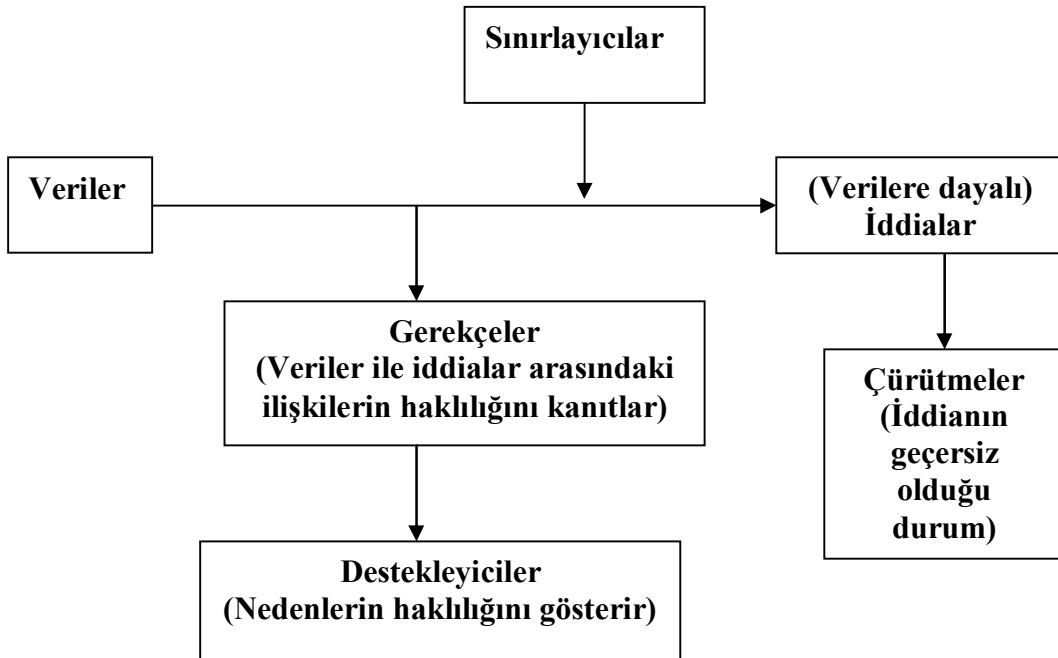
İnformal mantık alanında yayımlanan ilk ders kitaplarından biri Toulmin'in klasik mantığa alternatif olarak önerdiği, tartışma modelinin yer aldığı, 1958'de yayımlanan *“The Uses of Argument – Argüman Kullanımları”* kitabıdır. Bu bağlamda Toulmin, informal mantık ve retorik kullanımının günümüzdeki öncülerindedir. Kitabında retorik tartışmalarının analizine yönelik bir model sunmuştur. Başka bir deyişle, klasik mantığın o zamana dek sormadığı soruları sormaya ve görevleri üstlenmeye başlayarak tartışmanın kişiler arası sorgulama ve savunma eylemlerinden oluşan sürecine işlerlik kazandırmıştır. (Aldağ 2005, Kaya ve Kılıç 2008a). Ancak kitabın öğretim alanındaki kullanımı kuramsal yapısı nedeniyle sınırlı kalmıştır. *“An Introduction to Reasoning (1984) – Akıl Yürütmeye Giriş”* adlı yapıtında tartışma modelini öğretim ortamlarında daha uygun bir şekilde kullanılabilecek biçimde uyarlamıştır (Toulmin vd. 1984).

Toulmin'in argüman modeli; bir *iddia*, bu iddiayı destekleyen *veriler*, veriler ve iddia arasındaki bağlantıyı güçlendiren *gerekçeler* olmak üzere üç ana öge; gerekçeleri güçlendiren *destekler* ya da *sınırlayıcılar* ve iddianın geçersiz olduğunu gösteren *çürütmeler* olmak üzere üç yardımcı öge ile birlikte toplam altı ögeden oluşmaktadır. Bu modele gerek duyulduğunda, yardımcı öğelerine, ekleme yapılabilen ya da modelde değişikliğe gidilebilmektedir (Erduran vd. 2004).

Bir argümanın kurulabilmesi için ilk üç öge gerekli iken, diğer öğelerin bulunması ancak argümanın geçerliliğine katkıda bulunur (Kaya ve Kılıç 2008a).

Toulmin'in bilimsel tartışma modeli Şekil 2.1'de gösterilmiştir.

Toulmin'in argüman modelini oluşturan öğelerin açıklanması aşağıdaki gibidir (Driver vd. 2000, Toulmin 2003, Simon vd. 2006).



Şekil 2.1. Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modeli

➤ **Veri (V)** : Tartışmalar için temel unsuru oluşturur, tartışmada veriler üzerine

kurulur. İddiayı desteklemek amacıyla tartışmada başvuru olan olgulardır.

- **İddia (İ) :** Verilere dayalı olarak ortaya konan sonuçlardır. Tartışmanın amacı, iddiaların doğruluğunun kanıtlanmasıdır. Tartışmacıların savunduğu fikirleri temsil eder.
- **Gerekçe (G) :** Veriler ve iddialar arasındaki bağlantıyı açıklayan nedenlerdir. Veriler üzerinden iddialara nasıl ulaşıldığını gösteren ifadelerdir. Verilerin değerlendirilme sürecini açıklar.
- **Destek (D) :** Belirli dayanakları kanıtlamayı sağlayan temel kabullerdir. Gerekçeyi kuvvetlendirir ve dinleyicilerin tartışmadaki sebebi anlamalarını sağlayarak iddiaların güvenilirliğini artırır.
- **Sınırlayıcı (S) :** İddiaların doğru olarak alındığı, kabul edildiği belirli durumları gösteren ifadelerdir. İddiaların geçerlilik alanını belirler.
- **Çürütme (Ç) :** Tartışmadaki fikirlerin geçerli olmadığı durumlar ve istisnalardır. Yani iddianın geçersiz olduğunu gösteren ifadelerdir.

Toulmin'in tartışma modeli en sık kullanılan, günlük yaşamdan bir örnekle aşağıda verilmiş olmakla birlikte Şekil 2.2'de şematize edilmiştir (Toulmin 2003).

**Veri :** Harry Bermuda'da doğdu.

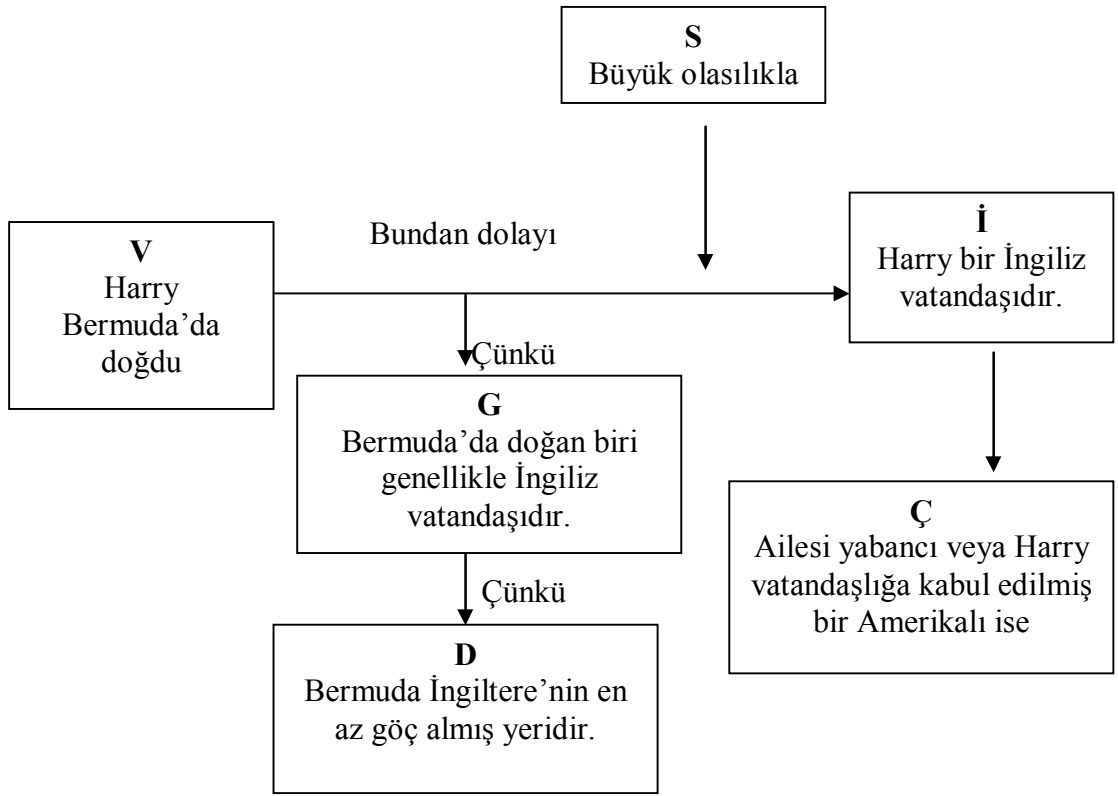
**İddia :** Harry bir İngiliz vatandaşıdır.

**Gerekçe :** Çünkü Bermuda'da doğan biri genellikle bir İngiliz vatandaşı olur.

**Destek :** Bermuda İngiltere'nin en az göç almış yeridir.

**Sınırlayıcı :** Büyük olasılıkla

**Çürütme :** Fakat onun ailesi yabancı veya o vatandaşlığa kabul edilen bir Amerikalı ise, bu kural geçersiz olur.



**Şekil 2.2.** Toulmin'in Bilimsel Tartışma Örneğinin Şematik Gösterimi (Toulmin 2003)

Toulmin'nin tartışma şeması hukuki davalar temel alınarak geliştirilmiş olmasının yanında fen, tarih ve dil gibi konularda da tartışma analizi yapmak için kullanılmıştır. Toulmin'in modeli fen derslerinde tartışmanın karakteristiği için bir temel olarak ele alınmış olup daha çok küçük grup tartışmalarında etkinlikler gerçekleştirilirken kullanılmıştır. Ayrıca tartışmanın şematize edilmiş ve ilişkilerin belirlenmiş olmasının kavramların somutlaştırılmasına katkı sağladığı söylenebilir (Russell vd. 1983, Jimenez – Aleixandre vd. 2000, Erduran vd. 2004, Erduran ve Aleixandre 2007).

#### 2.4. Bilimsel Tartışma Ortamı Sağlayacak Aktiviteler

Sınıflarda bilimsel tartışmayı destekleyen ve kolaylaştıran bir takım aktiviteler vardır. Bu aktivitelerin amacı öğrencilerin sorgulama, tartışma ve değerlendirme becerilerini arttırma vasıtasıyla sınıf içi tartışmalarını desteklemektir. Osborne vd. (2004) tarafından sınıf içi tartışmaları desteklemek için kullanılabilir aktivitelerden bazıları şöyle

tanımlanmıştır :

#### **2.4.1. İfadeler tablosu**

Öğrencilere herhangi bir fen konusu ile ilgili ifadelerin bulunduğu bir tablo verilir. Daha sonra öğrencilerden verilen her bir ifadeye katılıp katılmadıklarını belirtmeleri ve bu seçimlerini tartışmaları istenir (Gilbert ve Watts 1983).

#### **2.4.2. Öğrenci fikirlerinden oluşan kavram haritası**

Literatür araştırmalarından yararlanılarak hazırlanmış öğrenci kavramlarının bulunduğu bir kavram haritası öğrencilere verilir. Daha sonra öğrencilerden kavramların ve aralarında belirtilen ilişkilerin bilimsel olarak doğruluğunun veya yanlışlığının ortaya konması için seçimlerinin sebeplerini de belirtecekleri şekilde bireysel ya da grup olarak tartışma yürütmeleri istenir. Bu, kavram haritasının genel kullanımının bir adaptasyonudur (Osborne 1997).

#### **2.4.3. Öğrenciler tarafından yapılan bir deneyin raporu**

Öğrencilere, başka öğrencilerin yaptığı bir deneyin verileri ve sonuçları verilir. Tartışma ortamının sağlanması için deney raporunun bazı kısımları eksik ya da hatalı verilir. Öğrencilerden raporun düzeltilmesini düşündükleri kısımlar ile ilgili fikirlerini nedenleri ile birlikte açıklamaları istenir (Goldsworthy vd. 2000).

#### **2.4.4. Karikatürlerle yarışan teoriler**

Öğrencilere iki ya da daha fazla yarışan teori karikatür şeklinde sunulur. Öğrencilerden hangi teoriye inandıklarını ve öyle düşünmelerinin nedenlerini ortaya koymaları istenir. Öğrencilerin bilimsel düşünme ve akıl yürütme ile meşgul olmaları için mükemmel bir kaynak olarak görülebilir (Keogh ve Naylor 1999, Naylor ve Keogh 2000).

#### **2.4.5. Hikayelerle yarışan teoriler**

Öğrencilere gazetede yer alan bir hikaye yarışan teoriler şeklinde verilir. Daha sonra öğrencilerin, inandıkları teorilere ve nedenlerine ilişkin kanıtlar sunmaları gerektiği belirtilir.

#### **2.4.6. Fikirler ve delillerle yarışan teoriler**

Bu yaklaşımda öğrencilere fiziksel bir olgu ve iki ya da daha fazla – genellikle iki – teori sunulur. Buna ek olarak öğrencilere ayrı ayrı her bir teoriyi ya da her ikisini birden destekleyecek veya hiçbirini desteklemeyecek kanıt ifadeleri geniş bir yelpazede verilir. Daha sonra öğrencilerden her delil ifadesini ve ilgili teorideki rolünü küçük gruplar şeklinde tartışmaları ve önemini ortaya koymaları istenir. Sonuçta öğrenciler herhangi bir fikri tartışmak için kanıt kullanmak zorundadırlar. Bu düşünce Solomon ve arkadaşlarının çalışmasından esinlenilerek geliştirilmiştir. (Solomon 1991, Solomon vd. 1992).

#### **2.4.7. Bir argümanı yapılandırma**

Öğrencilere fiziksel bir olgu ile ilgili açıklama ve çok sayıda veri ifadeleri verilir. Daha sonra öğrenciler, hangi veri ifadesinin ilgili fenomeni açıklayabilmede en güçlü olduğunu tartışırlar. Ayrıca ilgili veri ifadesi ile fenomen arasındaki ilişkiyi yani niçin birbirini sağladıklarını gösteren bir argüman oluştururlar (Garrat vd. 1999).

#### **2.4.8. Tahmin et – gözle – açıkla (TGA)**

Bu çalışmada, öğrencilere bir deney gösterilmeden tanıtılır ve olay başladığında ne olabileceğini küçük gruplar halinde tartışmaları sağlanır. Ayrıca olaylara ilişkin tahminlerini gerekçelendirmeleri istenir. Daha sonra olay gösterilir ve ortaya çıkan durum tahmin edilenden farklı ise, öğrencilere, ilk argümanlarını tekrar ele alarak değerlendirmeleri gerektiği bildirilir. Tahminleri ile gözlemleri arasındaki uyumsuzluğu



tartışarak gidermeye çalışırlar. Tartışma, öğrencilerin tahminleri için geliştirdikleri teori ve bunu desteklemek için kullandıkları kanıtlar üzerine odaklanır (White ve Gunstone 1992).

#### **2.4.9. Deney tasarlama**

Öğrencilerden bir hipotezi test etmeleri için deney tasarlayarak grup halinde çalışmalarını isterler. Bu tasarım hangi değişkenlerin ölçüleceği ile birlikte ölçümlerin güvenilir olması bağlamında, ölçümlerin hangi sıklıkta yapılacağını da içermektedir. Daha sonra öğrenciler göreceli değerleri, alternatifleri ve kendi fikirlerini tartışmak amacıyla bir araya gelirler.

Sınıflarda bilimsel tartışma ortamı oluşturabilmek için kullanılacak bu aktivitelerin öğrencilere, sorular sorarak bilimsel bilgi yapılarını sorgulama imkanı verdiği söylenebilir. Bunun yanında, fikir ve olgulara eleştirel yaklaşılabilmesi, verilerin analizi ve yorumlanması noktasında öğrencilere kolaylıklar sağladığı ve öne sürülen fikirlerin gerekçelendirilmesinin bu süreci hızlandırdığı söylenebilir.

#### **2.5. Fen Eğitimi ve Tartışma**

Teknolojinin her geçen gün gelişim hızını arttırarak ilerlediği ve hemen hemen her gün bir buluşun yapıldığı çağımızda fen eğitimi müfredatlarının ve fen derslerinin, bilim – teknoloji ve çevre ile ilişkilendirilmesinin önemi artmaktadır (Erduran ve Jimenez – Alexandre 2007). Bu durumdan hareketle fen derslerinin öğrenciler için daha etkili, verimli hale getirilebilmesi ve ders içeriklerinin kendi yaşamlarıyla ilişkilendirilebilmesi için hangi şartların gerekli olduğu ya da çevre koşullarının nasıl olması gerektiği ile birlikte hangi öğretim yöntemlerinin daha etkili olacağı konusunda birçok araştırmacı çalışmalar yürütmüştür. Bu bağlamda argüman ortamlarının ve tartışma etkinliklerinin fen eğitimi ile ilişkilendirilmesi araştırmacıların odaklandığı alanlardandır (Duschl vd. 1999, Bell 2000, Duschl ve Osborne 2002, Sadler ve Fowler 2006, Lopez ve Grass 2008, Clark ve Sampson 2008, Aufschnaiter vd. 2008, Ogunniyi

ve Hewson 2008, Skoumious 2009, Felton vd. 2009, Dawson ve Venville 2010). Yapılan bu çalışmalar, bilimsel bilgilerin öğrenilmesi için öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle olan etkileşimlerini karşılıklı olarak arttırmalarının tartışmaya etkisini ve sürecin tartışma açısından önemini dile getirmektedirler.

Fen eğitimindeki son yaklaşımlar vasıtasıyla, öğrencilerin ve öğretmenlerin karşılıklı tartışmalarına olanak sağlayan ve böylece daha etkin bir eğitimin gerçekleştirilmesine atmosfer oluşturan bir çerçeve belirlenmiştir. Yani gerek öğretmen – öğrenci gerekse öğrenci – öğrenci arasında iletişimi sağlayacak yapılar, şekiller ve motivasyonu arttıracak grup çalışmaları için uygun zemin yaratılmıştır. Bu açıdan bakıldığında bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinliklerinin bilimsel bilgilerin oluşturulmasında önemli bir araç olduğu söylenebilir (Siegel 1995, Erduran vd. 2004, Velle ve Erduran 2007, Osborne 2007, Zhou 2010). Ayrıca bilimsel tartışmanın, bilişsel değeri bakımından, yani sınıf içi tartışmalar yoluyla sosyal yapılandırıcılığın ön gördüğü şekilde bilgi yapılarının oluşturulmasında merkezi bir öneme sahip olması açısından da fen eğitiminde büyük bir önem taşıdığı söylenebilir (Kuhn 1992, Hofstein vd. 2008).

Sınıf ortamlarında gerçekleştirilen bilimsel tartışmalar esnasında öğrenciler sahip oldukları ön bilgileri kullanarak görüşlerini destekleyen sebepleri açıkça ifade ederler ve bu görüşlerinin haklılığını ortaya koymaya çalışırlar. Diğer öğrenciler de alternatif fikirler sunarak görüşlerini açıklarlar ve belirtilmiş olan düşüncelere ilişkin şüphelerini dile getirirler. Öğrenciler süreç boyunca bilim insanları gibi edimlerde bulunarak argümanlarını oluştururlar, açıklamalarını ve argümanlarını yapılandırır. Başka bir deyişle, iddialarını kanıtlamak için gerekçe ve destekler oluştururlar. Bu yolla bilimsel bilginin fen sınıflarında etkin bir şekilde yapılandırılması sağlanır. Yani bilgiyi oluşturmanın merkezinde bilimsel tartışmanın olduğu düşünülebilir (Wellington ve Osborne 2001, Kaya vd. 2010).

Fen eğitiminde bilimsel tartışmanın araştırmacılar tarafından yoğunlaşılacak bir konu olmasının önemini daha iyi anlayabilmek için tartışmanın bilimsel ve felsefi temellerini göz önünde bulundurmamak gerekir (Duschl ve Osborne 2002). Bilim felsefesindeki çağdaş bakış açılarına göre, bilim sadece dünyanın nasıl olduğu ve nasıl işlediğini

açıklayan gerekçelerin bir bütünü değildir. Bilim aynı zamanda, dünyanın gelecekte nasıl olabileceği ile ilgili açıklama, teori ve öndeyileri de içeren bir etkinlik olarak tanımlanabilir (Popper 2010). Bilimsel ilerlemenin ancak bilimsel akıl yürütme ile gerçekleştirilebileceği dile getirilmiştir. Burada bilimsel akıl yürütme ile kast edilen, düşüncelere ulaşmanın yolu değil, düşünceleri test etmenin bir yolu olarak görülmesi gerektiğidir (Toulmin vd. 1984). Ayrıca Kuhn (2008) da bilimin, genel uyuşma yani doğruların genellenmesi ve anlaşmadan ziyade süreklilik arz eden tartışma, çatışma, paradigma değişimleri ve münakaşalar yoluyla ilerlediğini belirtmiştir.

Öğrencilerde çağdaş bilimsel bir anlayış geliştirilebilmesi için öğrencilerin tartışmalarda “kaybeden taraf” olacakları düşüncesinden sıyrılmaları gerekir. Argümanda kast edilen “anlaşmazlık ya da fikir çatışmasını” teorilerin test edilmesini sağlayan bir süreç olarak görmelerine olanak verecek bir sınıf ortamı oluşturulmalıdır (Jimenez – Aleixandre 2007). Bu noktada ders öğretmenlerine büyük sorumluluklar düştüğü yadsınamaz. Çünkü çoğu öğrenci düşüncelerini özgürce belirtme konusunda çekingen davranabilmekte, fikirlerinden dolayı alaya alınabileceği algısı barındırmaktadır. Etkin bir sınıf ortamı oluşturularak öğrencilerin var olan bilgilerini kullanmalarının yanında yeni bilgi üreticileri de olmaları sağlanabilir (Erduran 2006, Erduran ve Jimenez – Aleixandre 2007).

Öğrencilerin tartışmalara gönüllü ve istekli bir şekilde katılmalarında oluşturulan sınıf ortamlarının yanında öğrencilerin derse ilişkin sahip oldukları epistemik inançların da etkili olduğu göz önünde bulundurulursa öğrencilerin derse katılımlarının derecesini fen dersine yönelik geliştirdikleri algılarının belirleyeceği söylenebilir. Eğer öğrenciler, fen derslerinin yoruma açık olduğunu ve öne sürdükleri fikirlerin her zaman için doğruluk payı olabileceği şeklinde epistemolojik bir inanış geliştirebilmişlerse bu durumun öğrencilerin tartışmaya katılımlarını ve katılma derecelerini etkileyeceği söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin, günlük yaşamla, çevrelerinde meydana gelen olay ve olgularla ilişkilendirilmiş argümanlarda daha fazla katılım gösterdikleri gözlenmiştir (Nussbaum ve Bendixen 2003, Erduran ve Jimenez – Aleixandre 2007).

Öğrencilerin kendi fikirlerini açıklamaları, savunmaları ve etkileşim içinde oldukları

diğer öğrencilerin düşünceleri hakkında fikir sahibi olmaları ile birlikte değerlendirmeler yapabilmelerinin bilimsel tartışma etkinlikleri ile kolaylaşacağı söylenebilir (Rieke ve Sillars 1984). Bu bağlamda fen dersleri için bilimsel tartışma önemli bir etkinliktir. Gerçekleştirilen etkinlikler sonucunda sınama – ayıklama faaliyetleri sayesinde grup tarafından yeniden yapılandırılan bilgiler üzerinden öğrenme sağlanabilir. Hatta grup etkileşimi ile bireysel katkılardan fazlasını içeren bir öğrenme ortamı oluşturulabileceği söylenebilir (Driver vd. 1994, King 1997). Bu bakış açısından hareketle; fen derslerinde tartışmaya dayalı etkinliklerin yer alması, öğrencilerin, kavramların nasıl bir süreç içinde geliştiğini fark etmelerine ve kavramlar arası ilişkileri anlamalarına olanak sağlayacaktır (Aufschnaiter vd. 2008). Ayrıca fen eğitiminin en genel amaçlarından biri sayılan fen okuryazarlığına ilişkin bilinç geliştirilebilmesi için küçük ve büyük grup tartışmaları kullanılabilir. Fen sınıflarında, öğrencilerin, bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle tartışmanın kurallarını öğrenmeleri ve uygulamaları kalıcı öğrenmeler sağlayabilir (Kaya ve Kılıç 2008a).

Bilimsel bir bilginin kabulü aşamasında tartışmanın en önemli öğelerden biri olduğu (Lederman 1992) ve öğrencilerin tartışma kabiliyetlerinin geliştirilmesinde fen eğitiminin önemli bir role sahip olduğu Naylor vd. (2007) tarafından dile getirilmiştir. Bilimsel tartışmanın fen eğitiminde kullanılmasıyla öğrencilerin başkaları ile yaşadıkları fikir çatışmaları, kendi fikirlerini savunabilmenin rahatlığıyla kolaylıkla aşılacaktır. Böylelikle öğrenciler; inandıkları, benimsedikleri düşünceleri zihinlerinde tam olarak anlamlandırabilme olanağı elde etmiş olmakla beraber, öğrencilere karşılarındakileri de ikna edebilme imkanı doğmuş olacaktır. Yani bilimsel tartışmanın öğrencilerde, sınıfta dile getirilen fikirlere ilişkin bir farkındalık geliştirilebilmesine olanak sağladığı söylenebilir (Hakyolu 2010). Bunun yanında, bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlik ve aktivitelerin öğrencilere sağladığı bazı faydalar Osborne vd. (2004) tarafından şöyle belirtilmiştir :

- Öğrencilere olayların nedenlerinin sorgulanmasıyla öğrencilerin bilimsel düşünceye teşvik edilmesi sağlanabilir.
- Öğrencilerin araştırmacı kabiliyeti geliştirmeleri sağlanabilir.

- Öğrencileri deneme – yanılma yöntemleri ile meşgul ederek öğrencilerde bilimsel düşünce oluşturmak ve kavramsal – epistemolojik amaçların bütünleşmesi olasılığının arttırılması sağlanabilir.
- Öğrencilerin muhakeme sürecine yönlendirilebilmeleri sağlanabilir.

Fen derslerinde günlük yaşamda karşılaştığımız pek çok problem durumunun yer alması, yani fen derslerinin sosyo – bilimsel konular kapsamında hayatımızın yaşamsal öneme sahip bir parçası olduğu göz önünde bulundurulursa, argümanlara özellikle fen eğitiminde neden ihtiyaç duyulabileceği rahatlıkla görülebilir. Bilimsel tartışma etkinlikleriyle öğrencilerin derse daha kolay konsantre olmaları ve birbirleriyle daha fazla etkileşimde bulunmaları sağlanabilir. Böylece öğrenciler arasında daha fazla fikir alış – verişine olanak verilmiş olur (Simonneaux vd. 2005, Hakyolu 2010). Zaten bilimsel bilginin de insanlar arasındaki sosyal müzakereler ve insanların önerdikleri fikirlerin değerlendirilmesi ile geliştiği ifade edilmektedir (Cross vd. 2007). Ayrıca Kaya ve Kılıç (2008a) tarafından yapılan çalışmada bilimsel tartışmanın fen eğitimindeki önemi açık ve net bir şekilde aşağıdaki gibi ifade edilmiştir :

*“Tartışmalar öğrencileri meraklı ve aktif kılar, derinlemesine anlamayı sağlayan açıklamalar oluşturmak için onları cesaretlendirir, hataları inceden inceye gözden geçirmek ve çözmek için öğrencilere ve öğretmenlere fırsatlar tanır. Öğrencilerin tartışma etkinliklerine katılımlarının sadece fen konularını öğrenmelerini değil, araştırma yeteneklerini ve bilimin doğasıyla ilgili anlamalarını geliştirmeyi de sağladığı açıktır.”*

## **2.6. Toulmin Argüman Modeli'nin Sınırlılıkları**

Bilimsel iddiaların olası geçerliliğini değerlendirme bağlamında alternatiflerin ve kanıtların değerlendirilmesi ile birlikte metinlerin yorumlanması, bilimsel bir tartışmanın yapılandırılmasına olanak sağlayan temel bileşenler olarak görülebilir. Ancak okullarda bilimsel tartışma odaklı sınıf kültürünün tamamen yerleşmemiş

olmasından kaynaklı olarak öğrencilerin bilimsel tartışma sürecine dahil olabilmelerini sağlayacak genel stratejilerin geliştirilmesinde sorunlar yaşanabilmektedir (Zeidler 1997). Bunun dışında Toulmin'in tartışma modelinin kısa tartışma yapıları ve belirsizliğe yol açan tartışma öğeleri dolayısıyla sınırlı bir şema olduğu söylenebilir (Niaz vd. 2002).

Toulmin'in argüman modelinin sınırlılıklarından dolayı aldığı eleştiriler Driver vd. (2000) tarafından şöyle ifade edilmiştir :

- Tartışmada kullanılan herhangi bir ifade kullanıldığı bağlamlara göre anlam kazanabilir. Bu nedenle bir anlam çıkarabilmek için içeriğin dikkate alınması gerekir. Yani Toulmin tartışmanın içinde var olduğu dili ve çevreyi göz ardı etmektedir.
- Tartışmayı oluşturan öğelerin daha net olarak ifade edilmesi gerekmektedir.
- Tartışmada tüm fikirler konuşularak ifade edilemeyebilir, tartışma aynı zamanda beden dilinin de kullanıldığı durumları içerebilir.
- Tartışma Toulmin'in önerdiği modeldeki gibi sıralı gerçekleşmeyebilir. Bu durumda tartışma verilerinin analizi zorlaşır.
- Tartışmayı etkileyebilecek etkenlerin tartışmanın değerlendirilmesindeki yerinin belirlenmesi ve kuramda bütünleştirilmesi gerekir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmada kullanılan desen ve deneysel işlemler ile veri toplama araçları ve verilerin analizinde kullanılan istatistikler üzerinde durulmuştur.

Bu çalışma, 2010 – 2011 eğitim ve öğretim yılında Adıyaman ilinde bir ilköğretim okulunda 8. sınıfta öğrenim gören 48 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma, öntest, sontest ve kalıcılık testinin uygulanması dahil toplam 9 saatte tamamlanmıştır.

#### 3.1. Araştırma Deseni

Çalışmada öntest – sontest kontrol gruplu model kullanılmıştır. Bu modelde nesnel atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Bunlarda biri deney, diğeri kontrol grubu olarak kullanılır. Her iki grupta da deneysel işlem öncesi ve sonrası ölçmeler yapılır (Karasar 2009). Modelin simgesel görünümü aşağıdaki gibidir.

Deney grubu	O <sub>11</sub>	X	O <sub>12</sub>
Kontrol grubu	O <sub>21</sub>		O <sub>22</sub>

X : Deneysel işlem; O : Ölçüm (öntest – sontest)

Çalışma grubu kolay ulaşılabilir örneklem metoduyla seçilmiş olup çalışmaya katılan her iki sınıftaki öğrencileri değiştirme imkanı olmadığından sınıflardan biri deney grubu diğeri kontrol grubu olacak şekilde gruplar rastgele belirlenmiştir. Dersler, kontrol grubunda Milli Eğitim Bakanlığı'nca önerilen “Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı” esas alınarak yürütülürken, deney grubunda ise müfredatta öngörülen etkinliklere ek olarak araştırmacı tarafından “Toulmin Tartışma Modeli” baz alınarak geliştirilen çalışma yapıları kullanılarak bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle yürütülmüştür. Dersler her iki grupta da araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

Araştırmada deneysel işlem öncesi ve sonrası bütün öğrencilere Basınç Başarı Testi

(BBT), Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Ölçeği (BBYGÖ) ve Fen Bilgisi Tutum Ölçeği (FBTÖ) öntest ve sontest olacak şekilde uygulanmış olup deney ve kontrol grubu öğrencilerine “Basınç Başarı Testi” ayrıca deneysel işlemden 6 hafta sonra Kalıcılık Testi (KT) olarak da uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan araştırma tasarımı Çizelge 3.1’de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Çalışmada kullanılan araştırma tasarımı

<b>GRUP</b>	<b>ÖNTESTLER</b>	<b>DENEYSEL İŞLEM</b>	<b>SONTESTLER</b>
<b>DENEY GRUBU</b>	BBT, BBYGÖ, FBTÖ	Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle öğretim	BBT, BBYGÖ, FBTÖ, KT
<b>KONTROL GRUBU</b>	BBT, BBYGÖ, FBTÖ	MEB tarafından öngörülen etkinliklerle öğretim	BBT, BBYGÖ, FBTÖ, KT

### 3.2. Değişkenler

Burada, araştırma sonucunu etkileyen ve araştırmada incelenen bağımlı ve bağımsız değişkenlere değinilmiştir.

#### 3.2.1. Bağımlı değişkenler

Bu çalışmanın bağımlı değişkenleri öğrencilerin;

- Basınç Konusu Başarı Testi ile ölçülen başarıları,
- Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüşleri Ölçeği ile ölçülen bilimsel bilgi ile ilgili anlayışları,



- Fen Bilgisi Tutum Ölçeği ile ölçülen fen bilgisi dersine ilişkin tutumları olarak sıralanabilir.

### 3.2.2. Bağımsız değişkenler

Araştırmanın bağımsız değişkeni dersler yürütülürken kullanılan öğretim etkinlikleri ve metotlarıdır. Deney grubunda bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleri kullanılırken, kontrol grubunda fen ve teknoloji dersi öğretim programında önerilen etkinlikler kullanılmıştır.

### 3.3. Çalışma Grubu

Araştırma 2010 – 2011 eğitim ve öğretim yılında Adıyaman ilinde bir ilköğretim okulunda 8/A ve 8/B sınıfında öğrenim gören 48 öğrenci ile yürütülmüştür. Rastgele olacak şekilde, yansız atama ile 8/A sınıfı, bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinliklerinin uygulanacağı deney grubu; 8/B sınıfı ise sadece fen ve teknoloji öğretim programının kapsadığı etkinliklerin uygulanacağı kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deneysel işlem ve etkinliklerden önce her iki gruptaki öğrencilere uygulanan BBT, BBYGÖ, FBTÖ puan ortalamaları alınmış ve “ilişkisiz gruplar t – testi” kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına bakılarak grupların birbirine denk olduğu görülmüştür. Çalışma grubunun öğrenci sayıları ve cinsiyetleri açısından dağılımları Çizelge 3.2’de verilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Çalışma grubunun cinsiyet açısından dağılımı

CİNSİYET	n	%
Kız	34	70.8
Erkek	14	29.2
Toplam	48	100

### **3.4. Veri Toplama Araçları**

Bu çalışmada “Basınç Başarı Testi”, “Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Ölçeği” ve “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği” olmak üzere üç veri toplama aracı kullanılmıştır.

#### **3.4.1. Başarı testi**

Araştırma konusu ve özellikleri ile müfredat göz önünde bulundurularak “basınç” konusunu kapsamakla birlikte öğrencilerin “Katı – Sıvı – Gaz” basıncı ile ilgili başarı durumlarını ölçmek amacı ile Baytok (2007) tarafından geliştirilen ve 20 sorudan oluşan “Basınç Başarı Testi” uygulama esnasında başarı testi olarak kullanılmıştır. Bu başarı testi aynı zamanda öğrencilerin öğrenilen bilgi yapılarını hatırlama düzeylerini ve edinilenlerin kalıcılıklarını tespit etmek amacıyla “Kalıcılık Testi” olarak da uygulanmıştır.

Başarı testinin değerlendirilmesinde yanıtlanmayan ya da yanlış yanıtlanan her soruya “0” (sıfır) puan, doğru yanıtlanan her soruya ise “1” puan verilmiştir. Testten alınabilecek en düşük puan “0” (sıfır) iken, alınabilecek en yüksek puan “20”dir. Kullanılan başarı testinin amaca hizmet edip etmediği, uygulanabilirliği ve müfredata uygunluğu noktasında gerekli uzman görüşleri alınmıştır. “Basınç Başarı Testi” Ek 1’de verilmiştir.

#### **3.4.2. Fen bilgisi tutum ölçeği**

Araştırmada, öğrencilerin Fen Bilgisi dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Geban vd. (1994) tarafından geliştirilen 5’li likert tipindeki 15 maddelik “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Tutum ölçeğinden alınabilecek en düşük puan “15”, en yüksek puan ise “75”dir. Kullanılan tutum ölçeğinin güvenirlik katsayısı 0.83’tür. Fen Bilgisi Tutum Ölçeği Ek 2’de verilmiş olup Çizelge 3.3’te de ölçek maddelerinin puanlaması gösterilmiştir.

**Çizelge 3.3.** Fen bilgisi tutum ölçeğindeki maddelerin puanlanması

	Olumlu madde	Olumsuz madde
Tamamen katılıyorum	5	1
Katılıyorum	4	2
Kararsızım	3	3
Katılmıyorum	2	4
Hiç katılmıyorum	1	5

### **3.4.3. Bilimsel bilgiye yönelik görüş ölçeği**

Öğrencilerin bilimsel bilgiye ilişkin algılarını, anlamalarını ve görüşlerini belirlemek amacıyla Ünal ve Ergin (2008) tarafından geliştirilen “Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek 5’li likert tipinde olup 16 maddeden oluşmaktadır. Ölçekteki maddelere “hiç katılmıyorum”dan (1), “kesinlikle katılıyorum”a (5) uzanan bir yanıt aralığı oluşturulmuştur. Ölçekten alınabilecek minimum puan “16”, maksimum puan ise “80” olup öğrenciler tarafından alınacak puan ortalamalarının yüksekliği onların bilimsel bilgiye ilişkin geliştirdikleri anlayışlarının ve algılarının düzeyini gösterecektir. Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Ölçeği Ek 3’te verilmiştir.

### **3.5. Uygulama Süreci ve Geliştirilen Etkinlikler**

Bu araştırma 2010 – 2011 eğitim/öğretim yılında Adıyaman ilinde bir ilköğretim okulunda 8. sınıfta öğrenim gören 48 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma haftada 4 ders saati olmak üzere toplam 9 saat sürmüştür. Öntest – sontest uygulamaları ile kalıcılık testi uygulaması bu süreye dahildir. Deney grubunda uygulanmış olan bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleri araştırmacı tarafından geliştirilmiş olup, deney ve kontrol grubundaki etkinlik ve uygulamalar araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Kontrol ve deney grubu uygulama süreci ayrı ayrı ele alınıp detaylandırılacaktır.

### 3.5.1. Kontrol grubu

Öğrencilere BBT, BBYGÖ ve FBTÖ öntest olarak uygulandı. Dersler her zamanki gibi “Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı” göz önünde bulundurularak programın önerdiği etkinlikler üzerinden yürütülmüştür. Basınç konusu (katı – sıvı – gaz) önerilen sürede işlenmiş olmakla birlikte deney grubu öğrencilerine “bilimsel tartışma”ya ilişkin bilgi verme amacıyla kullanılan 1 ders saati karşılığında kontrol grubu öğrencileri ile de önerilenden ayrı olarak 1 ders saati süresince basınç konusu genel çerçevede değerlendirilmiştir. Daha sonra BBT, BBYGÖ ve FBTÖ sontest olarak uygulandı. Ayrıca ders içi etkinliklerin basınç konusunda edinilen bilgi yapılarının kalıcılıklarını sağlamada yeterince etkili olup olmadığını test etmek amacıyla Basınç Başarı Testi (BBT), 6 hafta sonra Kalıcılık Testi (KT) olarak da uygulanmıştır.

### 3.5.2. Deney grubu

Çalışma kapsamında öğrencilere BBT, BBYGÖ ve FBTÖ öntest olarak uygulandı. Deney grubundaki dersler müfredatta öngörülen etkinliklerin beraberinde “Bilimsel Tartışma Odaklı Etkinlikler” ile yürütüleceğinden “Çalışma Yaprağı – 1” (Yeşiloğlu 2007) kullanılarak öğrencilerin bilimsel tartışmaya ilişkin olumlu anlamalara sahip olmaları, farkındalık geliştirmeleri, bilgi edinmeleri ve tartışmanın öğeleri ile birlikte kurallarını öğrenmeleri günlük yaşamdan bir aktivite ile sağlandı. “Çalışma Yaprağı – 1” Ek – 4’te gösterilmiştir.

Sınıf içi uygulamalarda kullanılan bilimsel tartışma odaklı ders materyallerinin her biri “Toulmin Argüman Modeli” esas alınarak araştırmacı tarafından hazırlanmış olup dersler araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Deney grubu öğrencileri, öğrencilerin bireysel farklılıkları göz önünde bulundurularak her grup kendi içinde heterojen, gruplar ise birbirine göre homojen olacak şekilde, 6 küçük gruba ayrılmıştır. Öğrencilerden oluşturulan gruplara isimler vermeleri istenmiştir. Gruplara isimler verilirken süreç boyunca etkinliklerin bilimsel tartışma odaklı yürütüleceği göz önünde bulundurularak, oluşturulan sınıf atmosferinin bilimsel tartışma etkinliklerinin etkililiği noktasında önem taşıdığı ve etkinliklerin etkililiğini arttırabileceği düşünülerek, grupların isimleri

öğrencilerin kendilerinin bilim tarihinden seçtikleri bilim insanlarından esinlenilerek belirlenmiştir. Aşağıda Çizelge 3.4’te grup numaraları ve grup isimleri verilmiştir.

**Çizelge 3.4.** Öğrenci gruplarının isimleri

GRUP NO	GRUP İSMİ
1	Marie Curie
2	Otto von Guericke
3	Pascal
4	Archimedes
5	Galileo
6	Torricelli

Uygulama sürecinde etkinlikler gerçekleştirilirken grup fikirlerini dile getirecek grup sözcüleri belirlendi. Gruptaki her öğrencinin sözcülük yapabilmesini sağlamak için etkinlik değiştikçe grup sözcüleri de dönüşümlü olarak değişti. Böylece gruplardaki her öğrenciye; etkin katılım, kendini özgür ve özgüven içinde ifade etme olanağı verilmiş olmakla birlikte etkinliklerin etkililiğinin artırılması için gerekli atmosfer yaratılmış oldu. Etkinliklerin gerçekleştirildiği süre zarfında grup içinde sürekli ve sürdürülebilir sağlıklı bir tartışma ortamının oluşabilmesi ve öğrencilerin tartışma ortamına etkili katılımlarını sağlama noktasında;

- Bu kanıya nasıl vardınız?
- Neden böyle düşünüyorsunuz?
- Bunu nasıl biliyorsunuz?
- Bu görüşe karşı başka bir argüman ya da argümanlar düşünebiliyor musunuz?

- Bu konuda dayanaklarınız nelerdir?

gibi teşvik edici sorular dersin öğretmeni tarafından rehberlik bağlamında öğrencilere yöneltilmiştir. Ayrıca grup içi tartışmalar yapılırken ders öğretmeni sınıf içinde dolaşarak, grupları gözlemleyerek etkinliklerin gerçekleştirilmesi aşamasında gerektiğinde öğrencilerin birbirine olan tavsiyelerini olumlu yapılandırmaları sağlandı. Kimi zaman da öğrenciler “taban tabana zıt” görünen fikirlerden ortak bir düşünce üretmeleri konusunda cesaretlendirildi. Bununla birlikte muğlak duran söylemlerin netleştirilmesi, öne sürülen fikirlerin güçlü ve zayıf yanlarının görülmesi imkanı sağlanmış oldu.

Öğrenciler etkinlikleri gerçekleştirirken ulaşabilecekleri her türlü kaynaktan yararlanmaları konusunda serbest bırakıldı. Öğrencilerin iddialarını özgürce dile getirebilmeleri ve samimi bir tartışma ortamının yaratılabilmesi için belirli bir düşünceye bağlı kalmamaları salık verilerek kendilerince ilkin “mantık dışı” addettikleri fikirlerini rahatlıkla ifade etmeleri sağlanmış oldu. Oluşturulan öğrenci grupları arasında farklı fikirler, iddialar olduğu zaman farklılıkların tamamen ortaya çıkması ve olası yanlış anlama ya da algılamaların bütünsel olarak ele alınabilmesi için sınıf tartışması yapıldı.

Bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinliklerin gerçekleştirilebilmesi için hazırlanan öğretim materyalleri “Toulmin Argüman Modeli” esas alınarak dizayn edilmiştir. “Bilimsel Tartışma”nın temel öğelerini içerisinde barındıran bu modeldeki terimler aşağıdaki gibi tanımlanabilir (Toulmin 2003, Simon vd. 2006).

- **Veri** : Tartışmada iddiayı desteklemeye yönelik olarak kullanılan durumlar ve olgulardır.
- **İddia** : Verilere dayalı olarak bir görüşün, fikrin ya da savın öne sürülmesi, açıklanmasıdır.

- **Gerekçe** : Veri ve iddialar arasında ilişki kurulmasını ve olan bu ilişkiyi desteklemek için kullanılan ifadelerdir. Başka bir deyişle veri ile iddia arasındaki ilişkinin doğrulanmasıdır.
- **Destekleyici** : Gerekçelerin geçerliğini doğrulamak için kabul edilmiş olan temel varsayımlardır.
- **Sınırlayıcı** : İddiaların doğru kabul edildiği durumları ve şartları belirler. İddiaları sınırlayan ifadelerdir.
- **Çürütme** : İddiaların doğru olarak kabul edilemeyeceği durumları belirten ifadelerdir.

Sınıf içi etkinliklerde kullanılan çalışma yaprakları bilimsel tartışma modelinin uygulanabileceği bir formda düzenlenmiştir. Bilimsel tartışma odaklı çalışma yapraklarında kullanılan teknikler şunlardır :

- Bir argümanı yapılandırma
- Fikirler ve delillerle yarışan teoriler
- İfadeler tablosu
- Öğrenciler tarafından yapılan bir deneyin raporu
- Tahmin et – gözle – açıkla

Bilimsel tartışma odaklı öğretim materyalleri hazırlanırken yukarıda bahsi geçen teknikler göz önünde bulundurulmuştur. Araştırmada uygulanan çalışma yaprakları geliştirilirken materyallerin amaca uygunluğu ve uygulanabilirliği konusunda gerekli uzman görüşleri alınmıştır. Literatür taraması sonucu etkinliklere bilimsel alt yapı

oluşturulmaya çalışılmış ve eksiklik hissedilen noktalarda uzman görüşüne başvurularak dönütler sonucunda etkinliklere son şekli verilmiştir (Akdemir 2005, Önen 2005, Kaya 2005, Berber 2006, Ayvacı vd. 2007, Andaç 2007, Yeşiloğlu 2007, Bozdoğan 2007, Anonim 2008, Anonim 2010, Kaptan vd. 2010, Tokur 2011). Bilimsel tartışma etkinliklerinin ilişkili olduğu konu alanları Çizelge 3.5’te verilmiştir.

**Çizelge 3.5.** Etkinliklerin ilişkili olduğu konu alanları

No	Etkinlikte Kullanılan Teknik	Etkinliğin İlişkili Olduğu Konu Alanı
1	Bir Argümanı Yapılandırma (Ek – 5)	Basınç – yüzey ilişkisi, katılarda basınç
2	Fikirler ve Delillerle Yarışan Teoriler (Ek – 6)	Gaz basıncı, açık hava basıncı
3	İfadeler Tablosu (Ek – 7)	Katı – sıvı – gaz basıncı ve bunların bağlı olduğu değişkenler, basıncın iletilmesi ve teknolojiye kullanım alanları
4	Öğrenciler Tarafından Yapılan Bir Deneyin Sonucu (Ek – 8)	Katı basıncı, basınç – kuvvet ve yüzey alanı ilişkisi
5	Tahmin Et – Gözle – Açıkla (Ek – 9)	Sıvı basıncı ve bağlı olduğu değişkenler ve sıvılarda basıncın iletilmesi

Bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleri tamamlandıktan sonra BBT, BBYGÖ ve FBTÖ sontest olarak uygulanmıştır. Ayrıca uygulanan etkinliklerin öğrenilenlerin hatırd tutulmasına etkisi olup olmadığını belirleyebilmek için öntest ve sontest olarak da kullanılmış olan BBT, 6 hafta sonra kalıcılık testi (KT) olarak kullanılmıştır.

### 3.6. Verilerin Analizi

Araştırmada “Toulmin Argüman Modeli” baz alınarak hazırlanan bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin basınç konusundaki akademik başarılarına, fene yönelik tutumlarına ve bilimsel bilgiye yönelik görüşlerine etkisi ile basınç



konusunda edinilen bilgilerin hatırd tutulma – kalıcılık düzeylerini incelemek amacıyla BBT, FBTÖ ve BBYGÖ veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edilirken değişkenler arasındaki anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin analizinde parametrik testlerin kullanılıp kullanılmayacağını belirlemek için “Kolmogorov Smirnov Testi” uygulanmış ve verilerin normal dağılıma uygunluğu incelenmiştir. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan tüm testlere ait Kolmogorov Smirnov Test sonuçları Çizelge 3.6’da gösterilmiştir.

**Çizelge 3.6.** Verilerin normal dağılıma uygunluğunun incelenmesi (Kolmogorov Smirnov Test sonuçları)

		ÖN TESTLER			SON TESTLER			KT
		BBT	FBTÖ	BBYGÖ	BBT	FBTÖ	BBYGÖ	
<b>DENEY GRUBU</b>	<b>N</b>	24	24	24	24	24	24	24
	$\bar{X}$	4,58	54,75	56,29	10,41	55,35	59,33	9,25
	<b>Ss</b>	0,10	0,37	0,43	0,12	0,38	0,47	0,13
	<b>z</b>	0,72	0,61	0,63	0,90	0,87	0,54	1,23
	<b>P</b>	<b>0,66</b>	<b>0,84</b>	<b>0,81</b>	<b>0,38</b>	<b>0,42</b>	<b>0,92</b>	<b>0,09</b>
<b>KONTROL GRUBU</b>	<b>N</b>	24	24	24	24	24	24	24
	$\bar{X}$	4,33	54,60	58,08	7,66	52,95	59,2	6,29
	<b>Ss</b>	0,10	0,39	0,40	0,11	0,48	0,34	0,82
	<b>z</b>	0,93	0,66	0,59	0,80	0,48	0,44	0,88
	<b>P</b>	<b>0,35</b>	<b>0,76</b>	<b>0,87</b>	<b>0,54</b>	<b>0,97</b>	<b>0,99</b>	<b>0,41</b>

Çizelge 3.6 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarına uygulanan tüm testlerde “istatistiksel anlamlılık değerinin (p)” 0,05’den büyük olduğu görülmektedir. Bu değer 0,05’den büyük olması incelenen faktörlerin dağılımının normal olduğunu ve çalışmada parametrik testlerin kullanılabileceğini göstermektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında, çalışma kapsamında incelenecek değişkenler bakımından anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için öntest puan ortalamaları “ilişkisiz gruplar t – testi” kullanılarak karşılaştırılmıştır. Aynı şekilde deney ve kontrol gruplarının BBT, FBTÖ ve BBYGÖ sonrest puan ortalamaları bakımından karşılaştırılması da “t – testi” kullanılarak yapılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BBT sonrest puan ortalamaları ile KT puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için ise “ilişkili grup t – testi” kullanılmıştır.

#### 4. BULGULAR

Bu bölümde deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında akademik başarı, fene yönelik tutum ve bilimsel bilgiye yönelik görüş açısından anlamlı düzeyde bir farklılığın olup olmadığının belirlenmesi için elde edilen verilerin analizi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucu elde edilen bulgular, alt problemler dikkate alınarak tablolaştırılmış ve analizler ışığında yorumlamalara gidilmiştir. Birinci bölümde ifade edilen alt problemlerin test edilmesinde  $\alpha = 0,05$  anlamlılık düzeyi esas alınmıştır. Alt problemler “ilişkısiz gruplar t – testi ve “ilişkili grup t – testi ” kullanılarak test edilmiştir.

Çalışmaya katılan tüm öğrencilere BBT, FBTÖ ve BBYGÖ öntest olarak uygulandı. Deney ve kontrol gruplarının bu testlerden aldıkları puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için “ilişkısiz gruplar t – testi” kullanıldı. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest puan ortalamaları ve t – testi sonuçları Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Grupların öntest puan ortalamaları ve t – testi sonuçları (grupların denklığının incelenmesi)

TEST	DENEY GRUBU			KONTROL GRUBU			t	p
	$\bar{X}$	Ss	N	$\bar{X}$	Ss	N		
<b>BBT</b>	4,58	0,10	24	4,33	0,10	24	0,414	<b>0,68</b>
<b>FBTÖ</b>	54,75	0,37	24	54,60	0,39	24	0,025	<b>0,34</b>
<b>BBYGÖ</b>	56,29	0,43	24	58,08	0,40	24	-0,946	<b>0,98</b>

Yukarıdaki çizelge incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında akademik başarı, fene yönelik tutum ve bilimsel bilgiye yönelik görüş öntest puan ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmektedir

( $p>0,05$ ). Böylece her iki grubun incelenmiş olan değişkenler açısından denk oldukları söylenebilir.

#### 4.1. Alt Problemlere İlişkin Bulgular

Burada tezin amacı ve problem durumu doğrultusunda belirlenen alt problemler ile yapılan analizler sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

##### 4.1.1. Birinci alt probleme ilişkin bulgular ve yorum

Bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi öğretim programının içerdiği etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin basınç konusundaki akademik başarıları arasında anlamlı düzeyde bir fark olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla deney ve kontrol gruplarının BBT sontest puan ortalamaları alınarak ilişkisiz gruplar t – testi uygulandı. Böylece deney grubunda uygulanan öğretim etkinliklerinin basınç konusundaki akademik başarıya etkisi belirlenmeye çalışıldı. Birinci alt probleme ait ortalama, standart sapma değerleri ile t – testi sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.** BBT sontest puan ortalamalarına ait “t – testi” sonuçları

UYGULANAN TEST	GRUPLAR	N	$\bar{X}$	Ss	t	p
BBT	DENEY GRUBU	24	10,41	0,12	3,85	<b>0,001</b>
	KONTROL GRUBU	24	7,66	0,11		

Çizelge 4.2 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin BBT sontest puan ortalaması  $\bar{X}=10,41$  iken, kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamasının  $\bar{X}=7,66$  olduğu görülecektir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BBT sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Yani

bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile fen ve teknoloji dersi öğretim programında öngörülen etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.

**Çizelge 4.3.** Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BBT sorularına verdikleri yanıtlar ile ilişkisiz gruplar t – testi sonuçları

TEST SORU	BASINÇ BAŞARI TESTİ (BBT)						t	p
	DENEY GRUBU (N = 24)			KONTROL GRUBU (N=24)				
	f	%	Ss	f	%	Ss		
1	20	83,3	0,38	17	70,8	0,46	1,02	<b>,313</b>
2	10	41,7	0,50	5	20,8	0,41	1,56	<b>,125</b>
3	4	16,7	0,38	2	8,3	0,28	0,86	<b>,394</b>
4	22	91,7	0,28	7	29,2	0,46	5,63	<b>,001</b>
5	20	83,3	0,38	8	33,3	0,48	3,99	<b>,001</b>
6	13	54,2	0,50	8	33,3	0,48	1,45	<b>,152</b>
7	5	20,8	0,41	8	33,3	0,48	-0,96	<b>,340</b>
8	18	75,0	0,44	11	45,8	0,50	2,11	<b>,040</b>
9	15	62,5	0,49	9	37,5	0,49	1,75	<b>,087</b>
10	15	62,5	0,49	10	41,7	0,50	1,44	<b>,155</b>
11	5	20,8	0,41	9	37,5	0,49	-1,26	<b>,212</b>
12	7	29,2	0,46	5	20,8	0,41	0,65	<b>,515</b>
13	22	91,7	0,28	15	62,5	0,49	2,50	<b>,016</b>
14	19	79,2	0,41	14	58,3	0,50	1,56	<b>,125</b>
15	6	25,0	0,44	15	62,5	0,49	-2,76	<b>,008</b>
16	16	66,7	0,48	14	58,3	0,50	0,58	<b>,561</b>
17	6	25,0	0,44	5	20,8	0,41	0,33	<b>,738</b>
18	12	50,0	0,51	9	37,5	0,49	0,86	<b>,394</b>
19	7	29,2	0,46	4	16,7	0,38	1,02	<b>,313</b>
20	8	33,3	0,48	9	37,5	0,49	-0,29	<b>,769</b>

Çizelge 4.3 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında BBT sontest puan ortalamaları açısından ortaya çıkan anlamlı farkın tek tek sorular düzeyinde incelenerek tablolaştırıldığı görülmektedir. Çizelgede deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BBT’ne ait frekans, yüzde değerleri ile yapılan t-testi analiz sonuçlarına ilişkin standart sapma, “t” ve “p” değerleri verilmiştir.

#### 4.1.2. İkinci alt probleme ilişkin bulgular ve yorum

Bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi öğretim programında önerilen etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında bilimsel bilgiye yönelik görüş açısından anlamlı bir fark olup olmadığını saptayabilmek için deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin BBYGÖ sontest puan ortalamaları alınıp “t – testi” uygulanarak öğrencilerin bilimsel bilgiye yönelik görüşleri arasındaki değişim incelenmiştir. Çizelge 4.4’te her iki gruba ait “t – testi” sonuçları ve puan ortalamaları ile standart sapma değerleri verilmiştir.

**Çizelge 4.4.** BBYGÖ sontest puan ortalamalarına ait “t – testi” sonuçları

UYGULANAN TEST	GRUPLAR	N	$\bar{X}$	Ss	t	p
BBYGÖ	DENEY GRUBU	24	59,33	0,47	1,08	<b>0,63</b>
	KONTROL GRUBU	24	59,20	0,34		

Çizelge 4.4’teki t – testi sonuçları göz önünde bulundurulursa deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir (**p>0,05**). Ancak öğrencilerin BBYGÖ sontest puan ortalamalarına dikkat edildiğinde deney grubu öğrencilerinin puan ortalaması  $\bar{X}=59,33$  iken, kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamasınının  $\bar{X}=59,20$  olduğu görülecektir.

Her iki grup arasında istatistiksel olarak az da olsa bir fark olduğu ama bu “istatistiki farkın” anlamlı bir farklılık oluşturabilecek düzeyde olmadığı söylenebilir. Buradan yola çıkarak bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi öğretim programında önerilen etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında bilimsel bilgiye yönelik görüş bakımından anlamlı fark olmadığı söylenebilir.

#### 4.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular ve yorum

Bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi öğretim programında önerilen etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında fen bilgisine yönelik tutum açısından anlamlı düzeyde bir fark olup olmadığını tespit edebilmek amacıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FBTÖ sontest puan ortalamaları alınmıştır. Bu puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı yani deney grubunda uygulanan öğretim etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisi “ilişkisiz gruplar t – testi” kullanılarak incelenmiştir. Her iki gruba ait standart sapma, ortalama değerleri ile “t – testi” analiz sonuçları Çizelge 4.5’te verilmiştir.

**Çizelge 4.5.** FBTÖ sontest puan ortalamalarına ait “t – testi” sonuçları

UYGULANAN TEST	GRUPLAR	N	$\bar{X}$	Ss	t	p
FBTÖ	DENEY GRUBU	24	55,35	0,38	1,16	<b>0,25</b>
	KONTROL GRUBU	24	52,95	0,48		

Çizelge 4.5’teki bulgular incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin FBTÖ sontest puan ortalamasının  $\bar{X} = 52,95$ , deney grubu öğrencilerinin puan ortalamasının ise  $\bar{X} = 55,35$  olduğu görülecektir. Deney ve kontrol grubu arasında FBTÖ sontest puan

ortalamları bakımından istatistiksel olarak bir farklılık oluşmasına rağmen oluşan bu istatistiksel farkın her iki grup arasında “anlamli bir farklılık” oluşturabilecek düzeyde olmadığı söylenebilir ( $p>0,05$ ). Yani, bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi öğretim programında önerilen etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında fene yönelik tutum açısından anlamli bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

#### 4.1.4. Dördüncü alt probleme ilişkin bulgular ve yorum

Bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinliklerinin, deney grubu öğrencilerinin, basınç konusunda uygulanan BBT – KT puan ortalamaları arasında anlamli düzeyde bir fark oluşturup oluşturamadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, deney grubu öğrencilerinin BBT son test puan ortalaması ile KT puan ortalaması alınarak “ilişkili grup t – testi” uygulanmıştır. Böylece deney grubunda uygulanan öğretim etkinliklerinin edinilen bilgi yapılarının kalıcılığına etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır. Deney grubuna ait “ilişkili grup t – testi” sonuçları ile ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 4.6’da verilmiştir.

**Çizelge 4.6.** BBT – KT puan ortalamalarına ait “ilişkili grup t – testi” sonuçları

	TESTLER	N	$\bar{X}$	Ss	t	p
DENEY GRUBU	BBT	24	10,41	0,12	-1,29	0,21
	KT	24	9,25	0,13		

Çizelge 4.6’da verilen bulgular incelendiğinde BBT son test puan ortalaması  $\bar{X} = 10,41$  iken, KT puan ortalamasının  $\bar{X} = 9,25$  olduğu görülecektir. Deney grubu öğrencilerinin BBT son test puan ortalaması ile KT puan ortalaması arasında istatistiksel olarak bir fark olduğu belirlenmiştir. Ancak oluşan bu fark anlamli düzeyde değildir ( $p>0,05$ ). Bu bulgulardan hareketle deney grubuna uygulanan bilimsel tartışma odaklı öğretim



etkinliklerinin basınç konusunda edinilen bilgi yapılarının anlamlı düzeyde kalıcılığını sağladığı söylenebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin KT son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığını belirlemek için yapılan “ilişkisiz grup t – testi” sonuçları ve ortalama değer, standart sapma değeri ile “t” ve “p” değerleri Çizelge 4.7’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.7.** KT puan ortalamalarına ait “t – testi” sonuçları

UYGULANAN TEST	GRUPLAR	N	$\bar{X}$	Ss	t	p
KT	DENEY GRUBU	24	9,25	0,12	4,82	<b>0,001</b>
	KONTROL GRUBU	24	6,29	0,08		

Çizelge 4.7 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin KT puan ortalamasının  $\bar{X} = 9,25$  olduğu, kontrol grubu öğrencilerinin KT puan ortalamasının ise  $\bar{X} = 6,29$  olduğu görülecektir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin KT puan ortalamaları arasında hem istatistiksel olarak hem de anlamlı düzeyde fark olduğu belirlenmiştir (**P<0,05**). Bu durumda, tablodaki bulgulara bakılarak, basınç konusunda edinilen bilgi yapılarının kalıcılıkları bakımından deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılaşma olduğu yorumlanmasına gidilebilir.

#### **4.1.5. Beşinci alt probleme ilişkin bulgular ve yorum**

Fen ve teknoloji dersi öğretim programında önerilen öğretim etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin basınç konusunda uygulanan BBT – KT puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark olup olmadığını saptayabilmek amacıyla ve kontrol grubunda uygulanan öğretim etkinliklerinin kalıcılığa etkisini belirleyebilmek için

kontrol grubu öğrencilerinin BBT son test puan ortalamaları ile KT puan ortalamaları alınmış olup elde edilen bu puan ortalamalarının analizinde “ilişkili grup t – testi” kullanılmıştır. Kontrol grubuna ait “t – testi” sonuçları ile standart sapma ve ortalama değerleri Çizelge 4.8’de verilmiştir.

**Çizelge 4.8.** BBT – KT puan ortalamalarına ait “ilişkili grup t – testi” sonuçları

	TESTLER	N	$\bar{X}$	Ss	t	p
<b>KONTROL GRUBU</b>	BBT	24	7,66	0,08	-2,32	<b>0,029</b>
	KT	24	6,29	0,11		

Çizelge 4.8’deki test sonuçları incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin BBT son test puan ortalamasının  $\bar{X} = 7,66$ , KT puan ortalamasının ise  $\bar{X} = 6,29$  olduğu görülecektir.

Kontrol grubu öğrencilerinin BBT – KT puan ortalamaları arasında yapılan “ilişkili gruplar t – testi” sonuçları, puan ortalamaları arasındaki istatistiksel farkın anlamlı düzeyde olduğunu göstermektedir (**p<0,05**). Bu bulgulardan yola çıkarak kontrol grubunda uygulanan öğretim etkinliklerinin basınç konusunda “anlamlı düzeyde bir kalıcılık” sağlamada yeterli düzeyde etkili olamadığı söylenebilir.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde ilköğretim sekizinci sınıf fen ve teknoloji dersi kapsamındaki “basınç” konusunun bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleri ile yürütülmesinin öğrencilerin, akademik başarılarına, bilimsel bilgiye yönelik görüşlerine ve fene yönelik tutumlarına etkisi tartışılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencilerinin basınç konusundaki anlamalarının kalıcılığı da incelenmiştir. Yukarıda bahsi geçen tüm değişkenler araştırmada elde edilen bulgular gözetilerek araştırmanın amaçları doğrultusunda tartışılmıştır.

### 5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BBT sontest puan ortalamaları incelendiğinde deney grubu puan ortalamasının kontrol grubununkinden yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4.2). Aynı zamanda akademik başarı açısından deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir fark olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Bu durumda; deney grubunda uygulanan bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinliklerinin, kontrol grubunda fen ve teknoloji dersi öğretim programı esas alınarak yürütülen etkinliklere kıyasla basınç konusunda akademik başarıyı arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir. Niaz vd. (2002)'nin çalışma sonuçları ile paralellik gösteren bu çalışmada, deney grubunda öğretim etkinlikleri gerçekleştirilirken bilimsel tartışma yoluyla öğrencilerin sahip oldukları düşüncelerini gerekçelendirmeleri, karşıt fikirler üretmeleri sağlanarak öğrencilerde kalıcı ve anlamlı öğrenmelerin oluşturulabildiği söylenebilir. Kavramları zihinlerinde daha iyi yapılandıran öğrencilerin kavramlar arası ilişkileri daha iyi ve anlamlı kurabildiği, bu nedenle kavramları zihinlerinde anlamlı bir şekilde yapılandırabilen öğrencilerin akademik başarılarının da daha yüksek olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında BBT sontest puan ortalamaları bakımından anlamlı düzeyde bir fark olduğu (Çizelge 4.2) saptanmıştır. Çelik ve Kılıç (2007)'a göre bilimsel tartışma, öğrencilerin sosyal etkileşimlerine, grup çalışmalarına ve aktivitelerine ağırlık veren etkinliklerden oluştuğu için bilgi yapılarının kavramlar

düzeyinde anlamlı bir şekilde yapılandırılmasında kolaylıklar sağlamaktadır. Yani deney grubu öğrencilerinin basınç konusunda daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdikleri söylenebilir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BBT sorularına verdikleri yanıtların frekans ve yüzde değerleri ile her iki grup arasında sorular bazında yapılan t – testi sonuçlarının yer aldığı Çizelge 4.3 bu durumu destekler niteliktedir. Özellikle BBT'nin 5. ve 8. soruları bakımından deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı düzeyde bir fark olduğu görülmektedir. Böyle bir sonucun ortaya çıkmasında deney grubunda “Basınç – Yüzey İlişkisi (EK - 5)” ve “Doğru Grafiği Bulalım (EK - 8)” isimli çalışma yaprakları ile gerçekleştirilen tartışma etkinliklerinin etkili olduğu söylenebilir. Çünkü bu etkinlikler ile “katılarda basınç”, “basınç – yüzey ilişkisi” ve “basınç – kuvvet arasındaki ilişki” gibi temel kavramlar ve konular üzerinden anlamlı – kalıcı öğrenmeler sağlanmaya çalışılmıştır. Etkinlikler yürütülürken tamamen öğrencilerin aktif olması, öne sürdükleri fikirleri gerekçelendirmeleri, kanıtlar sunmaları ve yine karşıt fikirleri argümanları aracılığıyla çürütmeye çalışmaları öğrenciler arasındaki etkileşimi arttırmış ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirilmesini sağlamıştır.

Çizelge 4.3 incelendiğinde BBT'nin 13. sorusu açısından da deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir fark olduğu görülmektedir. Sorunun içeriğini kapsayacak etkinlikler her iki grupta da yapılmış olmasına rağmen deney grubu lehine anlamlı farklılığın temel sebebinin deney grubu öğrencileri ile ayrıca gerçekleştirilen bilimsel tartışma etkinlikleri olduğu söylenebilir. “Yarışan Teoriler (EK-6)” ve “İfadeler Tablosu (EK-7)” isimli çalışma yaprakları ile öğrencilerin kendi deneyimlemeleri yoluyla “gazların basıncı”, “açık hava basıncı” ve “sıvıların basıncı” ile ilgili edindikleri bilgi yapılarını tartışmalar sayesinde doğru yapılandırmalarına olanak sağlamıştır. Öğrencilerin, basınç konusu ile ilgili olarak “İfadeler Tablosu”nda yer alan her bir ifadenin doğruluğu ya da yanlışlığı hakkında nedenler bildirmelerinin ve bunun üzerinden grup – sınıf tartışmaları gerçekleştirmelerinin kavramların daha kolay ve kalıcı yapılandırılmasını sağladığı düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerin, “Yarışan Teoriler” etkinliğini gerçekleştirirken de iletişim ve etkileşimi artırarak, öne sürdükleri iddialara ilişkin nedenler, kanıtlar, gerekçeler ve çürütmeler belirtmelerinin basınç konusunda - özellikle gazların ve sıvıların basıncı- daha kalıcı ve anlamlı öğrenmeler

gerçekleştirmelerine kolaylık sağladığı söylenebilir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre bilimsel tartışma odaklı etkinlikler ile fen öğretiminin akademik başarıyı anlamlı düzeyde arttırdığı belirlenmiştir. Bu sonuç, daha önce fen eğitimi ve bilimsel tartışmanın eğitimdeki önemi ya da öğretim ortamlarında bilimsel tartışmanın kullanımının getirilerinin incelendiği çalışmaların sonuçlarından elde edilen literatür verileri ile de uyumludur (Yerric 2000, Zohar ve Nemet 2002, Kaya 2005, Yeşiloğlu 2007, Sağır 2008, Köroğlu 2009, Ceylan 2010, Çelik 2010, Şahin ve Hacıoğlu 2010). Ayrıca Günel vd. (2010), yaptıkları çalışmada kavramların argümantasyon yoluyla anlaşılması ve anlamlandırılmasında etkin bir yaklaşım olan Yapararak Yazarak Bilim Öğretimi (YYBÖ) yaklaşımını kullanarak 6. sınıf düzeyinde fen ve teknoloji dersi, ısı ve sıcaklık konusunda akademik başarıda anlamlı bir farklılık oluşturmuşlardır. Çalışmamızın bilimsel tartışma odaklı olması açısından Günel vd. (2010)'nin yaptığı çalışmanın sonuçları ile de paralellik gösterdiği söylenebilir.

Deney grubunda bilimsel tartışma etkinlikleri gerçekleştirilirken kendini ifade etme becerisinin düşük olduğu algısına sahip öğrencilerden kaynaklı olarak kısmi zorluklar yaşanmıştır. Düşüncelerini dile getirmekte huzursuzluk hissine kapıldıklarını belirtmişlerdir. Ancak zamanla, süreç boyunca öğrencilerin grup içerisinde tam uyumlulukla tartışmalar gerçekleştirebildikleri görülmüştür. Ayrıca etkinlikler değiştikçe dönüşümlü olarak grup sözcülerinin de değişmiş olması her öğrencinin kendini ifade etmesine olanak sağladığı ve ilkin yonteme yabancılıktan kaynaklanan “kısmi çekingenlik” durumunun yine öğrencilerin kendi çabaları ile ortadan kaldırıldığı söylenebilir. Öğrencilerin büyük grup tartışmalarını da sürdürülebilir bir uyumluluk içinde yürütebildikleri araştırmanın sonuçları arasında sayılabilir.

## **5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Bilimsel bilgiye yönelik görüş ölçeği son test sonuçları incelendiğinde (Çizelge 4.4) deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülecektir ( $p>0,05$ ). Yani bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleri uygulamaları ile öğrencilerin bilimsel bilginin doğası, yapısı ve işlevi hakkında sahip oldukları

görüşlerde kontrol grubu öğrencilerine kıyasla anlamlı bir fark yaratacak kadar değişim sağlanamamıştır. Bu sonuç Yeşiloğlu (2007) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Yeşiloğlu, lise öğrencileri ile bilimsel tartışma odaklı etkinlikler yürüterek öğrencilerin bilimin doğası algılarını incelemiş ve anlamlı düzeyde değişim olmadığını ortaya koymuştur. Ancak literatürde bu durumun tersini işaret eden çalışmalar da mevcuttur. Bilimsel tartışma odaklı yöntem kullanılarak daha uzun bir süreç boyunca etkinlikler uygulanarak öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin algılarında anlamlı farklılıkların oluşturulabileceği Kaya (2005) ve Sağır (2008) tarafından belirlenmiştir.

Öğrencilerde bilimsel bilgiye ilişkin modern görüşlerin yerleşebilmesi yani bilimsel epistemolojiye ilişkin algılarının değişebilmesi için öğrencilerin bilimsel bilginin doğasını uzun süre gerektiren etkinlikler yoluyla yapılandırmaları gerekir (Bell vd. 1998, Taşar 2003, Kılıç vd. 2005, Mıhladız ve Duran 2010). Ayrıca Köseoğlu vd. (2008), öğrencilerde bilimin doğasına ilişkin yeni anlayışların geliştirilebilmesinin bilimin doğasının çeşitli yönlerden ele alındığı farklı yöntem ve tekniklerin kullanıldığı bir süreç sonunda mümkün olabileceğini belirtmişlerdir. Yani bilimin doğası ve bilimsel bilginin yapısına ilişkin görüşlerin değiştirilebilmesi ya da bilimsel bilgiye yönelik bilimsel bir düşüncenin yerleşebilmesi için uzun bir sürece ihtiyaç vardır (Köseoğlu vd. 2010).

Meyling (1997)'e göre öğrencilerde bilimsel bilgi anlayışının geliştirilebilmesi ve öğrencilerin bilimsel bilginin nasıl edinildiği ya da oluşturulduğuna ilişkin anlamlı kavramaları sağlamaları uzun bir süreç gerektirmektedir. Çalışmamızın toplam 9 saate (haftada 4 ders saati olmak üzere) tamamlanmış olması göz önünde bulundurulursa deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında BBYGÖ son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmaması, çalışmanın kısa süre zarfında gerçekleştirilmiş olması ile açıklanabilir.

### **5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Deneysel uygulama sonunda elde edilen analiz sonuçları (Çizelge 4.5) deney ve kontrol

grubundaki öğrencilerin FBTÖ son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir ( $p>0,05$ ). Araştırmanın sonucuna göre bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi öğretim programı esas alınarak önerilen etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında fene yönelik tutum açısından anlamlı düzeyde bir farklılaşma olmamıştır. Çalışmada ortaya çıkan bu sonuç Sağır (2008) tarafından gerçekleştirilen araştırma sonucu ile paralellik göstermektedir. Ayrıca bilimsel tartışma odaklı öğretimin öğrencilerin kimyaya yönelik tutumlarında da anlamlı farka yol açmadığı Yeşiloğlu (2007) tarafından belirtilmiştir.

Öğrenci tutumlarının uzun süren yaşantılar sonucu kazanıldığı ve biçimlendiği, geçici olmayıp görece devamlılık gösterdiği, çeşitli değişkenlerden (cinsiyet, yaş, ailenin eğitim durumu, ailenin mesleği vb.) etkilendiği ve bu durumun tutumun değişime olan direngenliğini arttırdığı, öğrenci tutumları ile ilgili yapılan araştırmalar tarafından ortaya konmuştur (Blosser 1984, Shrigley vd. 1988, Osborne vd. 2003, Bilgin ve Karaduman 2005, Akgün vd. 2007, Nuhoğlu 2008, Balım vd. 2009, Akpınar vd. 2011).

Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında fene yönelik tutum açısından anlamlı düzeyde bir farklılık ortaya çıkmamış olması etkinliklerin tutumda değişikliğe yol açabilecek kadar uzun bir zaman diliminde gerçekleştirilmemiş olması ile açıklanabilir. Tutumdaki değişim için daha uzun süre gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarının sadece “basınç” konusu kapsamında uygulanan etkinliklerle değiştirilmeye çalışılmış olmasının tutum değişikliğini zorlaştırdığı söylenebilir. Literatürde bu durumla paralellik gösteren, yani farklı yaklaşımlar ya da yöntemler baz alınarak “basınç” konusu ile ilgili yapılan etkinlikler üzerinden tutum değişikliğinin olmadığı, çalışmalar mevcuttur (Ünal ve Ergin 2006, Andaç 2007, Taşköyan 2008). Kısaca, uygulamanın bir konu ve görece sınırlı bir süre ile sınırlı kalmasının tutum değişikliği için yeterli olmadığı şeklinde bir tahmin yürütülebilir.

#### 5.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin BBT sontest puan ortalaması ile KT puan ortalaması arasında (Çizelge 4.6) anlamlı bir fark olmadığı yapılan analizler sonucunda tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ). Deney grubu öğrencilerinin BBT sontest ortalaması ( $\bar{X} = 10,41$ ) ile KT puan ortalamasının ( $\bar{X} = 9,25$ ) istatistiksel olarak birbirine yakın değerler olması ve bu iki değer arasında anlamlı düzeyde bir fark olmaması öğrencilerin basınç konusunda edindikleri/oluşturdukları bilgi yapılarının yeterince kalıcı olduğu şeklinde yorumlanabilir. Kaya (2005) tarafından yapılan çalışmada da, tartışma teorisine dayalı olarak gerçekleştirilen etkinliklerin öğrenci – öğretmen ve öğrenci – öğrenci etkileşimini arttırarak anlamlı ve kalıcı öğrenmeye olanak sunduğu belirlenmiştir. Ayrıca Demirci (2008) ve Kaya (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmalardan da çalışmamızın bulguları ile paralellik gösteren sonuçlar elde edilmiştir. Yaptıkları çalışmalarda, derslerin bilimsel tartışma teorisine dayalı öğretim etkinlikleri ile yürütülmesinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini anlamlı bir şekilde ilerlettiğini saptamışlardır.

Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle gerçekleştirilen fen öğretiminin “basınç konusunda” akademik başarıyı anlamlı düzeyde arttırmakla birlikte kalıcı ve gerçek anlamalar sağladığı söylenebilir. Bunun yanında “basınç konusunda” farklı öğretim yöntemi ya da tekniği ile gerçekleştirilen kimi çalışmalarda da anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin sağlanabileceği görülmektedir. Yıldırım (2010) tarafından yapılan çalışmada, deney grubundaki öğretim etkinlikleri V diyagramı tekniği kullanılarak tamamlanmıştır. Öğrencilerin basınç konusundaki dersleri eğlenceli bir şekilde inceleyerek daha kalıcı bilgiler edindikleri belirlenmiştir. Ayrıca İnel (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmadan elde edilen sonuca göre basınç konusunda probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanılmasının, öğrencilerin konuya ilişkin kavramları zihinlerinde yapılandırmalarını kolaylaştırdığı ve kalıcı öğrenmeler sağladığı belirlenmiştir. Değinilen bu iki literatür çalışmasında “basınç konusunun” öğretiminin, deney grubunda fen ve teknoloji öğretim programının öngördüğü etkinliklere ek olarak öğrenci etkileşimini arttıracak etkinlikler ile gerçekleştirilmiş olması ve çalışmalar sonucunda anlamlı – kalıcı öğrenmelerin sağlanabilmesi bağlamında, değinilen çalışma



sonuçlarının çalışmamızın sonuçları ile paralellik gösterdiği söylenebilir.

Özetle deney grubunda uygulanan bilimsel tartışma etkinliklerinin öğrencilerin basınç konusundaki bilgileri zihinlerinde kalıcı bir şekilde yapılandırmalarına olanak verdiği ve bu sürece olumlu etkide bulunduğu söylenebilir. Çizelge 4.7’de belirtilen bulgular bu sonucu destekler niteliktedir. Bu durum deney grubunda yürütülen etkinliklerin etkililiğinin göstergesi olarak da yorumlanabilir.

### **5.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Kontrol grubu öğrencilerinin BBT sontest puan ortalaması ( $\bar{X} = 7,66$ ) ile KT puan ortalaması ( $\bar{X} = 6,29$ ) arasında (Çizelge 4.8) anlamlı düzeyde bir fark olduğu ( $p < 0,05$ ) yapılan analizler sonucunda ortaya çıkmıştır. Basınç konusunun kontrol grubunda fen ve teknoloji dersi öğretim programı kapsamında önerilen etkinliklerle yürütüldüğü göz önünde bulundurulursa gerçekleştirilen bu etkinliklerin kalıcılık sağlamada yeterince etkili olmadığı söylenebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin BBT sontest – KT puan ortalamaları arasında anlamlı fark çıkmış olması kontrol grubunda gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin basınç konusunda etkili ve kalıcı bir öğrenme gerçekleştirmeleri konusunda “anlamlı düzeyde” bir yeterlilik gösteremediği şeklinde de yorumlanabilir.

### **5.6. Öneriler**

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen etkinlikler ve elde edilen verilerin analizinden ortaya çıkan bulgular ile bu bulgulara ait sonuçlar esas alınarak çalışmamızın amacına uygun önerilerde bulunulmuştur.

- Çalışma sınırlı sürede yapıldığından daha uzun zaman dilimlerinde yeni araştırmalar yapılabilir.

- Araştırmanın çalışma grubunu 48 öğrencinin oluşturduğu göz önünde bulundurulursa daha geniş örneklemeler ile çalışmalar yapılabilir.
- Çalışma fen ve teknoloji dersinin “basınç” konusu kapsamında gerçekleştirilmiştir. Farklı konuları kapsayacak şekilde bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleri uygulanabilir.
- Araştırmada bilimsel tartışma etkinliklerinin akademik başarıya, bilimsel bilgiye yönelik görüşe ve fene yönelik tutuma etkisi incelenmişti. Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin farklı araştırmalarda daha farklı değişkenler üzerine etkisi incelenebilir.
- Bilimsel tartışmanın doğasına uygun olarak seçilebilecek küresel ısınma, sera etkisi, çevre sorunları, enerji kaynakları, klonlama vb. sosyo – bilimsel konuların öğretiminde bilimsel tartışma etkinlikleri kullanılabilir.
- Farklı öğretim kademelerinde farklı konular kapsamında bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleri uygulanabilir.
- Bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleri diğer disiplinlerde de uygulanabilir.
- İlköğretim öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerini geliştirmede farklı yöntem ya da yaklaşımlar kapsamında etkinlikler tasarlanabilir.
- Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle öğretimin akademik başarıya etkisi göz önünde bulundurularak bu öğretim yönteminin fen ve teknoloji dersi öğretim programına dahil edilmesi düşünülebilir.
- Öğretmenlerin hizmet içi ve öğretmen adaylarının hizmet öncesi eğitim seminerlerinde “Bilimsel Tartışma” ve uygulamaları hakkında bilgi verilerek okullarda kullanımının etkililiği artırılabilir.

## KAYNAKLAR

- Abd – El – Khalick, F. and Lederman, N.G. 2000. The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 1057-1095.
- Acar, Ö., Türkmen, L. and Roychoudhury, A. 2010. Student difficulties in socio – scientific argumentation and decision – making research findings : crossing the borders of two research lines. *International Journal of Science Education*, 32(9), 1191 – 1206.
- Aduriz – Bravo, A., Bonan, L., Gali, L.G., Chion, A.R. and Meinardi, E. 2005. Scientific argumentation in pre – service biology teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 1(1), 76 – 83.
- Akdemir, E. 2005. İlköğretim ikinci kademe yedinci sınıf öğrencilerinin katı ve sıvıların basıncı konusunda sahip oldukları kavram yanılgıları. Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, 66 s, Balıkesir.
- Akgün, A., Aydın, M. ve Sünkür, M. 2007. İlköğretim bölümü öğrencilerinin fen derslerine yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *A.Ü. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 1 – 14.
- Akpınar, E., Yıldız, E., Tatar, N. ve Ergin, Ö. 2011. Fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeğinin geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 189, 267 – 277.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. 2006. Fen eğitimi ve yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 77 – 83.
- Aldağ, H. 2005. Düşünme aracı olarak metinsel ve metinsel – grafiksel tartışma yazılımının tartışma becerilerinin geliştirilmesine etkisi. *Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi*, 438 s., Adana.
- Aldağ, H. 2006. Toulmin Tartışma Modeli. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 13 – 34.
- Andaç, K. 2007. Gözden geçirme stratejisi ile desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının 5E modelinin öğrencilerin basınç konusundaki erişilerine, bilgilerinin kalıcılığına ve tutumlarına etkisi. Yüksek lisans tezi. *Dicle Üniversitesi*, 128 s, Diyarbakır.
- Anonim 2008. İlköğretim 8. Sınıf Hücreleme Yöntemine Göre Fen ve Teknoloji Kitabı. *Zambak Yayınları*, 511 s., Ankara.
- Anonim 2010. İlköğretim Fen ve teknoloji dersi 8. sınıf öğretmen kılavuz kitabı. *MEB Devlet Kitapları*, Üçüncü baskı, 329 s., İstanbul.
- Arslan, A. 2010. Felsefeye Giriş. *Adres Yayınları*, 329 s., Ankara.
- Aslan, S. 2010. Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal algılamalarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 467 – 500.
- Atasoy, B. 2004. Fen Öğretimi ve Öğrenimi. *Asil Yayın Dağıtım*, 347 s., Ankara.
- Atasoy, B., Kadayıfçı, H. ve Akkuş, H. 2007. Öğrencilerin çizimlerinden ve açıklamalarından yaratıcı düşüncelerinin ortaya konulması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 679 – 700.
- Aufschnaiter, C.V., Erduran, S., Osborne, J. and 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, 101 – 131.
- Aydede, M.N. ve Öztürk, H.İ. 2010. İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin fen ve

- teknoloji dersi basınç konusundaki kavram yanılgıları. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, s., 27, İzmir.
- Ayvacı, H.Ş., Çekbaş, Y., Değirmenci, S., Erdemir, M., Kara, M. ve Toprak, Ş. 2007. Genel Fizik ve Teknolojinin Bilimsel İlkeleri (Edit. Metin Orbay – Ferda Öner). Pegem Akademi Yayınları, 453 s., Ankara.
- Baker, G.P. and Huntington, H.B. 1905. The Principles of Argumentation. Ginn and Company, 699 p., London.
- Balım, A.G., İnel, D. ve Evrekli, E. 2008. Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. İlköğretim Online, 7(1), 188 – 208.
- Balım, A.G., Sucuoğlu, H. ve Aydın, G. 2009. Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(25), 33 – 41.
- Baytok, H. 2007. Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı öğretimin ilköğretim 7. sınıf basınç konusunda öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi. Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, 161 s., Balıkesir.
- Bell, P. 2000. Scientific arguments as learning artifacts : designing for learning from the web with KIE. International Journal of Science Education, 22(8), 797 – 817.
- Bell, R.L., Lederman, N.G. and Abd – El – Khalick, F. 1998. Implicit versus explicit nature of science Instruction : an explicit response to palmquist. Journal of Research in Science Teaching, 35, 9, 1057 – 1061.
- Berber, S. 2006. Konu anlatımlı ÖSS Fizik 1 – 2 kitabı. Final yayınları, 520 s., İstanbul.
- Besnard, P. and Hunter, A. 2008. Elements of Argumentation. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 313 p., London.
- Biber, H. and Leavy, P. 2006. The Practice Qualitative Research. Sage Publications, p., 403, London.
- Bilgin, İ. ve Karaduman, A. 2005. İşbirlikli öğrenmenin 8. sınıf öğrencilerinin fen dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi. İlköğretim Online, 4(2), 32 – 45.
- Billig, M. 1989. The argumentative nature of holding strong views: a case study, European Journal of Social Psychology, 19, 203-223.
- Binkley, R.W. 1995. Argumentation, Education and Reasoning. Informal Logic, 17(2), 127 – 143.
- Blosser, E.P. 1984. Attitude research in science education. Information Bulletin, 1, 1 – 9.
- Bozan, M. 2008. Problem çözme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin basınç konusu ile ilgili başarı, tutum ve üstbilgi becerilerinin gelişimine etkisi. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, 287 s., Balıkesir.
- Bozan, M. ve Küçüközer, H. 2007. İlköğretim öğrencilerinin basınç konusu ile ilgili problemlerin çözümünde yaptıkları hatalar. İlköğretim Online, 6(1), 24 – 34.
- Bozdoğan, A. 2007. Fen bilgisi öğretiminde çalışma yaprakları ile öğretimin öğrencilerin fen bilgisi tutumuna ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, 168 s., Adana.
- Brem, S.K., Russell, J. and Weems, L. 2001. Science on the web : student evaluations of scientific arguments. Discourse Processes, 32(2 – 3). 191 – 213.
- Cevizci, A. 1999. Felsefe Sözlüğü. Paradigma Yayınları, 975 s., İstanbul.
- Ceylan, Ç. 2010. Fen Laboratuvar Etkinliklerinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme – ATBÖ Yaklaşımının Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, 65 s., Ankara.

- Chi, M.T.H. and Roscoe, R.D. 2002. Process and challenges of conceptual change. In M. Limón and L. Mason (Eds.), *Reconsidering conceptual change. Issues in theory and practice* (pp. 3-27). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Clark, B.D. and Sampson, V. 2008. Assessing dialogic argumentation in online environments to relate structure, grounds, and conceptual quality. *Journal of Research In Science Teaching*, 45(3), 293 – 321.
- Claxton, G. 1991. *Educating The Enquiring Mind : The Challenge For School Science*. Harvester, Wheatsheaf Press, p., 103 – 110, London.
- Cross, D., Taasobshirazi, G., Hendricks, S. and Daniel, T.H. 2007. Argumentation: A Strategy for improving achievement and revealing scientific identities. *International Journal of Science Education*, 1 – 25.
- Çakıcı, Y. 2009. Fen eğitiminde bir ön koşul : Bilimin doğasını anlama. *M.Ü. Atatürk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 29, 57 – 74.
- Çakır, R. ve Yükseltürk, E. 2010. Bilgi toplumu olma yolunda öğrenen organizasyonlar, bilgi yönetimi ve e – öğrenme üzerine teorik bir çözümleme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 501 – 512.
- Çelik, A. 2010. Bilimsel tartışma (argümantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, 251 s., Ankara.
- Çelik, K. ve Kılıç, Z. 2007. Öğrencilerin sosyal etkileşim ve iletişim becerilerine bilimsel tartışma tekniğinin etkisi. I. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, s., 95 – 96, İstanbul.
- Çetin, P.S., Erduran, S. ve Kaya, E. 2010. Kimyanın doğası ve argümantasyonu anlama : kimya öğretmen adayları ile bir durum çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 41 – 59.
- Dawson, V. and Venville, G.J. 2009. High – school students’ informal reasoning and argumentation about biotechnology : an indicator of science literacy. *International Journal of Science Education*, 31(11), 1421 – 1445.
- Demirci, N. 2008. Toulmin’in bilimsel tartışma modeli odaklı eğitimin kimya öğretmen adaylarının temel kimya konularını anlamaları ve tartışma seviyeleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, 115 s., Ankara.
- Demirel Ö. 2005. *Eğitim Sözlüğü*. Pegem A yayıncılık, 236 s., Ankara.
- Deveci, A. 2009. İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, 164 s., İstanbul.
- Dindar, H. ve Taneri, A. 2011. MEB’in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 363 – 378.
- Doğan, M. 2010. *Bilim ve Teknoloji Tarihi*. Anı Yayıncılık, 296 s., Ankara.
- Doğan, N. ve Özcan, M.B. 2010. Tarihsel yaklaşımın 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirmesine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 187 – 208.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K. ve Çavuş, S. 2009. *Bilimin Doğası ve Öğretimi*. Pegem Akademi Yayınları, 138 s., Ankara.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. and Scott, P. 1994. Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23, 5–12.
- Driver, R., Newton, P. and Osborne, J. 2000. Establishing the norms of scientific

- argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.
- Duban, N. 2008. İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi : bir eylem araştırması. Doktora tezi. Anadolu Üniversitesi, 308 s., Eskişehir.
- Duschl, R., Ellenbogen, K. and Erduran, S. 1999. Promoting argumentation in middle school science classrooms : A Project SEPIA Evaluation. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, March 28 – 31, 19 p., Boston, MA.
- Duschl, R. and Osborne, J. 2002. Supporting and promoting argumentation discourse. *Studies in Science Education*, 38, 39–72.
- Dykstra, D. 1986. Science education in elementary school : Some observations. *Journal of Research in Science Teaching*, 23, 9, 853 – 856.
- Eemeren, F.H., Grootendorst, R. and Snoeck Henkemans, F. 1996. *Fundamentals of Argumentation Theory. A Handbook Of Historical Backgrounds And Contemporary Developments*. Lawrence Erlbaum Associates, 457 p., Mahwah, New Jersey.
- Eemeren, H.F. and Grootendorst, R. 2004. *A Systematic Theory of Argumentation : The pragma – dialectical approach*. Cambridge University Press. 216 p., New York.
- Erduran, S. 2006. Promoting ideas, evidence and argument in initial science teacher training. *School Science Review*, 87(321), 45 – 50.
- Erduran, S. and Jimenez – Aleixandre, M.P. 2007. *Argumentation in science education : perspectives from classroom – based research*. Springer, 292 p.
- Erduran, S., Ardaç, D. and Güzel, 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.
- Erduran, S., Simon, S. and Osborne, J. 2004. TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88, 915-933.
- Ertürk, S. 1972. *Eğitimde Program Geliştirme*. 4. Baskı., Yelkenetepe Yayınları, 154 s., Ankara.
- Eşkin, H. 2008. Fizik dersi kapsamında öğretim sürecinde oluşturulan argüman ortamlarının öğrencilerin muhakemesine etkisi. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, 165 s., İstanbul.
- Eşkin, H. and 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.
- Felton, M., Garcia – Mila, M. and Gilabert, S. 2009. Deliberation versus dispute : the impact of argumentative discourse goals on learning and reasoning in the science classroom. *Informal Logic*, 29(4), 417 – 446.
- Finocchiaro, M.A. 2003. Dialectics, Evaluation and Argument. *Informal Logic*, 23(1), 19 – 49.
- Freeley, A. J. and D.L.Steinberg 2000. *Argumentation and Debate: Critical Thinking for Reasoned Decision Making (10 th Ed.)*, CA: Wadsworth/Thomson Learning, 544 p.
- Garratt, J., Overton, T. and Threlfall, T. 1999. *A question Of Chemistry: Creative Problems For Critical Thinkers*. Harlow, Uk: Pearson. 176 p.

- Gazioğlu, G. 2006. İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin basınç konusunu kavramda çoklu zeka tabanlı öğretimin öğrenci başarısı,tutumu ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, 145 s., Ankara.
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Altan, A. ve Şahpaz, Ö. 1994. Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına ve fen bilgisi ilgilerine etkisi. I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, İzmir.
- Gilbert, J.K. and Watts, D.M. 1983. Concepts, misconceptions and alternative conceptions : changing perspective in science education. *Studies in Science Education*, 10, 61 – 98.
- Goldsworthy, A., Watson, R. and Wood – Robinson, V. 2000. *Developing Understanding in Scientific Enquiry*. Hatfield, Uk: Association For Science Education.
- Gök, Ö. 2006. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin basınç konusunu anlamalarında işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, 203 s., Ankara.
- Gültekin, Z. 2009. Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerine, bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, 320 s., İstanbul.
- Gültepe, N., Çelik, A. ve Kılıç, Z. 2010. Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının 11. sınıf kimya öğrencilerinin kavramsal anlamalarına etkisi. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, s., 45, İzmir.
- Gündoğdu, M. 2007. Bilimsel yöntem ve bazı değişkenler kavramı. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 84 – 101.
- Günel, M., 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.
- Hakyolu, H. 2010. Farklı öğrenme seviyelerindeki öğrencilerin fen derslerinde oluşturulan argüman ortamlarındaki performansları. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, 194 s., İstanbul.
- Hofstein, A., Kipnis, M. and Kind, P. 2008. Learning in and from science laboratories : enhancing students' meta – cognition and argumentation skills. In : *Science Education Issues and Developments* (59 – 94). C.L. Petroselli (Ed.). Nova Science Publishers, p., 313, New York.
- İbrahimioğlu, Z. 2011. Değişen Paradigmalar Dünyasından Nitel ve Nicel Araştırmalara Bakmak : Felsefi Yaklaşımlardaki Dönüşümü Anlamak. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(40), 44 – 52.
- İnel, D. 2009. Fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanımının öğrencilerin kavramları yapılandırma düzeyleri, akademik başarıları ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları üzerindeki etkileri. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, 195 s., İzmir.
- Jimenez – Aleixandre, M.P. and Erduran, S. 2008. Argumentation in science education : an overview. In Erduran, S. and Jimenez – Aleixandre, M.P. (Eds). *Argumentation in science education : perspectives from classroom – based research*. Dordrecht : Springer. 292 p.
- Jimenez – Aleixandre, M.P., Rodriguez, A.B. and 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, 302 p.
- Johnson, R. H. and J. A. Blair 1996. "Informal Logic and Critical Thinking," In van Eemeren, F. H., R. Grootendorst, F. S. Henkemans, J. A. Blair, R. H. Johnson, E. C. W. Krabbe, C. Plantin, D. N. Walton, C. A. Willard, J. Woods, and D. Zarefsky (1996). *Fundamentals of Argumentation Theory: A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments*, Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kaptan, E., Doğan, O. ve Özden, Ç. 2010. Fen ve Teknoloji 8. sınıf okula yardımcı SBS'ye hazırlık kitabı. Dörtrenk yayınları, 400 s., İstanbul.
- Karasar, N. 2009. *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım, 292 s., Ankara.
- Kavak, N., Tufan, Y. ve Demirelli, H. 2006. Fen – teknoloji okuryazarlığı ve informal fen eğitimi : gazetelerin potansiyel rolü. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 17 – 28.
- Kaya, B. 2009. Araştırma temelli öğretim ve bilimsel tartışma yönteminin ilköğretim öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunu öğrenmesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, 279 s., İstanbul.
- Kaya, E., Erduran, S. ve Çetin, P.S. 2010. High school students' perceptions of argumentation. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 3971 – 3975.
- Kaya, O.N. 2005. Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramalarına etkisi. Doktora tezi (basılmamış), Gazi Üniversitesi, 326 s, Ankara.
- Kaya, O.N. ve Kılıç, Z. 2008a. Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 9(3), 89 – 100.
- Kaya, O.N. ve Kılıç, Z. 2008b. Development of Elementary School Students' Argumentativeness In Science Courses. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 9(1), 87 – 95.
- Kaya, O.N. ve Kılıç, Z. 2010. Fen sınıflarında meydana gelen diyaloglar ve öğrenme üzerine etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 115 – 130.
- Kaya, O.N., Doğan, A. ve Kılıç, Z. 2005. University students' attitudes towards chemistry laboratory: Effects of argumentative discourse accompanied by concept mapping. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 201 – 213.
- Kaya, O.N., Doğan, A., Kılıç, Z. and Ebenezer, J. 2004. Pre – service science teachers' views on their online argumentation about what is happening in middle school science classrooms During their practicum period. 18<sup>th</sup> International Conference on Chemical Education "Chemistry Education for the Modern World", 1 – 13, İstanbul.
- Keeves, J.P. 1998. Methods and processes in research in science education. In Fraser, B.J and Tobin, K.G. (Ed). *International Handbook of Science Education*, Kluwer Academic Publishers, London, 1127 – 1153.
- Keogh, B. and Naylor, S. 1999. Concept Cartoons, Teaching And Learning \_n Science: An Evaluation. *International Journal Of Science Education*, 21, 431–446.
- Kılıç, K., Sungur, S., Çakıroğlu, J. and Tekkaya, C. 2005. Ninth grade students' understanding the nature of scientific knowledge. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 127 – 133.
- 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.
- King, A. 1997. Ask to think – tel why : A model of transactive peer tutoring for scaffolding higher level complex learning. *Educational Psychologist*, 32(4), 221 – 235.
- Kirişcioğlu, S. 2007. İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersi “basınç” konusunun yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı öğretiminin akademik başarıya etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, 149 s., Denizli.
- Köroğlu, L.S. 2009. Sekizinci sınıf fen ve teknoloji dersi kalıtım konusunun tartışma öğeleri temelli rehber sorularla desteklenen benzetim ortamında öğretiminin akademik başarı ve tartışma öğelerini kullanma düzeyine etkisi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, 249 s, Adana.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Budak, E. 2008. Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28(2), 221 – 237.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Üstün, U. 2010. Bilimin Doğası Öğretimi Mesleki Gelişim Paketinin Geliştirilmesi ve Öğretmen Adaylarına Uygulanması ile İlgili Tartışmalar. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(4), Aralık Özel Sayı, 129 – 162.
- 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, 319 – 337.
- Kuhn, D. 2010. Teaching and learning science as argument. *Science Education*, 94(5), 810 – 824.
- Kuhn, T. S. 2008. Bilimsel Devrimlerin Yapısı. Kırmızı Yayınları (Çeviren : Nilüfer KUYAŞ), 324 s., İstanbul.
- Lawson, A.E. 2003. The nature and development of hypothetico – predictive argumentation with implications for science teaching. *International Journal of Science Education*, 25(1), 1387 – 1408.
- Lederman, N.G. (2004). Syntax of nature of science within inquiry and science instruction. In L.B. Flick & N.G. Lederman (Eds.), *Scientific inquiry and nature of science*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, p., 454.
- Lederman, N.G. 1992. Students’ And Teachers’ Conceptions of The Nature of Science: A Review Of The Research. *Journal Of Research In Science Teaching*, 29, 4, 331– 359.
- Lopez,R.E. and Gross, N.A. 2008. Active learning for advanced students: The Center for Integrated Space Weather Modeling graduate summer school . *Advances in Space Research*, 42(11),1864-1868.
- Mıhladı, G. ve Duran, M. 2010. İlköğretim öğrencilerinin bilime yönelik tutumlarının demografik değişkenler açısından incelenmesi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 100 – 121.
- Millar, R. and Osborne, J. 1998. *Beyond 2000 : Science education for the Future*. London, UK : King’s College.
- Munneke, L., Amelsvoort, V.M. and Andriessen. 2003. The role of diagrams in collaborative argumentation – based learning. *International Journal of Educational Research*, 39, 113 – 131.
- Myling, H. 1997. How to change students’ conceptions of the epistemology of science. *Science Education*, 6, 397 – 416.
- Naylor, S. and Keogh, B. 2000. *Concept Cartoons In Education*. Sandbach, Millgate

- House Publishers. 210 p., London.
- Naylor, S., Keogh, B. and Downing, B. 2007. Argumentation And Primary Science, *Research In Science Education* , 37, 17-39.
- Newton, P., Driver, R. and Osborne, J. 1999. The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21, 553 – 576.
- Niaz, M., Aguilera, D. and Maza, A. 2002. Arguments, contradictions, resistances, and conceptual change in students' understanding of atomic structure. *Science Education*, 86, 505-525
- Nuhoğlu, H. 2008. İlköğretim fen ve teknoloji dersine yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *İlköğretim online*, 7(3), 627 – 639.
- Nussbaum, E. M. and Bendixen, L. M. 2003. Approaching and avoiding arguments: The role of epistemological beliefs, need for cognition, and extraverted personality traits. *Contemporary Educational Psychology*, 28, 573-595.
- Nussbaum, E.M., Sinatra, G.M. and Poliquin, A. 2008. Role of epistemic beliefs and scientific argumentation in science learning. *International Journal of Science Education*, 30(15), 1977 – 1999.
- Ogunniyi, M.B. and Hewson, M.G. 2008. Effect of an argumentation – based course on teachers' disposition towards a science – indigenus knowledge curriculum. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(4), 159 – 177.
- Osborne, J. 2007. Science education for the twenty first century. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(3), 173 – 184.
- Osborne, J., Erduran, S., Simon, S. and Monk, M. 2001. Enhancing the quality of argument in school science. *School Science Review*, 82(301), 63 – 70.
- Osborne, J., Simon, S. and Collins, S. 2003. Attitudes towards science : A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049 – 1079.
- Osborne, J.F. 1997. Practical Alternatives. *School Science Review*, 78, 61–66.
- Osborne, J.F., Erduran, S. and Simon, S. 2004. Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 994-1020.
- Oxford Wordpower Dictionary. 2003. 3rd. Edition, Turnbull, J. (Ed.), Oxford University Press, 548 p., New York.
- Önen, F. 2005. İlköğretimde basınç konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının yapılandırıcı yaklaşım ile giderilmesi. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, 252 s, İstanbul.
- Özdem, Y., Demirdöğen, B., Yeşiloğlu, S.N. ve Kurt, M. 2010. Farklı branşlardaki alan öğretmenlerinin sosyal yapılandırıcı yaklaşımla bilim anlayışlarının geliştirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 263 – 292.
- Özer, G. 2009. Bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin mol kavramı konusundaki kavramsal değişimlerine ve başarılarına etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, 152 s., Ankara.
- Özlem, D. 1996. Mantık. Anahtar Kitaplar Yayınevi, 328 s., İstanbul.
- Patronis, T., Potari, D., and Spiliotopoulou, V. 1999. Students' argumentation in decision-making on a socio-scientific issue: implications for teaching. *International Journal of Science Education*, 21, 745-754.
- Pontecorvo, C. 1987. Discussing and reasoning: the role of argument in knowledge construction (239-250). In E.De Corte, H. Lodewijks, R. Parmentier, ve P. Span

- (Eds.), *Learning and instruction: European research in an international context*. Oxford: Pergamon Press.
- Popper, K.R. 2010. *Bilimsel Araştırmanın Mantığı*. Yapı Kredi Yayınları (Çev. İlknur Aka – İbrahim Turan), 621 s., İstanbul.
- Rieke, R.D. and Sillars, M.O. 1984. *Argumentation and Decision Making Process*(2. Ed.). Publisher : Scott, Foresman, p., 347.
- Rigotti, E. and Morasso, S.G. 2009. "Argumentation as an object of interest and as a social and cultural resource." In Mirza, M.N. and Clermont, A.N. (Eds). *Argumentation and Education : Theoretical Foundations and Practices*. Springer Dordrecht Heidelberg, 242 p., London and New York.
- Robertsa, R. and Gotta, R. 2010. Questioning the evidence for a claim in a socio – scientific issue: an aspect of scientific literacy. *Research in Science and Technological Education*, 28(3), 203 – 226.
- Russell, T.L. 1983. Analyzing arguments in science classroom discourse: Can teachers' questions distort scientific authority? *Journal of Research in Science Teaching*, 20(1), 27–45.
- Sadler, T. and Fowler, S. 2006. A Thershold Model Of Content Knowledge Transfer For Socioscientific Argumentation. *Science Education* , 90, 6, 986-1004.
- Sağır, Ş. 2008. Fen bilgisi dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkililiğinin incelenmesi. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, 296 s, Ankara.
- Schwab, J.J. 1962. *The Teaching of Science as Enquiry*. Cambridge, MA : Harward University Press, 3 – 103.
- She, H.C. 2002. Concepts of higher hierarchical level require more dual situated learning events for conceptual change : A study of air pressure and buoyancy. *International Journal of Science Education*, 24(9), 981 – 996.
- Shrigley, R.L., Koballa, T.R. and Simpson R.D. 1988. Defining attitude for science educators. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), 659 – 678.
- Siegel, H. 1995. Why should educators care about argumentation?. *Informal Logic*, 17(2), 159 – 176.
- Simon, S., Erduran, S. and Osborne, J. 2006. Learning to teach argumentation : Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28, 2 – 3, 235 – 260.
- Simon, S., Osborne, J. and Erduran, S. 2003. Systemic teacher development to enhance the use of argumentation in school science activities. In J. Wallace and J.J.Loughran (Eds.) *Leadership and Professional development in science education : New possibilities for enhancing teacher learning* (198 – 217), RoutledgeFalmer, p., 258, London and New York.
- Simonneaux, L., Albe, V., Ducamp, C. and Simonneaux, J. 2005. Do high – school students' perceptions of science change when addressed directly by researchers?. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 1(1), 21 – 40.
- Skoumios, M. 2009. The effect of sociocognitive conflict on students' dialogic argumentation about floating and sinking. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(4), 381 – 399.
- Solomon, J. 1991. *Exploring The Nature Of Science: Key Stage 3*. Glasgow, Uk: Blackie. 80 p.
- Solomon, J., Duveen, J. and Scott, L. (1992). *Exploring The Nature Of Science: Key Stage 4*. Hatfield, Uk: Association For Science Education. 79 p.

- Sönmez, V. 2008. Bilim Felsefesi. Anı Yayıncılık, 234 s., Ankara.
- Sönmez, V. 2009. Eğitim Felsefesi. Anı Yayıncılık, 266 s., Ankara.
- Sözbilir, M. ve Canpolat, N. 2006. Fen Eğitiminde Son Otuz Yıldaki Uluslararası Değişimler : Dünyada Çalışmalar Nereye Gidiyor? Türkiye Bu Çalışmaların Neresinde?. İçinde : Fen ve Teknoloji Öğretimi, Ed. Bahar, M. Pegem Akademi Yayınları, 450 s., Ankara.
- Şahin, F. ve Hacıoğlu, Y. 2010. Bilimsel tartışma destekli örnek olayların 8. sınıf öğrencilerinin “kalıtım” konusunda kavram öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisi. International Conference on New Trends in Education and Their Implications, 11 – 13 November, p., 269 – 276, Antalya.
- Şimşek, C. 2009. Fen ve teknoloji dersi öğretim programları ve ders kitapları bilim tarihinden ne kadar ve nasıl yararlanıyor. İlköğretim online, 8(1), 129 – 145.
- Taşar, M.F. 2003. Teaching history and the nature of science in science teacher education programs. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(13), 30 – 42.
- Taşkoyan, S.N. 2008. Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi. Yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, 262 s, İzmir.
- TDK, 2011. Büyük Türkçe Sözlük. <http://tdkterim.gov.tr/bts/> . Erişim Tarihi : 06. 05. 2011.
- Tekeli, A. 2009. Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, 198 s., Ankara.
- Tokur, F. 2011. TGA stratejisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bitkilerde büyüme – gelişme konusunu anlamalarına etkisi. Yüksek lisans tezi (basılmamış), Adıyaman Üniversitesi, 105 s, Adıyaman.
- Top, M. ve Can, B. 2010. Tartışma odaklı öğretimin fen öğretmen adaylarının öz yeterlilik inançlarına etkisi. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, s., 213, İzmir.
- Topdemir, H.G. ve Unat, Y. 2008. Bilim Tarihi. Pegem Akademi Yayınları, 398 s., Ankara.
- Toulmin, S. 2003. The Uses of Argument. Cambridge University Press (Updated edition). 247 p., New York.
- Toulmin, S., Rieke, R. and Janik, A. 1984. An introduction to reasoning. Macmillan Publishing Company, 421 p., New York.
- Turgut, H. 2007. Herkes için bilimsel okuryazarlık. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 40(2), 233 – 256.
- Turgut, H. 2009. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilgi ve yöntem algıları. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7(1), 165 – 184.
- Ünal, G. 2005. Fen Öğretiminde Derinliğine Öğrenme : Basınç konusunda modelleme. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, 139 s., İzmir.
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. 2006. Buluş yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına ve tutumlarına etkisi. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 3(1), 36 – 52.
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. 2008. İlköğretim öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerini belirleme ölçeği. İlköğretim online, 7(3), 706 – 716.
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. 2010. İlköğretim öğrencilerinin bilimsel bilginin varlık alanına yönelik görüşlerini belirleme ölçeği. İlköğretim Online, 9(1), 188 – 202.

- Ünder, H. 2010. Yapılandırıcılığın epistemolojik savlarının Türkiye’de ilköğretim fen ve teknoloji dersi programlarında görünüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 35, 158.
- Velle, B.L. and Erduran, S. 2007. Argument and developments in the science curriculum. *School Science Review*, 88(324), 31 – 39.
- Vygotsky, L. 1978. *Thought and Language*. Cambridge, MA: MIT Press, 281 p., London.
- Walton, D. 2006. *Fundamentals of Critical Argumentation*. Cambridge University Press, 361 p., New York.
- Walton, D. N. 1996. *Argumentation schemes for presumptive reasoning*. Mahwah, Lawrence Erlbaum Associates. 232 p., New Jersey.
- Wellington, J. and Osborne, J. 2001. *Language and literacy in science education*. Open University Press, 162 p., Buckingham, Philadelphia.
- White, R. and Gunstone, R. 1992. *Probing Understanding*, first edition., The Falmer Press, 196 p., London and New York.
- Wu, Y.T. and Tsai, C.C. 2011. High school students’ informal reasoning a socio – scientific issue, with relation to scientific epistemological beliefs and cognitive structures. *International Journal of Science Education*, 33, 371 – 400.
- Yamak, Y. 2009. Exploring representation of nature of science aspects in science textbooks. Yüksek lisans tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, 201 s., Ankara.
- Yan, X. and Erduran, S. 2008. Arguing online : case studies of pre – service teachers’ perceptions of online tools in supporting the learning of arguments. *Journal of Turkish Science Education*, 5(3), 2 – 31.
- Yerric, K.R. 2000. Lower track science students’ argumentation and open inquiry instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 8, 807 – 838.
- Yeşiloğlu, S.N. 2007. Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntemle öğretimi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, 148 s, Ankara.
- Yeşiloğlu, S.N., Demirdöğen, B. ve Köseoğlu, F. 2010. Bilim hakkında Ahmet İnam ile görüşmeler ve bilimin doğası öğretimi üzerine yorumlar. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 1 – 39.
- Yıldırım, C. 2003. *Bilimin Öncüleri*. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 218 s., Ankara.
- Yıldırım, C. 2008. *Bilim Felsefesi*. Remzi Kitabevi, 256 s., İstanbul.
- Yıldırım, C. 2008. *Bilimsel Düşünme Yöntemi*. İmge Kitabevi, 525 s., Ankara.
- Yıldırım, C. 2009. *Bilim Tarihi*. Remzi Kitabevi, 270 s., İstanbul.
- Yıldırım, S. 2010. Basınç konusunun öğretiminde V diyagramlarının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, 103 s, Konya.
- Yıldırım, H.İ. ve Şensoy, Ö. 2011. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi üzerine eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen öğretiminin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 523 – 540.
- Zeidler, D. L. 1997. The central role of fallacious thinking in science education. *Science Education*, 81, 483–496.
- Zhou, G. 2010. Conceptual change in science : A process of argumentation. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 6(2), 101 – 110.
- Zohar, A. and Nemet, F. 2000. Fostering students’ knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 1, 35 – 62.

## **EKLER**

## 7. SINIF BASINÇ KONUSU BAŞARI TESTİ

Adı Soyadı:  
Sınıf :

Cinsiyeti:  
Okulu:

Sevgili Öğrenciler,

Burada Basınç Konusuyla ilgili 20 adet çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Her sorunun bir doğru cevabı vardır. Lütfen yalnızca bir doğru seçeneği işaretleyiniz.

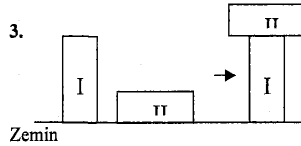
1. Boyları ve ayaklarının büyüklükleri aynı olan iki kişiden ağır olan daha çok kuma batıyor. Bunun nedeni nedir?

- A) Hafif olanın yere uyguladığı kuvvet büyük olduğu için  
B) Ağır olanın yere uyguladığı kuvvet büyük olduğu için  
C) Ağır olanın hacmi de büyük olduğu için  
D) Hafif olanın özkütlesi küçük olduğu için

2. Karlı bir yola yürümek isteyen bir kişinin geniş tabanlı ayakkabıları tercih etmesinin nedenleri aşağıdakilerden hangileridir?

- I- Yüzeyin genişlemesi nedeniyle basıncı azaltmak  
II- Ağırlığın azalması sonucu batmayı engellemek  
III- Tabanı genişleterek sürtünmeyi azaltmak

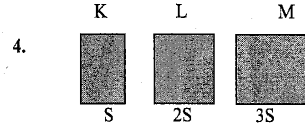
- A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) I ve II  
D) II ve III



Şekildeki I. cismin yere değen yüzeyi S yaptığı basınç P, II. cismin yere değen yüzeyi 2S ve yere yaptığı basınç 2P dir.

II. cisim, I. cismin üzerine konulduğunda yere yapılan basınç kaç P olur?

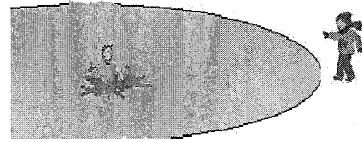
- A) 3P  
B) 4P  
C) 5P  
D) 6P



Ağırlıkları aynı olan katı K, L, M katı cisimlerinin zemine uyguladıkları basınç kuvvetleri arasındaki ilişki nasıldır?

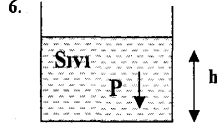
- A)  $F_K > F_L > F_M$   
B)  $F_M > F_L > F_K$   
C)  $F_K = F_L > F_M$   
D)  $F_K = F_L = F_M$

5.



Resimde Ayşe buz üzerinde kayarken buz kırılmış ve Ayşe suya düşmüştür. Ali Ayşe'nin sudan çıkmasına yardım etmek için buz üzerinde nasıl ilerlemelidir?

- A) Hızlıca koşarak  
B) Sürünerek  
C) Paten giyerek  
D) Dikkatli adımlarla yürüyerek

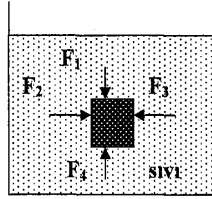


Yukarıdaki kaptaki Yeryüzü'nde bulunan sıvının tabanına yaptığı sıvı basıncı  $P$ 'dir.

Bu kap eğer Ay'a götürülür ise sıvının tabanına yaptığı basıncı ne olur?

- A)  $P$ 'den büyük olur
- B)  $P$ 'den küçük olur
- C)  $P$ 'ye eşit olur
- D) Bilinemez.

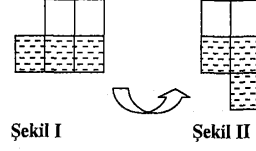
7.



Küp şeklindeki bir cisim, sıvı içinde dengededir. Cisme etki eden  $F_1, F_2, F_3, F_4$  basınç kuvvetleri arasındaki ilişki nedir?

- A)  $F_1 = F_2 = F_3 = F_4$
- B)  $F_1 < F_2 = F_3 < F_4$
- C)  $F_1 = F_2 > F_3 = F_4$
- D)  $F_2 > F_4 > F_3 > F_1$

8.



Şekil I

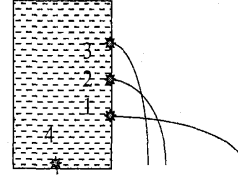
Şekil II

Şekil I'deki kabın içerisinde bulunan sıvının tabanına yaptığı basınç  $P$ , basınç kuvveti  $F$ 'dir.

Bu kap Şekil 2'deki gibi döndürüldüğünde tabana etki eden basıncı ve basınç kuvveti için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

Basıncı(P)	BasıncıKuvveti(F)
A) Artar	Artar
B) Azalır	Artar
C) Artar	Değişmez
D) Artar	Azalır

9.



Şekilde dikey kesiti verilen kabın tabanında ve yan yüzeylerinde eşit büyüklükte delikler vardır. Kap su ile doldurulunca, sıvı deliklerden şekildeki gibi fışkırmaktadır.

Bu olay;

I-Sıvılar buldukları kabın her yüzeyine basınç uygular.

II-Bir noktadaki sıvı basıncı, o noktanın sıvı yüzeyinden derinliğine bağlıdır.

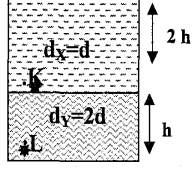
III-Bir sıvının basıncı sıvının özkütlesine bağlıdır.

**İfadelerinden hangilerine bağlıdır?**

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) Yalnız II
- D) II ve III



10.

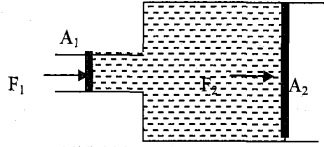


Yukarıdaki X ve Y sıvıları birbirine karışmamaktadır. K noktasının sıvı basıncı

$P_K$ , L'nin  $P_L$  ise  $P_K/P_L$  nedir?

- A) 1/2 B) 1/3  
C) 1/4 D) 1/8

11.

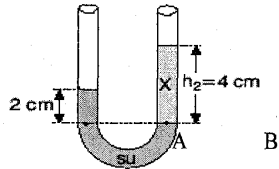


Şekilde birbirine bağlı iki silindirin kesiti görülmektedir. Küçük silindirin kesiti  $50 \text{ cm}^2$ , büyük olanın kesiti  $250 \text{ cm}^2$  dir.

Büyük itenekte  $50 \text{ N}$  luk  $F_2$  kuvvetini elde edebilmek için küçük iteneğe kaç  $\text{N}$ 'luk  $F_1$  kuvveti uygulanmalıdır?

- A) 1 B) 5 N  
C) 10 D) 50 N

12.



Yukarıdaki U borusunda karışmayan iki sıvı bulunmaktadır.

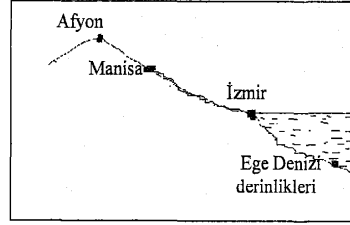
Buna göre aşağıdakilerden **hangisi yanlıştır**?

- A) X sıvısının özkütlesi suyun özkütlesinden küçüktür.  
B) A noktasında sıvı basıncı B noktasındaki sıvı basıncına eşittir.  
C) U borusuyla karışmayan sıvılardan birinin özkütlesini biliyorsak diğerinin özkütlesini hesaplayabiliriz  
D) Sol kola  $2 \text{ cm}$  lik daha su eklersek son durumda sıvı seviyeleri eşit olur.

13. Bir süt kutusunun içindeki havayı pipetle çektiğimiz zaman kutunun büzülmesi bize neyin varlığını kanıtlar?

- A) Sıvıların basıncı aynen iletmesini  
B) Sıvıların kaldırma kuvveti olduğunu  
C) Açık hava basıncının varlığını  
D) Gazların basıncının sıcaklıkla arttığını

14. Aşağıdaki noktalardan hangisinde basıncının en küçük olması beklenir?



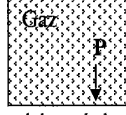
- A) Afyon  
B) Manisa  
C) İzmir  
D) Ege Denizi derinlikleri

15. Tamamen esnek bir balonun içine sıcaklığı değişmeyecek şekilde hava üfleniyor.

Aşağıdakilerden hangisi gözlenir?

- A) Basıncı artar  
B) Hacmi artar  
C) Birim hacimdeki molekül sayısı artar  
D) Yoğunluk azalır.

16.



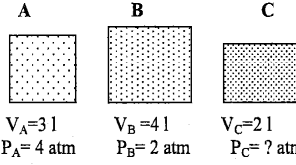
Şekildeki kapalı kapta bulunan gazın sıcaklığı T basıncı P dir.

(Kap sıcaklıkla genleşmiyor.)

Kap alttan ısıtılarak sıcaklığı üç katına çıkarılırsa basıncı nasıl değişir?

- A) P/3 e eşit olur.
- B) P/2 ye eşit olur.
- C) P'ye eşit olur.
- D) 3P olur.

17.

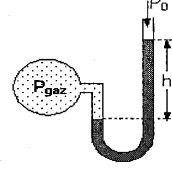


Yukarıdaki A,B ve C kaplarının hacimleri ve içerdiklerin gazların basınçları verilmiştir.

A ve B kabındaki gazların tamamı C kabına doldurulursa, C kabının gaz basıncı kaç atm olur?

- A)3,5 atm
- B) 6 atm
- C) 7,5 atm
- D)10 atm

18.



Yukarıdaki manometre ile gazın basıncı ölçülüyor.

- I- Kullanılan sıvının özkütlesi
- II- Deniz seviyesinden yükseklik
- III-U-borusunun yarıçapı
- IV-Ortamın sıcaklığı

Yukarıdakilerden hangisi h sıvı seviyesini etkiler?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) I, II ve IV
- D) II, III ve IV

19. Aşağıdakilerden hangisi sıvıların basıncı iletilmesi ilkesine dayanılarak yapılan bir alet değildir?

- A)Su cenderesi
- B)U borusu
- C)Metal Barometreler
- D)Hidrolik fren sistemi

20. Kan Basıncı(Tansiyon) ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Açık hava basıncını hissetmememizin nedeni kan basıncıdır.
- B) Yüksek yerlerde yaşayan insanların atmosfer basıncını dengeleyebilmesi için kan basıncının da yüksek olması gerekir.
- C) Kan basıncının nedeni hem kan sıvısının basıncı hem de kalbin kanı pompalamasından kaynaklanan basıncın toplamıdır.
- D) Tansiyonumuz düştüğünde tuzlu ayan içmemiz kan basıncımızı yükseltir.

Test bitti. Teşekkür ederiz...

## BASINÇ BAŞARI TESTİ CEVAP ANAHTARI

<b>1</b>	<b>B</b>	<b>11</b>	<b>C</b>
<b>2</b>	<b>A</b>	<b>12</b>	<b>D</b>
<b>3</b>	<b>C</b>	<b>13</b>	<b>C</b>
<b>4</b>	<b>D</b>	<b>14</b>	<b>A</b>
<b>5</b>	<b>B</b>	<b>15</b>	<b>B</b>
<b>6</b>	<b>B</b>	<b>16</b>	<b>D</b>
<b>7</b>	<b>B</b>	<b>17</b>	<b>D</b>
<b>8</b>	<b>C</b>	<b>18</b>	<b>C</b>
<b>9</b>	<b>B</b>	<b>19</b>	<b>C</b>
<b>10</b>	<b>A</b>	<b>20</b>	<b>B</b>

**EK 2****Fen Bilgisi Tutum Ölçeği**

	<b>Tamamen Katılıyorum</b>	<b>Katılıyorum</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Katılmıyorum</b>	<b>Tamamen katılmıyorum</b>
Fen bilgisi çok sevdiğim bir alandır.					
Fen bilgisi ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.					
Fen bilgisinin günlük yaşamda çok önemli yeri vardır.					
Fen bilgisi dersi ile ilgili problemleri çözmekten hoşlanırım.					
Fen bilgisi konuları ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.					
Fen bilgisi dersine girerken çok sıkıntı duyarım.					
Fen bilgisi çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.					
Fen bilgisi dersine ayrılan ders saatlerinin daha fazla olmasını isterim.					
Fen bilgisi dersine çalışırken canım sıkılır.					
Fen bilgisi konularını ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.					
Düşünme sistemimizi geliştirmede fen bilgisi dersi önemlidir					
Fen bilgisi dersine zevkle girerim.					
Dersler içinde fen bilgisi dersi sevimsiz gelir.					
Fen bilgisi konuları ile ilgili tartışmaya katılmak cazip gelmez					
Çalışma zamanımın önemli bir kısmını fen bilgisi dersine ayırmak isterim					

## BİLİMSEL BİLGİYE YÖNELİK GÖRÜŞ ÖLÇEĞİ

	Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Bir fikrim yok	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
Bilimle uğraşmanın en önemli yanı doğru yanıtı ulaşmaktır.					
Bilimin en önemli yanlarından biri, olayların nasıl gerçekleştiği hakkında yeni fikirler bulmak üzere deney yapmaktır.					
Yeni buluşlar, bilim insanlarının doğru olduğunu sandıkları düşünceleri değiştirebilir.					
Bilimsel kitaplardaki bazı bilgiler zamanla değişebilir.					
Bilimsel bilgi her zaman doğrudur.					
Bir şeyin doğru olup olmadığını anlamak için o konuda deney yapmak iyi bir yoldur.					
Bilimsel düşünceler zamanla değişir.					
Dikkatli bir şekilde yapılan deneylerden elde edilen sonuçlar net ve kesindir.					
Bilim insanları daha çok çalışır ve çabalarsa, her soruya yanıt bulabilirler.					
Her bilim insanı kendi ürettiği bilgiyi doğru kabul eder.					
Deney sonunda elde ettiğim bulguların doğru olduğundan emin olmak için yaptığım deneyi bir kereden fazla yaparak tekrarlamam gerekir.					
Bilim kitaplarında yazılanlara inanmak zorundayız.					
Bir deneye başlamadan önce onunla ilgili fikir sahibi olmak iyidir.					
Başkalarına düşünceleri veya yanıtlarıyla ilgili sorular sormak bilimin bir parçasıdır.					
Bir fen problemini çözebilmek için fen kitabında gösterilen basamakları adım adım takip etmek yeterlidir.					
Bazen fen derslerinde öğretmenin anlattıklarını anlamasam da inanmak zorunda kalırım.					

## ÇALIŞMA YAPRAĞI 1

Baban ve ben B dersanesinin seni üniversiteye daha iyi hazırlayacağımı düşünüyoruz. 1

Ben A dersanesine gitmek istiyorum. A dersanesi B dersanesinden daha iyi bir dersanedir. A dersanesinin öğrencileri ÖSS' de yüksek puanlar almışlardır. Bir dersanenin başarısı öğrencilerine ÖSS'de yüksek puanlar aldırmasına bağlı olduğundan A dersanesi daha iyidir. 2

Öğrenci başarılı olduğu halde üniversiteyi kazanamayabilir. Örneğin kuzenim, başarılı olduğu halde üniversiteyi kazanamamıştı. Ayrıca B dersanesinin haftalık ders saati sayısı A dersanesininkinden daha az 4

ÖSS' de yüksek puanlar alınması beni pek tatmin etmedi. A dersanesinin başarısı oraya giden öğrencilerin çok başarılı olmasından kaynaklanabilir. 3

1. Burada sizce öğrencinin iddiası nedir?
2. Öğrencinin iddiasını destekleyen her hangi bir verisi yada kanıtı var mıdır?
3. Peki iddiası ile kanıt arasındaki ilişkiyi nasıl açıklamıştır? Yani gerekçesi nedir?
4. Öğrenci babasının tatminsizliğine karşı gerekçesini nasıl desteklemektedir?
5. Öğrenci anne ve babasının iddiasını çürüten herhangi bir ifade kullanmış mıdır?

## BASINÇ – YÜZEY İLİŞKİSİ

Aşağıdaki argümanı dikkatlice inceleyiniz ve grupça tartışınız.

*Basıncı arttırmak için cismin temas yüzeyi azaltılmalıdır. Basınç, birim yüzeye etki eden dik kuvvettir. Aşağıda verilen örnekte anne bıçağı ters tuttuğu için karpuzu kesememektedir. Kız ise Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiklerini hatırlayarak bıçağı doğru tutması için annesini uyarmaktadır. Bıçağı doğru tutması, bıçağın ince tarafını karpuzla değdirmesi ile olur.*



Anneciğim sanırım bugün biraz dalgınsın. Bıçağı ters tuttuğun için karpuzu kesemiyorsun. Bıçağın ince tarafını kullanmalısın.

- Burada iddia edilen şey nedir ?
- İddiyanın gerekçesi ya da nedenini yazınız.
- İddiyanın kanıtlarını yazınız.

## EK 6

### YARIŞAN TEORİLER

**Teori 1 :** Yükseklerle çıkıldıkça açık hava basıncı azalır.

**Teori 2 :** Havanın sıcaklığı arttıkça açık hava basıncı da artar.

**Teori 3 :** Hava vücudumuz üzerine yaklaşık 15 tonluk basınç uygular.

**Teori 4 :** Gazlar açıkta kaldıklarında basınç uygulamazlar.

#### *Nedenler/ İddialar :*

1. Meteoroloji balonları belirli bir yüksekliğe çıktığında patlar.
2. Pipetle meyve suyu içtikten sonra kutunun yamulmasında açık hava basıncı etkilidir.
3. Gazlar akışkandır ve sıkıştırılamazlar.
4. Açık hava basıncı vücut içindeki sıvı basıncı tarafından dengelenir ve bu yüzden hissedilmez.
5. Açık hava basıncı ölçülemez.
6. Yükseklerle çıkıldıkça atmosfer tabakasının kalınlığı ile birlikte havanın ağırlığı azaldığından hava basıncı azalır.
7. **Yukarıdakilerden farklı bir nedeniniz ya da deliliniz varsa ifade ediniz.**



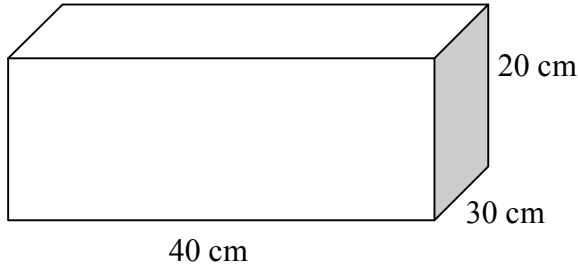
**EK 7****İFADELER TABLOSU**

<b><i>Basınç İle İlgili İfadeler</i></b>	<b><i>Doğru</i></b>	<b><i>Yanlış</i></b>	<b><i>Düşüncenizi destekleyen nedenler</i></b>
Sıvı basıncı sıvının derinliğine bağlıdır.			
Sıvı basıncı sıvı miktarına bağlıdır.			
Açık hava basıncının değişmesi damar ya da kulak zarı yırtılmalarına sebep olur.			
Dünya'dan Ay'a götürülen sıvı dolu bir kabın tabanına etkiyen basınç değişmez.			
Katılar basıncı aynen iletirler.			
Arabalardaki hidrolik fren sistemi sıvıların, basıncı iletme özelliğine dayanır.			
Kapalı bir kaptaki gazın sıcaklığı arttıkça basıncı azalır.			
Çivi ve raptiyelerin uçlarının sivri olması basıncı arttırmak içindir.			
Gazlar içine konuldukları kabın tüm iç yüzeyine basınç uygularlar.			
Katı cisimlerin yere temas yüzeyi arttıkça basınç artar.			

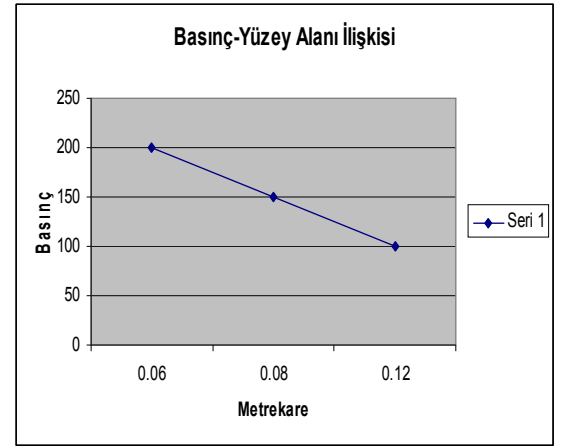
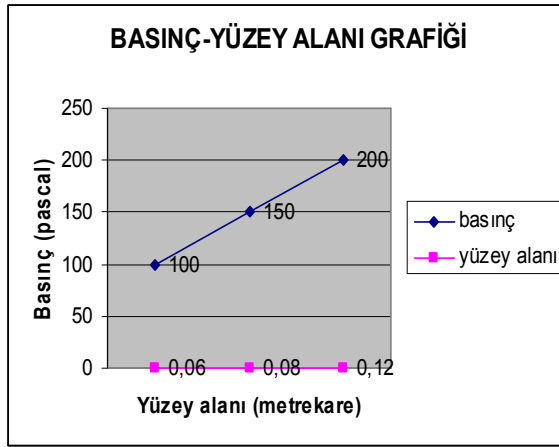
## EK 8

### DOĞRU GRAFİĞİ BULALIM

8. sınıf öğrencileri fen ve teknoloji dersinde 12 N ağırlığında, dikdörtgenler prizması şeklindeki bir cismin basıncının yüzey alanı ile değişimini incelemektedir. Bu öğrenciler katıların basıncının yüzey alanı ile nasıl değiştiğini gösteren grafiğin şeklini tahmin edeceklerdir.






Aşağıda bu öğrencilerin karşılaştığı iki farklı grafik bulunmaktadır.



Doğru grafiğin hangisi olduğunu grupça tartışınız. **Argümanınızı destekleyecek grupça en az bir nedeniniz olmalıdır.**

- Yüzey alanı arttıkça basıncı azalır.
- Cismin yüzey alanı iki katına çıktığında basıncı da iki katına çıkar.
- Katı basıncı ağırlık ve yüzey alanı ile ilişkilidir.
- Katı cisimlerde basıncı cismin hacmi ile ilişkilidir.
- Katı basıncı cismin ağırlığının yüzey alanına oranı ile bulunur.

## EK 9

<b>TGA Aktivitesi : BASINCIN GÜCÜ, KİM DAHA GÜÇLÜ?</b>		
1	2	3
		
(Meyve suyu)	(Su)	(Zeytinyağı)
<p>Yukarıdaki şekillerde bulunan üç özdeş kaptı sırasıyla meyve suyu, su ve zeytinyağı bulunmaktadır. Kaplardaki sıvı seviyeleri eşittir.</p>		
<p><b>TAHMİN :</b> Kapların aynı seviyedeki A,B ve C noktalarından özdeş delikler açıldığında sıvıların fıskıracağı uzaklıklar olan <math>X_1</math> , <math>X_2</math> , <math>X_3</math> arasındaki ilişki nasıl olur? Tahminlerinizi nedenleriyle birlikte yazınız.</p>		
<p><b>GÖZLEM:</b> Durumunu gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi yazınız.</p>		
<p><b>ACIKLAMA:</b> Tahminleriniz ile gözlemlerinizi karşılaştırınız.Görüşlerinizi gözden geçiriniz.Tahminleriniz ile gözlemleriniz birbiriyle uyum gösterdi mi?Aşağıya yazınız.</p>		

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı:** Doğan ÖZKARA

**Doğum Yeri:** Kahta

**Doğum Tarihi:**25/09/1985

**Medeni Hali:** Bekar

**Yabancı Dili:** İngilizce

**İletişim:** doganozkara@gmail.com

### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

**Lise:** Adıyaman Anadolu Lisesi 2003

**Lisans:** Atatürk Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 2007

**Yüksek Lisans:** Adıyaman Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi 2011

### Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Adıyaman /Besni Şehit Abdurrahman Eraslan İlköğretim Okulu 2008 -

### Yayımları

- Aydın, M., Ekmekçi, S. ve **Özkara, D.** 2010. *Fen Bilgisi Öğretmenliği Öğrencilerinin Atmosferde Meydana Gelen Doğal Elektriklenme Konusuyla İlgili Kavram Yanılgıları ve Bilgi Eksiklikleri*. Türk Fizik Derneği 27. Uluslar arası Fizik Kongresi, İstanbul Üniversitesi, s., 781, İstanbul.
- Esen, T., **Özkara, D.** ve Özden, M. 2010. *İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Çevre Bilgilerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. 9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Dokuz Eylül Üniversitesi, s.,220, İzmir.
- Özkara, D.**, Uslu, S. ve Özden, M. 2010. *İlköğretim Öğrencilerinin Algıladıkları Öğretmen Yakınlık Davranışları İle Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüşleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. 9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Dokuz Eylül Üniversitesi, s.,143, İzmir.
- Özkara, D.** ve Aydın, M. 2010. *İlköğretim Öğrencilerinin “Şimşek”, “Yıldırım” ve “Gök Gürültüsü” Kavramları İle İlgili Yanılgılarının ve Bilgi Eksikliklerinin İncelenmesi*. 9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Dokuz Eylül Üniversitesi, s., 175, İzmir.
- Aydın, M. ve **Özkara, D.** 2011. *Fen Bilgisi Öğretmenliği Öğrencilerinin Atmosferde Meydana Gelen Doğal Elektriklenme Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Bilgi Eksikliklerinin Belirlenmesi*. Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6, 11 – 20.