

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

İLKÖĞRETİMDE BİLİMSEL TARTIŞMA DESTEKLİ SINIF İÇİ
ETKİNLİKLERİN KULLANILMASININ ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL
ANLAMALARINA, SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİLERİ
ALGILARINA VE FEN VE TEKNOLOJİ'YE YÖNELİK TUTUMLARINA
ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HİLAL KÜÇÜK

2012
MUĞLA

**T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İLKÖĞRETİM EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**İLKÖĞRETİMDE BİLİMSEL TARTIŞMA DESTEKLİ SINIF İÇİ
ETKİNLİKLERİN KULLANILMASININ ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL
ANLAMALARINA, SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİLERİ
ALGILARINA VE FEN VE TEKNOLOJİ'YE YÖNELİK TUTUMLARINA
ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HİLAL KÜÇÜK

**Danışman
Prof. Dr. Şule AYCAN**

**2012
MUĞLA**

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

İLKÖĞRETİMDE BİLİMSEL TARTIŞMA DESTEKLİ SINIF İÇİ
ETKİNLİKLERİN KULLANILMASININ ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL
ANLAMALARINA, SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİLERİ ALGILARINA VE
FEN VE TEKNOLOJİ'YE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ

HİLAL KÜÇÜK

Eğitim Bilimleri Enstitüsünce
“Yüksek Lisans”
Diploması Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 06.02.2012
Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 10.08.2012

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Şule AYCAN
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Ayşe OĞUZ ÜNVER
Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Mustafa GİRGIN

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Ahmet DUMAN

AĞUSTOS, 2012
MUĞLA

TUTANAK

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 08/08/2012 tarih ve 30/3 sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin 29/5 maddesine göre, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek lisans öğrencisi Hilal Küçük'ün "İlköğretimde Bilimsel Tartışma Destekli Sınıf İçi Etkinliklerin Kullanılmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına ve Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutumlarına Etkisi" adlı tezini incelemiş ve aday 10/08/2012 tarihinde saat 15:00'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra 50 dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin kabul edildiğine ...*oybirliği*..... ile karar verildi.

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Şule AYCAN



Üye
Doç. Dr. Ayşe Oğuz Ünver



Üye
Yrd. Doç. Dr. Mustafa GİRGIN



T.C
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYIMLAMA İZİN FORMU

Referans No	440794
Yazar Adı / Soyadı	HİLAL KÜÇÜK
Uyruğu / T.C.Kimlik No	T.C. 35686747680
Telefon / Cep Telefonu	
e-Posta	hilalkucuk86@hotmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	İLKÖĞRETİMDE BİLİMSEL TARTIŞMA DESTEKLİ SINIF İÇİ ETKİNLİKLERİN KULLANILMASININ ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL ANLAMALARINA, SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİLERİ ALGILARINA VE FEN VE TEKNOLOJİYE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ
Tezin Tercümesi	THE EFFECT OF USING ARGUMENTATION SUPPORTED CLASSROOM ACTIVITIES IN ELEMENTARY EDUCATION ON STUDENTS' CONCEPTUAL UNDERSTANDINGS, INQUIRY LEARNING SKILL PERCEPTIONS AND ATTITUDES TOWARDS SCIENCE AND TECHNOLOGY
Konu Başlıkları	Eğitim ve Öğretim
Üniversite	Muğla Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bölüm	İlköğretim Bölümü
Anabilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
Bilim Dalı / Bölüm	Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2012
Sayfa	183
Tez Danışmanları	Prof. Dr. ŞULE AYCAN
Dizin Terimleri	
Önerilen Dizin Terimleri	
Yayımlama İzni	<input type="checkbox"/> Tezimin yayımlanmasına izin veriyorum <input checked="" type="checkbox"/> Erteleme süresi istiyorum [1 Yıl]

b. Tezimin Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi tarafından çoğaltılması veya yayımının 13.08.2013 tarihine kadar ertelenmesini talep ediyorum. Bu tarihten sonra tezimin, internet dahil olmak üzere her türlü ortamda çoğaltılması, ödünç verilmesi, dağıtımı ve yayımı için, tezimle ilgili fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere hiçbir ücret (royalty) talep etmeksizin izin verdiğimi beyan ederim.

NOT: (Erteleme süresi formun imzalandığı tarihten itibaren en fazla 3 (üç) yıldır.)

13.08.2012
İmza: 

YEMİN

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “İlköğretimde Bilimsel Tartışma Destekli Sınıf İçi Etkinliklerin Kullanılmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına ve Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutumlarına Etkisi” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça'da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

10/08/2012
HİLAL KÜÇÜK



ÖNSÖZ

Çalışmalarım süresince rehberliği ve anlayışıyla bana destek olan çok değerli danışmanım Prof. Dr. Şule AYCAN'a öncelikle teşekkür ederim.

Lisans eğitimim de dahil olmak üzere tecrübelerini benimle paylaşmış olan ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Ali Günay BALIM'a teşekkürü bir borç bilirim.

Gerek yüksek lisans tezimin yazım aşamasındaki problemler, gerekse kişisel sorunlar karşısında manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, ufkumu aydınlatan ve değerli önerileriyle çalışmamı yönlendiren değerli hocalarım Prof. Dr. Zafer GÖKÇAKAN ve Doç. Dr. Ayşe OĞUZ ÜNVER'e ne kadar teşekkür etsem azdır.

Tedavi sürecimi çalışmalarımın göre ayarlayan ve başarabileceğim konusunda beni cesaretlendiren sevgili doktorum Prof. Dr. Taner Çamsarı'ya özellikle teşekkür ederim.

Doğru yolu bulmak konusunda fikir ve görüşlerine güvendiğim, kişiliğimi oluşturmamda büyük payı olan ve kendisinden meslek ahlakını edindiğim sevgili babam Özgen KÜÇÜK'e, gösterdiği sevgi ve sabırla her zaman yanımda olduğunu hissettiğim sevgili annem Sergül KÜÇÜK'e, bana yaşama sevinci aşıl原因an sevgili kardeşim ve dostum Ceyhun KÜÇÜK'e ve sahip olduğu tüm bilgi ve deneyimiyle desteğini hissettiğim, saygı ve hayranlık duyduğum değerli halam Doç. Dr. Sevcan KÜÇÜK ÜNLÜTÜRK'e başta olmak üzere tüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hilal KÜÇÜK

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
KABUL VE ONAY SAYFASI	I
TUTANAK.....	II
TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYIMLAMA İZİN FORMU.....	III
YEMİN.....	IV
ÖNSÖZ.....	V
İÇİNDEKİLER.....	VI
ÖZET.....	IX
ABSTRACT.....	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XIII
TABLolar DİZİNİ.....	XIV
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Kavramlara Genel Bakış.....	1
1.1.1. Argüman.....	3
1.1.2. Bilimsel Tartışma.....	10
1.2. Bilimsel Tartışma Teorisinin Eğitim Alanındaki Gelişimi.....	12
1.2.1. Yapılandırmacılık.....	13
1.2.1.1. Bilişsel Yapılandırmacılık.....	16
1.2.1.2. Radikal Yapılandırmacılık.....	17
1.2.1.3. Sosyal Yapılandırmacılık.....	18
1.3. Fen Eğitiminde Bilimsel Tartışmanın Yeri.....	21
1.3.1. Küçük Grup Tartışmaları.....	22
1.3.2. İfadeler Tablosu.....	23
1.3.3. Kavram Karikatürleri.....	23
1.3.4. Deney Raporları.....	23
1.3.5. Kavram Haritaları.....	23
1.3.6. Hikayeler.....	24
1.3.7. Senaryolar.....	24
1.3.8. Fikirler ve Kanıtlar.....	24
1.3.9. Tahmin Etme, Gözleme ve Açıklama.....	24
1.3.10. Bir Deney Tasarlama.....	25

1.3.11. Kara Kutu.....	25
1.4. Fen Eğitiminde Bilimsel Tartışmanın Önemi.....	26
1.4.1. Kavramsal Anlama.....	27
1.4.2. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı.....	30
1.4.3. Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum.....	31
1.5. Araştırmanın Önemi ve Amacı.....	32
1.6. Araştırmanın Problem Cümlesi.....	33
1.6.1. Araştırmanın Alt Problemleri.....	34
1.7. Sayıtlar.....	34
1.8. Sınırlıklar.....	34
2. KONUYLA İLGİLİ LİTERATÜR TARAMASI.....	36
2.1. Bilimsel Tartışmanın Çeşitli Değişkenler Üzerine Etkisini İnceleyen Çalışmalar.....	36
2.2. Bilimsel Tartışma Sürecinde Oluşturulan Argümanların Değerlendirilmesi Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	43
2.3. Bilimsel Tartışma Sürecine İlişkin Durum Tespit Çalışmaları.....	49
3. MATERYAL VE YÖNTEM	54
3.1. Araştırma Deseni.....	54
3.2. Çalışma Grubu.....	55
3.3. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri.....	56
3.4. Deneysel İşlem Yolu.....	56
3.5. Araştırmada Kullanılan Etkinliklerin ve Materyallerin Hazırlanması.....	58
3.6. Veri Toplama Araçları.....	58
3.6.1. Maddenin Halleri ve Isı Ünitesine İlişkin Kavramsal Anlama Testi.....	59
3.6.1.1. İçeriğin Belirlenmesi.....	60
3.6.1.2. Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması.....	61
3.6.2. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği.....	65
3.6.3. Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum Ölçeği.....	65
3.7. Veri Çözümleme Teknikleri.....	67
4. BULGULAR VE YORUM.....	68
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	68
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	70
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	73

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	75
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	80
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	80
5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	80
5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	82
5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	84
5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	84
5.2. Öneriler.....	85
5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	85
5.2.2. Yapılacak olan Çalışmalara Yönelik Öneriler.....	86
KAYNAKLAR.....	87
EKLER.....	103
ÖZGEÇMİŞ.....	165

**İLKÖĞRETİMDE BİLİMSEL TARTIŞMA DESTEKLİ SINIF İÇİ
ETKİNLİKLERİN KULLANILMASININ ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL
ANLAMALARINA, SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİLERİ
ALGILARINA VE FEN VE TEKNOLOJİ'YE YÖNELİK TUTUMLARINA
ETKİSİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Hilal KÜÇÜK

**MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

2012

ÖZET

Her zaman sorgulamaya ve gelişmeye açık fen bilimleri, birçok eğitim kurumunda, bilginin kişiyi kesin ve net bir biçimde bilinen sonuçlara ulaştırdığı düşünülen pozitivist bakış açısı ile ele alınmaya devam etmektedir. Böyle bir bakış açısıyla sağlanan fen eğitimi ile bireyler, olayların ve olguların altında yatan nedenler hakkında yeterli derecede bilgi sahibi olamamaktadır. Fen bilimsel düşünme ve muhakemenin kullanıldığı, konuşarak ya da tartışarak gerçekleştirilmesi gereken ve öğrenci katılımını gerektiren bir uygulamadır. Bu nedenle, bilginin sorgulanıp mantığı üzerine görüşler geliştirilmesini esas alan bilimsel tartışmanın, fenin merkez etkinliği olduğu söylenebilir. Bilimsel tartışma sürecinde öğrenciler hem iletişim becerilerini geliştirmekte, hem de farklı bakış açılarını görerek konu hakkında daha derin bilimsel bilgiye sahip olabilmektedirler. Böylece öğrenciler bilgiye neden inandıklarının ve nasıl bildiklerinin farkına varabilmektedir. Buradan yola çıkarak, bu araştırmada, bilimsel tartışma destekli etkinliklerin çeşitli değişkenler üzerindeki etkileri araştırılmaya çalışılmıştır. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bir ilköğretim okulunun iki adet sekizinci sınıf şubesinden biri deney diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Uygulamalar 14 ders saati boyunca Maddenin Halleri ve Isı ünitesini kapsayacak şekilde, deney grubunda bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinlikler ile gerçekleştirilirken, kontrol grubunda 2005 Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı etkinlikleri ve uygulamalarıyla yürütülmüştür. Ön test ve son test olarak Maddenin Halleri ve Isı Ünitesine İlişkin Kavramsal Anlama Testi, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı

Ölçeği ve Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 14 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Tüm veriler normallik ve homojenlikleri kontrol edildikten sonra, deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasındaki farkın anlamlılığı sebebiyle ANCOVA yardımıyla analiz edilmiştir. Analizler sonucunda öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri ve Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutumlarında deney grubu lehine anlamlı fark bulunurken, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarında anlamlı fark bulunamamıştır. Bu sonuçlar ile bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin, öğrencilerin kavramsal anlamalarının ve Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutumlarının artırılmasında Fen ve Teknoloji öğretim programında yer alan etkinliklere göre çok daha etkili olduğu söylenebilir. 14 saatlik uygulama süresinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının gelişmesinde sınırlayıcı bir etki yarattığı düşünölmektedir. Günlük hayattaki tartışmasız yeri, bilimsel bilginin üretim süreci ve fenin doğası göz önüne alındığında bilimsel tartışmanın özellikle fen eğitiminde kullanılmasının, bireylere olumlu katkılar sağlaması mümkündür.

Anahtar Kelimeler : Bilimsel tartışma, Fen Eğitimi, Kavramsal Anlama, Sorgulayıcı Öğrenme Becerisi Algısı, Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum.

Sayfa Adedi : 166

Danışman : Prof. Dr. Hediye Şule AYCAN

**THE EFFECT OF USING ARGUMENTATION SUPPORTED CLASSROOM
ACTIVITIES IN ELEMENTARY EDUCATION ON STUDENTS'
CONCEPTUAL UNDERSTANDINGS, INQUIRY LEARNING SKILL
PERCEPTIONS AND ATTITUDES TOWARDS SCIENCE AND
TECHNOLOGY**

(Master's Thesis)

Hilal KÜÇÜK

**MUGLA SITKI KOCMAN UNIVERSITY
INSTITUTE OF EDUCATION SCIENCES**

2012

ABSTRACT

Science, always open to inquiry and development, is being handled with a positivist point of view in which knowledge directs a person to familiar results in a certain and clear way in many education institutions. Through science education provided with this point of view, individuals can't be informed enough about the causes underlying the facts and phenomenon. Science is a practice which uses scientific thinking and reasoning, should be carried out through talking or debating and requires student attendance. Therefore, it can be said that argumentation based on inquiring the knowledge and developing views on its logic is the center activity of science. Students both improve their communication skills and can acquire deeper scientific knowledge by seeing different point of views in argumentation process. Thus, students can realize why they believe in knowledge and how they know. Considering this, in this study, the effects of argumentation activities on various variables were tried to be explored. Semi-experimental design with pre-test post-test control group was used in the study. One of the classes of two eight grade classes was determined as experimental group and the other as control group in an elementary school. Implementation during 14 lessons including the States of Matter and Heat unit was carried out in experimental group with argumentation supported classroom activities, while it was carried on with 2005 Science and Technology curriculum activities and practices in control group. Conceptual Understanding Test on the States of Matter and Heat Unit, Measurement of Inquiry Learning Skills

Perception and Attitude Scale towards Science and Technology were administered as pre-test and post-test. The data obtained were analysed with using SPSS 14 statistical program. All of the data, after controlling normality and homogeneity, analyzed by the help of ANCOVA on the grounds of the difference in pre-test points of experiment and control groups. As the result of the analyses, significant difference was found in students' conceptual understandings and attitudes towards Science and Technology in favour of the experiment group, while any significant difference was found in their inquiry learning skills perceptions. Through these results, it can be said that argumentation supported classroom activities are more effective than the activities in 2005 Science and Technology curriculum in increasing the students' conceptual understandings and attitudes towards Science and Technology. It's been thought that 14 hour implementation period created a restrictive effect on the development of inquiry learning skills perceptions. Considering its indisputable place in daily life, scientific knowledge production process and science's nature the use of argumentation in science education is possible to provide positive contributions.

Keywords : Argumentation, Science Education, Conceptual Understanding, Inquiry Learning Skill Perception, Attitudes Towards Science and Technology.

Number of Pages : 166

Adviser : Prof. Dr. Hediye Şule AYCAN

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil-1.1. Walton (2009)'un argüman deseni

Şekil -1.2. Toulmin (1958)'in Argüman Deseni

Şekil-1.3. Toulmin (1958)'in Argüman Deseni için bir örnek

Şekil-1.4. Toulmin (1958)'in Argüman Deseni için başka bir örnek

Şekil-1.5. Yakınsal Gelişim Alanı

TABLolar DİZİNİ

Tablo-3.1. Araştırma deseninin simgesel gösterimi

Tablo-3.2. Çalışma grubu özellikleri

Tablo-3.3. Soruların uzman görüşü açısından uyuşum yüzdeleri

Tablo-3.7.1. Abraham, Williamson ve Westbrook (1994)'un kavramsal anlama değerlendirme şeması

Tablo-4.1.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test kavramsal anlama puan ortalamalarının Kolmogorov Smirnov testi sonuçları

Tablo-4.1.2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test kavramsal anlama puan ortalamalarının Levene Testi sonuçları

Tablo-4.1.3. Grupların ön test kavramsal anlama puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız örneklem t - testi sonuçları

Tablo-4.1.4. Grupların son test kavramsal anlama puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin ANCOVA sonuçları

Tablo-4.2.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanlarının Kolmogorov Smirnov testi sonuçları

Tablo-4.2.2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanlarının Levene Testi sonuçları

Tablo-4.2.3. Grupların ön test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız örneklem t - testi sonuçları

Tablo-4.2.4. Grupların Son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin ANCOVA sonuçları

Tablo 4.2.5. Kontrol grubu ön test ve son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş örneklem t testi sonuçları

Tablo 4.2.6. Deney grubu ön test ve son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş örneklem t testi sonuçları

Tablo-4.3.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının Kolmogorov Smirnov testi sonuçları

Tablo-4.3.2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının Levene Testi sonuçları

Tablo-4.3.3. Grupların ön test Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız örneklem t - testi sonuçları

Tablo-4.3.4. Grupların son test Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin ANCOVA sonuçları

Tablo-4.4.1. Deney grubundaki öğrencilerin son test kavramsal anlama puanları ile son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları arasındaki ilişki

Tablo-4.4.2. Deney grubundaki öğrencilerin son test kavramsal anlama puanları ile son test Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum puanları arasındaki ilişki

Tablo-4.4.3. Deney grubundaki öğrencilerin son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları ile son test Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum puanları arasındaki ilişki

Tablo-4.4.4. Kontrol grubundaki öğrencilerin son test kavramsal anlama puanları ile son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları arasındaki ilişki

Tablo 4.4.5. Kontrol grubundaki öğrencilerin son test kavramsal anlama puanları ile son test Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum puanları arasındaki ilişki

Tablo 4.4.6. Kontrol grubundaki öğrencilerin son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları ile son test Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum puanları arasındaki ilişki

1. GİRİŞ

Karşılaşılan bir problem ile başa çıkabilmek için pek çok yol denenebilir. Bu yollar arasında deneme yanılma yöntemi geçerli bir yöntem olarak kabul edilse de kimi durumlar sistemli ve akılcı olmayı gerektirir. Söz konusu durumlara akılcı yaklaşmak için genellikle bu problemin çözümü yönünde görüşler geliştirilir ve bu görüşler ayrıntılarıyla değerlendirilerek bir çözüm noktasına varılmaya çalışılır. Bu noktaya ulaşma süreci, bireysel bağlamda iç sesler yoluyla fikir çatışmasını; sosyal bağlamda ise iletişim yoluyla diğer bireylerle fikir birliği, fikir alışverişi ya da görüş anlaşmazlığını kapsar.

Bilimsel bilginin üretim süreci, günlük hayatta sıkça karşılaşılan yukarıdaki durumla benzerdir. Bir bilginin bilimsel bilgi olarak kabul edilebilmesi o bilginin doğrulanabilirliği veya kabul edilebilirliği ile ilgilidir. Bilimsel bilgi üretim süreci pek çok görüşü, veriyi, hipotezi ve değerlendirmeyi içeren bir süreçtir. Kişilerce karşılıklı iddialar sunulur, gerekçeler belirtilir, bu gerekçeler değerlendirilir ve bir sonuca varılmaya çalışılır. Bu süreç tartışma ya da münazaradan farklı bir kavramı ifade eder ve literatürde bilimsel tartışma olarak adlandırılır.

Bilimsel tartışma son yıllarda eğitim alanındaki uygulamalarıyla da dikkat çekmektedir. Öğrenmenin sosyal boyutunu vurgulayan bilimsel tartışma, sözel iletişimi etkili bir biçimde sınıf ortamına taşımasıyla öğrenme-öğretme sürecini verimli kılan yöntemlerden biri olarak kabul edilmeye başlanmıştır.

Günlük hayattaki tartışmasız yeri, bilimsel bilginin üretim süreci ve fenin doğası göz önüne alındığında bilimsel tartışmanın özellikle fen eğitiminde kullanılmasının, bireylere olumlu katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu düşünceden yola çıkarak gerçekleştirilen bu çalışmanın odak noktasını bilimsel tartışmaya dayalı öğrenme oluşturmaktadır. Bu bölümde, çalışmanın temelini oluşturan bilimsel tartışmaya ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

1.1. Kavramlara Genel Bakış

Her ne kadar fen eğitiminde son yıllarda gündeme gelmişse de, bilimsel tartışma gün ışığına yeni çıkmış bir şey değildir (Erduran, Ardaç ve Yakmacı-Güzel, 2006). Terim 1650’li yıllarda kullanılmaya başlanmış olsa da, bu alanda yapılan uygulamalar çok daha öncesine dayanır. Bilimsel tartışma Aristoteles’ten bugüne,

fikirleri belirtmek, savları sunmak ve kabul edilebilirliklerini tartışmak amacıyla yapılan bilimsel oturumların temel aktivitesidir.

Bilimsel tartışma terimi ilk olarak, İngilizce’de (argumentation) kullanılmaya başlamış, arkasından Fransızca (argumentation) ve Latin dillerinde (argumentationem) yerini bulmuştur (Webster’s Online Dictionary, t.y.). Türkçe’ye ise bilimsel tartışma, argümantasyon veya tartışmacı söylev olarak çevrildiği görülmektedir (Günel, Memiş ve Büyükkasap, 2010; Kaya ve Kılıç, 2008; Tümay ve Köseoğlu, 2010; Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008; Yürümezoğlu, 2005).

Bilimsel tartışma süreci argümanlar kurarak ilerler. Argüman ve bilimsel tartışma kavramları çok boyutludur. Bu kavramlar, insan hayatının tamamlayıcı parçaları olması nedeniyle, hayatın her süreç ve aşamasında sıkça yer alan tanıdık kavramlardır. Kişinin herhangi bir olay ya da durum hakkında bir düşüncesini sunması veya hislerini belirtmesi ile başlatılan bu süreçler, söz konusu düşünce ya da hissin mantığının ve nedenlerinin belirtilmesiyle devam eder. Bu süreçlerin günlük hayattaki örnekleri aşağıdaki gibidir:

Anne, kızına: Gece çok geç uyumanı istemiyorum. Bu şekilde ertesi gün ya çok geç kalkıyorsun ya da tüm gün boyunca kendine gelemiyorsun. Bu durum sağlığın için tehlikeli.

A: Direksiyonun sağa sola kendiliğinden döndüğünü hissediyorum.

B: O halde arabanın lastiklerinde bir problem olabilir.

A: Bu marketten alışveriş yapmanı tavsiye etmem. Tüm ürünler diğer marketlere göre daha pahalı.

Argüman oluşturma ve bilimsel tartışma hem bireysel hem de toplumsal hayatın temel aktiviteleridir. Günlük hayatta sıkça deneyimlenen bu kavramların çıkış noktasının kişinin iç dünyasındaki çatışmaların yanı sıra, demokrasinin sürdürüldüğü toplumlar olduğu da söylenebilir. Bir önerinin uygulanabilir bir kanun olana ve yürürlüğe geçene kadar muhalefetlerce tartışıldığı ve düzenlendiği durumlarda, bu kavramların en doğal örneklerini görmek mümkündür. Argüman ve bilimsel tartışma mesleki hayatta, birçok görüşün uygun gerekçelerle bir kararın temelini oluşturacak şekilde ifade edilmesi ve farklılıkları çözüme ulaştırılması amacıyla da kullanılmaktadır.

1.1.1. Argüman

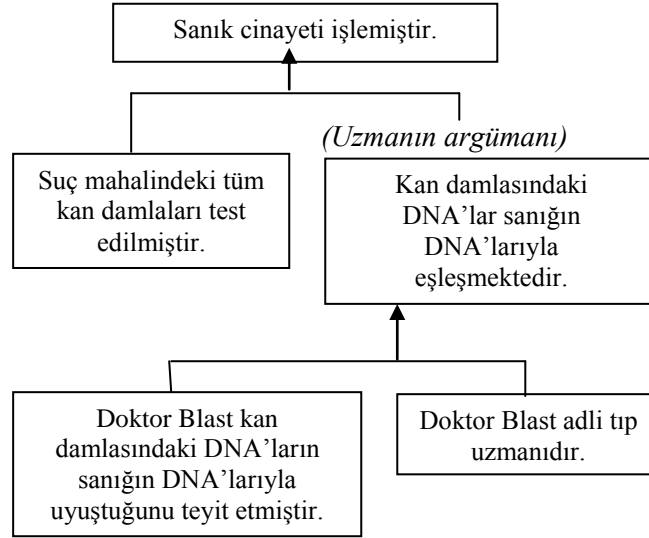
Karşılıklı yöneltilen görüşlerin veya sürdürülen tartışmaların bilimsel tartışma kategorisinde değerlendirilebilmesi, öne sürülen argümanların doğru şekilde oluşturulmasıyla ilişkilidir. Bu ifadelerden de anlaşılacağı üzere, argüman ortaya öylece atılan bir fikirden ya da ifadeden farklı bir kavramdır. Argümanı tek başına ‘ifade’ olarak tanımlamak yanlıştır. Bir ifadenin argüman olarak kabul edilebilmesi için bazı yapısal özelliklere sahip olması gerekir. Yalnızca önermeler sunmak ya da alınan bir kararı belirtmek argüman oluşturmak demek değildir. Bir ifadeler dizisi, içinde doğru önermeleri ve bu önermeler yoluyla varılan hükmü (sonucu) bulundurduğu sürece argüman olarak kabul edilebilir. Bu durum günlük hayattan verilebilecek aşağıdaki örnekle açıklanabilir:

“Yanan bir binanın karşısında duruyorsunuz. Gaz kokusu alıyorsunuz ve bir kişinin elinde gaz bidonuyla oradan koşarak uzaklaştığını görüyorsunuz.”

İşte böyle bir durum karşısında yapılacak açıklama, verilerden yola çıkarak oluşturulan önermeleri ve nihai sonucu içereceğinden argüman olarak kabul edilebilir (Sorrell, 2005). Burada önemli olan eldeki veriler ile doğru önermeleri oluşturmaktır.

Literatür pek çok argüman tanımı içermektedir. Kavramın çok boyutlu oluşu birbirinden farklı argüman tanımları ve desenleriyle karşılaşılmasına neden olmuştur (Toulmin, 1958; Perelman ve Olbrechts-Tyteca, 1969; Van Eemeren, Grootendorst ve Henkemans, 1996; Fahnestock ve Secor, 2003; Shwarz, Neuman, Gil ve Ilya, 2003; Vorobej, 2006; Walton, 2009).

Walton (2009)’a göre argüman önermeler dizisi, mantıksal çıkarımlar ve bir sonucu içeren ifadelerdir. Bu desene göre bir argüman başka argümanlarca desteklenebilir veya çürütülmeye çalışılabilir. Walton (2009) tarafından öne sürülen bu model Şekil 1’deki gibidir.



Şekil-1.1. Walton (2009)'un argüman deseni

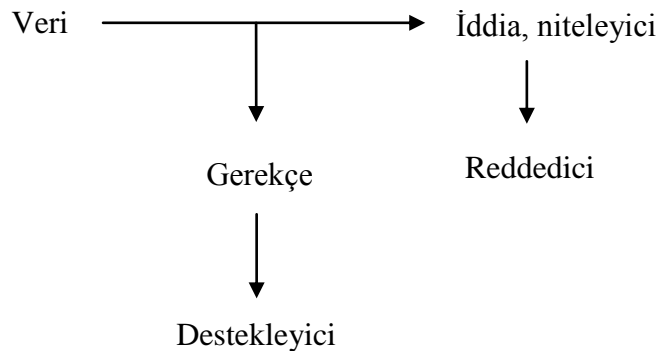
Vorobej (2006) argümanı amacı ikna etmek olan, kişiler arası rasyonel ve sosyal bir aktivite olarak tanımlamıştır. Ona göre argüman kişilerin akıl yürütme, nedenler ve kanıtlar sunma yoluyla, diğerlerine bir şeyler yaptırma ya da onları bir şeye inandırma çabasıdır.

Fahnestock ve Secor ise (2003) argümanı dört temel öğeden yola çıkarak tanımlar. Bunlar desteklenecek bir iddia (tez ya da önerme); ikna edilmek üzere bulunan dinleyiciler (topluluk), iddiaya açıklık getirme ihtiyacı ve onu destekleyen gerekçelerdir (temel kurallar, nedenler). Tez ya da bir diğer adıyla iddia, kişinin argümanı ne kadar uzun olursa olsun, tüm gerekçelerini üzerine oluşturacağı temel dayanağıdır. Kişi argümanı bu temel tez üzerine kurar. Bu yapıda argümanlar, diğer bireyleri ikna etmek üzere oluşturulurlar. Bu bağlamda ikinci öğe olan dinleyici önem kazanır. İhtiyaç öğesi ise argümanların oluşturulma zamanına, amacına ve koşullarına dikkat çeker. Son öğe olan gerekçeler kişinin tezini destekleyecek mantıksal zemini içermektedir. Gerekçeler ortaya atılan iddiayı açıklayan ifadelerdir ve en azından “çünkü” ile başlayan bir cümleyi içerir. Fahnestock ve Secor (2003) söz konusu dört öğeyi barındırdığı sürece bir ifadeler serisine argüman denilebildiğini belirtmiştir.

Stephen Toulmin (1958) “The Uses of Argument” isimli eserinde argümanı bir kararı veya tahmini desteklemek ya da çürütmek için ortaya atılan teorilerin ve kanıtların koordinasyonu olarak tanımlamış ve bir argüman deseni sunmuştur. Bu

desende veri (data), iddia (claim) ve gerekçe (warrant) olmak üzere üç temel öge; destekleyici (backing), reddedici (rebuttal) ve niteleyici (qualifier) olmak üzere üç de yardımcı öge bulunur. Birey argüman oluştururken ilk olarak bir durum ya da olayı değerlendirir. Söz konusu durum ya da olay, Toulmin (1958)'in argüman deseninde veri olarak adlandırılır; gerçekleri, kanıtları veya akıl yürütmeyi kapsar. Kişi bu veriyi kullanarak bir yargıya ulaşır. Bu yargı ise bireyin iddiasıdır. İddia, sahip olunan bakış açısını temsil eden ifade, sonuç, düşünce veya görüştür. Veri ve iddia argüman oluşturma sürecinin ana öğelerinden ikisidir. Gerekçe ise iddia ve veri arasındaki bağlantıyı kuran ögedir. İddiayı doğrulamak adına öne sürülen nedenler, kurallar, ilkeler vb. gerekçelerdir. Yardımcı öğelerden olan destekleyici, reddedici ve niteleyici ise argüman oluşturma sürecini derinleştiren öğelerdir. Karmaşık argüman oluşturma süreçlerinde söz konusu yardımcı öğelere rastlanabilir (Toulmin, 1958). Sunulan gerekçe diğer bireyleri tatmin edici nitelikte değilse bu gerekçeyi destekleyecek olgulara -iddiayı destekleyen örnekler, kanıtlar veya istatistikler- ihtiyaç duyulur (Toulmin, 1958'den akt. Choresh, Mevarech ve Frank, 2009). Bu olgular destekleyicilerdir. Destekleyiciler, gerekçenin kabul edilebilir olduğu koşulları belirtir (Russell, 1983). Reddediciler, iddianın geçerli olamayacağı durumları, yani istisnai durumları belirtir. Niteleyiciler ise öne sürülen iddianın hangi koşullarda kabul edilebileceğinin ifade edilmesi, kısacası iddianın sınırlarının çizilmesidir (Driver, Newton ve Osborne, 2000). Örneğin genellikle, sıklıkla, kesinlikle, olasılıkla, nadiren gibi niteleyici olarak kullanılan zarflar iddianın gerçeklik olasılığının gücünü belirtmektedir (Secor, 1987).

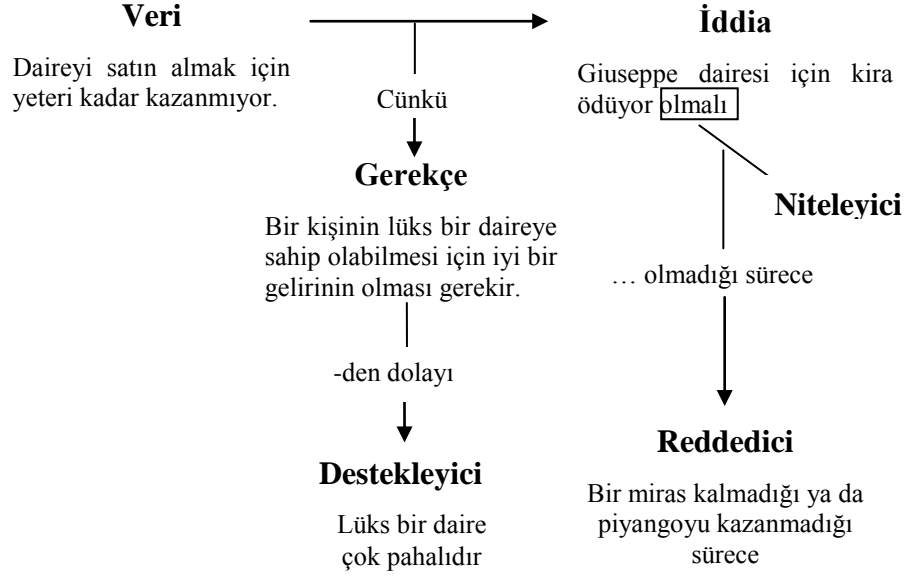
Bu öğeler arası bağlantı Şekil 2'deki gibidir (Toulmin, 1958).



Şekil-1.2. Toulmin (1958)'in Argüman Deseni

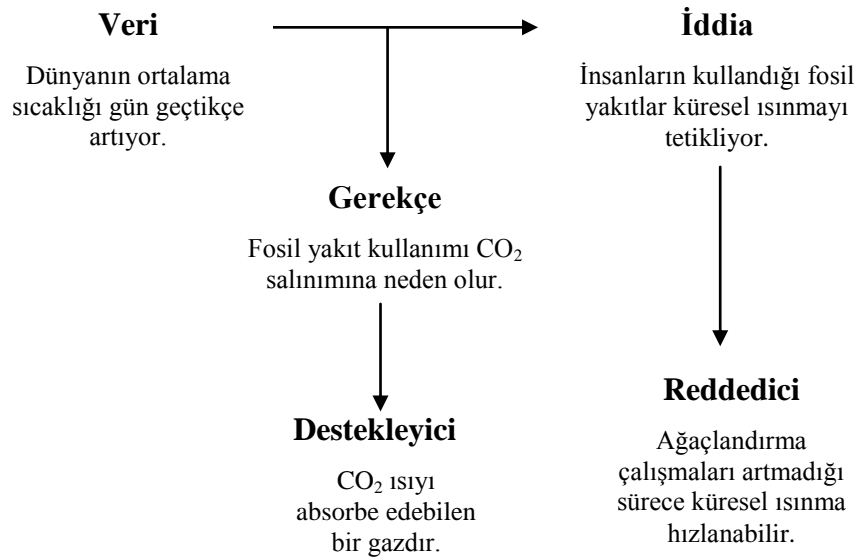
Bu desen aşağıdaki argüman örneğiyle açıklanabilir (Rigotti ve Morasso, 2009):

“Giuseppe daresi için kira ödüyor olmalı, çünkü o daireyi satın alacak kadar para kazanmıyor, bir yerden miras kalmadığı ya da piyangoyu kazanmadığı sürece bir kişinin lüks bir daireye sahip olabilmesi için iyi bir gelirin olması gerekli...”



Şekil-1.3. Toulmin (1958)'in Argüman Deseni için bir örnek

Bu argüman deseninin fen eğitiminde kullanılışı aşağıdaki gibi örneklendirilebilir (Schweizer, 2002):



Şekil-1.4. Toulmin (1958)'in Argüman Deseni için başka bir örnek

Toulmin (1958)'e göre bir ifadeler dizisinin argüman olarak kabul edilebilmesi için yukarıda bahsedilen altı ögeden temel olan üç ögeyi barındırması gereklidir. Bu durumu örneklendirmek üzere aşağıda birkaç ifade verilmiş, ardından bu ifadeler Toulmin'in argüman desenine göre analiz edilmiştir (Larson, Britt ve Kurby, 2009).

- a. Çiftlerin yalnızca iki çocuğa sahip olmalarına izin verilmelidir.
- b. Çiftlerin yalnızca iki çocuğa sahip olmalarına izin verilmelidir, çünkü çocuklar küçüktür.
- c. Çiftlerin yalnızca iki çocuğa sahip olmalarına izin verilmelidir, çünkü bu nüfus artışının sabit kalmasına yardımcı olacaktır.

'Argüman a' desteklenmemiş bir ifadedir, yalnızca kişinin iddiasından oluşmaktadır. Bu ifade, herhangi bir gerekçe içermediği için bir argüman olamaz. 'Argüman b' gerekçe içeren bir ifade gibi görünmesine karşın, gerçekte bu gerekçe kişinin iddiasını desteklememektedir. Mantık ögesinden yoksun bu gibi ifadeler desteklenmemişlerdir ve argüman olarak kabul edilmezler. 'Argüman c' kişinin iddiasını destekleyen bir gerekçeye sahip olduğu için kabul edilebilir bir argümandır denilebilir (Toulmin, 1958). Tüm ögelerin yer aldığı bir örnek aşağıdaki gibi verilebilir (Hofstein, Kipnis ve Kind, 2008).

"Bir kaba su koyuyoruz ve bir zaman sonra kaybolduğunu gözlemliyoruz. Bu 'veri'ye dayanarak suyun buharlaştığına ilişkin bir 'iddia' öne sürüyoruz. İddiamızı gerekçe olarak adlandırılan mantıklı bilimsel bir açıklama (su sıvıdan gaz hale geçebilir) ve kimsenin suya dokunmadığını ya da içmediğini belirten destekleyiciler ile doğruluyoruz. Ayrıca argüman oluşturma sürecini niteleyici veya reddedici (kabın ağzı kapalı olsaydı ...) kullanarak güçlendirebiliriz."

Shwarz, Neuman, Gil ve Ilya (2003) bir argümanı basitçe en az bir gerekçe bulunduran tez ya da karar ifadesi olarak tanımlamışlardır. Ayrıca argümanların belirli niteleyiciler, çoklu gerekçeler ve karşıt görüşler kullanılarak detaylandırabileceğini de belirtmişlerdir. Onlara göre bir ifadeler serisinin argüman olabilmesi için tezi desteklemek üzere sunulan gerekçelerin anlamlı olması ve bu gerekçelerin birbirleriyle ilişkili olması gerekmektedir. Schwarz, Neuman, Gil ve Ilya (2003) sundukları argüman deseninde dört çeşit argümanın varlığından bahsederler. Bunlar iddia, tek yönlü argüman, çift yönlü argüman ve bileşik argümandır. Yalnızca

bir iddianın yer aldığı birinci tip argümanda iddia herhangi bir destek ifadesi bulundurmaz. Tek yönlü argümanlar bir iddia ve bir ya da daha fazla gerekçe içerirler. Çift yönlü argümanlar iddiayı destekleyici gerekçeler yanında iddiayı sorgulayan ve itiraz ile sonuçlanan ifadeler de içerirler. Bileşik argümanlarda ise diğer argüman türlerinden farklı olarak “eğer...”, “...olursa” kelimeleri gibi, sınırlamaları belirten niteleyiciler bulunur.

Van Eemeren, Grootendorst ve Henkemans (1996) ise argümanları üç farklı kategoride tanımlar. Bunlar analitik, retorik ve diyalektik argümanlardır. Analitik argümanlar mantık teorisini temel alırlar. Analitik yaklaşımda argümanlar, birtakım varsayımlardan tümdengelimsel ya da tümevarımsal olarak yararlanıp kesin bir sonuca ulaşarak oluşturulur. Aristo mantığını esas alan analitik argüman aşağıdaki silojistik örneklerle açıklanabilir:

“Anne, Jack’in kardeşidir; Jack’in tüm kardeşlerinin saçları kıızıdır. Öyleyse Anne kızıl saçlıdır (Scott, 1967).”

“Tüm insanlar ölümlüdür; Sokrates bir insandır; dolayısıyla Sokrates de bir ölümlüdür (Toulmin, 1958).”

“Suyun olmadığı yerde hayat yoktur. Mars’ta su yoktur. Dolayısıyla, Mars’ta hayat yoktur (Rigotti ve Morasso, 2009).”

Yukarıdaki örneklerde veri ve desteklerden yararlanarak bir sonuca ulaşma söz konusudur. İlk önerme doğruysa, bu önermeye bağlı olarak oluşturulan son önerme de doğrudur. Sonuca belirli dayanaklardan yola çıkarak ulaşılmıştır. Bu tip argümanlarda yanlış bir önerme mevcutsa, bu önermeden yanlış bir sonuca ulaşmak da olasıdır. Bu nedenle analitik argümanlarda önermelerin doğruluğuna ve varılan sonucun kesinliğine vurgu yapılır. Bu tür argümanlarda argümanı oluşturan kişinin neyi doğru olarak kabul ettiği önemlidir.

Retoriksel argümanlarda durum biraz daha farklıdır. Vurgu doğru kavramından çok, kabul edilebilirlik kavramına yapılır. Temel öge iknadır. Argüman oluşturan kişinin amacı, savunduğu düşüncenin doğruluğuna başkalarını da ikna etmektir. Argümanını sunan retorisyen, dili bir sanat olarak kullanır. Argümanın başarısı onun doğruluğu ile değil, başkaları tarafından kabul edilebilirliğiyle ilgilidir. Toulmin’in argüman deseni ile oluşturulan argümanlar bu tür argümanlara örnek

olarak gösterilebilir. Delil sunumunun önem taşıması sebebiyle retoriksel argümanlar diğer argüman türlerinden ayrılır. Bilindiği gibi bilim, diğerlerini ikna etmeyi esas alan retorik bir girişimdir. Dolayısıyla bilim adamları hangi olayın nasıl araştırılacağını ve araştırma sonuçlarının nasıl yorumlanacağını da bu retoriksel sürecin sonunda belirlerler (Gross, 1996; Schweizer, 2002; Uluçınar Sağır, 2008).

Temeli Platon ve Sokrates'e dayanan diyalektik argümanlar ise, bir olay ya da iddianın doğruluğunu kanıtlamak amacıyla farklı bakış açılarının sınanmasını içerir. Mantıksal önermelerle yapılan tartışma sonucunda doğru bulunmaya çalışılır ya da yeni fikirlere ulaşılabilir; böylece doğruluğu delillerle kabul edilmemiş varsayımlar da bu yolla sonuçlandırılabilir. Süreç çelişkilerle beslenir. Bir sosyal grup veya kişinin kendisi, diyalektik argüman oluşturma sürecinde yer alabilir (Kuhn, 1992). Bu tip argümanları oluşturma sürecinde veriler, bu veriye ilişkin oluşturulan varsayımlar, mantık ve kişinin karşısındakini ikna edebilmesi önem taşır (Duschl, Ellenbogen ve Erduran, 1999).

Eğitim literatüründe argümanlar didaktik (Boulter ve Gilbert, 1995) ya da bir diğer adıyla retorik (Kuhn, 1992) olarak tanımlanan argümanlar boyutunda ağırlık kazanır. Yukarıdaki tanımlamalardan da anlaşılacağı üzere, argümanların retoriksel formu tek yönlüdür ve bazı limitlere sahiptir. Retoriksel argüman oluşturma süreci sınıflarda eğitimcinin deliller ortaya sürerek öğrencilere argümanlar sunma durumuyla başlar. Geleneksel yaklaşımın egemen olduğu sınıflarda retoriksel argüman, sunulan bir bilginin mantıksal doğruluğuna öğrencileri ikna etme durumunda kullanılır. Bu durum alıcının iletiyi alıp göndericiye tepkide bulunmadığı tek yönlü bir iletişim sürecidir. Öğrencilerde bilimsel tartışma, yeni argümanlar oluşturma ve kendilerini doğru ifade edebilme becerilerinin gelişmesi isteniyorsa, onlara savundukları iddialara gerekçeler sunma, çevresini ikna etme, şüphelerini ifade edebilme, sorular sorma ve alternatif görüşler ortaya koyma fırsatlarının tanınması gerekir. Bu noktada ise diyalojik ya da diyalektik olarak tanımlanan kişiler arası iletişimi öngören argümanlar önem kazanır (Driver, Newton ve Osborne, 2000). Birey böylece farklı bakış açılarının farkına varabilir ve bireysel değerlendirme yapma fırsatı edinir.

1.1.2. Bilimsel tartışma

Bir kişi ortaya bir iddia attığında ya da bir görüş bildirdiğinde, ilk akla gelen soru “Bunu nereden biliyorsun?” ve “Neden bu böyledir?” olur (Donaldson, 1986; Kuhn ve Pearsall, 2000; Glassner, Weinstock ve Neuman, 2005). Bu sorular bilimsel tartışma sürecinin başlangıç noktaları olarak görülür. İlk soru iddianın doğruluğunu sorgulamaya yöneliktir ve yeterli/geçerli delil/kaynak sunularak bu soruya cevap verilebilir (örneğin, klasik müzik dinletilip sağılan ineklerin tanklarında daha fazla süt var). İkinci soru ise sunulan iddianın nedenlerini sorgular. Bu soru teorik açıklamalar ile cevaplanabilir (örneğin, klasik müzik inekleri rahatlatır ve rahatlayan inekler daha fazla süt üretir). Ortaya atılan iddia tatmin edici bir gerekçeyle açıklanır ve karşı tarafı ikna etme odaklı bilimsel tartışma süreci böylece başlatılır (Kuhn, 2001).

Hayatın temel aktivitelerinden olan bu kavram en doğal haliyle biliş kavramından yola çıkarak tanımlanabilir. Kişi gündelik hayatında devamlı olarak bildikleriyle çelişen bilgilerle karşı karşıya gelir ve bu tutarsızlıkla başa çıkmaya çalışır. Bu süreç genellikle kişiden bağımsız ilerler. Kişi zihinsel bir refleks olarak çelişen bilgiyi tartar ve bu bilginin bazı öğelerini seçer. Kimi zaman ise bu süreç bilinçli olarak gerçekleşir. Örneğin; büyük bir karar veriliyorsa, zihinde bazı argümanlara ve karşıt argümanlara sahip olabilmek mümkündür. Uzun bir tatil için nereye gideceğine veya bir ev almaya karar vermeye çalışan bir kişiyi düşünelim. Her seçeneğin lehinde ve aleyhinde fikirleri sıralar. Bilgilerdeki tutarlılıktan emin olmadığı zaman, daha iyi bilgiyi edinmek üzere araştırır veya öneriler alır. Bu durum bireysel bağlamdaki bilimsel tartışma sürecinin basit bir örneğini teşkil eder (Besnard ve Hunter, 2008).

Bilimsel tartışma kavramını tartışma kavramı ile karıştırmamak gerekir. Tartışmalar kazanan ve kaybeden tarafların bulunduğu karşılıklı münakaşalar iken, bilimsel tartışma süreçleri bireylerin deliller öne sürerek birbirleri ile fikir alışverişinde buldukları süreçler olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel tartışmada birbirleriyle yarışan bireyler değil, eldeki veriler ve öne sürülen deliller ile fikir alışverişinde bulunan bireyler bulunur. Bu bağlamda bilimsel tartışmaya yönelik genel bir çıkarım yapılmak istenirse bilimsel tartışmanın, bireylerin bir konuda

sonuca varmak için birbirleri ile fikir alışverişinde buldukları, fikirlerinin doğruluğuna birbirlerini bilimsel kanıtlarla yazarak veya konuşarak ikna etmeye çalıştıkları zihinsel ve sosyal aktivitelerden oluşan bir süreç olduğu söylenebilir (Hakyolu, 2010).

Bilimsel tartışma sürecinin en önemli noktası argümanların doğru şekilde oluşturulmasıdır. Argüman ve bilimsel tartışma (*ing.* argumentation) arasındaki ilişki Kuhn ve Udell (2003) tarafından argümanın bir ürün, bilimsel tartışmanın ise sosyal bir süreç ve aktivite olduğu yönünde açıklanmıştır. Bir kişi iddiasını desteklemek için argüman oluşturur. İki veya daha fazla kişinin karşılıklı iddialar sunarak dahil olduğu sosyal süreç teknik olarak argüman kavramından ayrılır ve bilimsel tartışma adını alır. Argüman iddiaların, verilerin, gerekçelerin ve destekleyicilerin varlığında oluşturulan ifadeler iken, bilimsel tartışma bu öğelerin birleştirilme ve iletişime dökülme sürecidir (Simon, Erduran ve Osborne, 2006).

Çok boyutlu bir kavram olan bilimsel tartışma, çok çeşitli disiplinlerde ele alınıp farklı kriterlere göre değerlendirilmiş olması nedeniyle, çok kez farklı şekillerde tanımlanmıştır (örn. Kuhn, 1993; Neuman ve Schwarz, 1998; Simon, Erduran ve Osborne, 2002; Weinstock, Neuman ve Tabak, 2004; van Eemeren ve Grootendorst, 2004; Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007). Bilimsel tartışma geçmişten günümüze temel psikoloji (Brem ve Rips, 2000; Kuhn, 1991; Means ve Voss, 1996), uygulamalı psikoloji (Weinstock ve Cronin, 2003), iletişim, eğitim (Neuman ve Schwarz, 1998; Weinstock, Neuman, ve Tabak, 2004; Schwarz, Neuman, Gil, ve Ilya, 2003), pratik uygulama (van Eemeren, Grootendorst ve Henkemans, 1996) gibi alanlarda ve kültürel (Billig, 1987) anlamda incelenip tanımlanmıştır. Tek bir disipline bağlı kalmayıp felsefede, mantıkta, dilbilimde, söylem analizlerinde, retorikte, sözel iletişimde, eğitimde, psikolojide, sosyolojide, siyaset biliminde, hukukta ve daha birçok disiplinde kullanılabilir olması, tüm dünyada bu alanda yapılan çalışmaların artışının önemli bir sebebi olmuş, böylece her alan bu kavramı kendi bağlamında değerlendirme gereği duymuştur.

Bilimsel tartışma Kuhn (1993)'a göre bilimsel bir fikrin sağlamasını yapmak ya da bu fikri çürütmek için fikirleri düzenleme, bu fikre ilişkin destekleri, eleştirileri ve değerlendirmeleri sunma sürecidir. Bunun yanı sıra üst düzey düşünme becerilerini geliştiren güçlü bir araçtır. Benzer şekilde Simon, Erduran ve Osborne

(2002) bilimsel tartışmayı bir sonucu, modeli ya da tahmini desteklemek ya da çürütmek üzere sunulan delil ve teorilerin koordinasyonu olarak tanımlar.

Van Eemeren ve Grootendorst (2004) bilimsel tartışmayı bir görüşün diğerlerince kabul edilebilmesi için mantıklı gerekçelere dayalı olarak yapılan sözel, sosyal ve rasyonel bir aktivite olarak tanımlamıştır. Tanımda vurgulanan ilk unsur sözelliktir. Bilimsel tartışma sözel bir aktivitedir. Bu sürece katılan kişi bir ifadeye, soruya ya da karşı görüşe yönelik fikirlerini belirtmek üzere kelimeler ve cümleleri kullanır. Sözel unsurların bulunmadığı bir durumda bilimsel tartışmadan söz edilemez. Bunun yanı sıra bilimsel tartışma bir bireyin diğer bireyler üzerinden yönettiği sosyal bir aktivitedir. Sürecin sosyal oluşumu, iki ve ya daha fazla kişinin karşılıklı konuşmaları ile gerçekleşir. Karşılıklı görüşler belirtilirken gelişen bu müzakere süreci sosyal bir süreçtir. Kişiler argümanlarını ileri sürdüklerinde, diğer bireylerin sözlü yahut sözsüz tepkilerine karşılık vermiş olurlar. Bilimsel tartışma kişinin bir konuya ilişkin düşüncesini sunduğu rasyonel bir aktivitedir. Konuşmacı yada dinleyici için, savın kabul edilebilirliğini artırma, mantığa bürüme amaçtır (Van Eemeren, Grootendorst ve Henkemans, 2004).

Bilimsel tartışma tanımları ve desenleri (Toulmin, Zohar ve Nemet, Kelly ve Takao, Sandoval ve Lawson) tek bir başlık altında toplanacak olursa beş temel unsurun varlığından söz edilebilir. Bu unsurlar sunulan iddianın doğası ve niteliği, iddianın gerekçelerle desteklenip desteklenmediği, iddianın uygun deliller üzerine oluşturulma durumu, oluşturulan argümanın alternatif argümanlara üstünlüğü, iddia ve delillerin uyumu için kullanılan epistemolojik kaynakların güvenilirliğidir (Sampson ve Clark, 2006).

1.2. Bilimsel Tartışma Teorisinin Eğitim Alanındaki Gelişimi

Bilim ve teknolojideki gelişmeler ve bu gelişimin ürünleri, her bir bireyi dolayısıyla da toplumları giderek artan ölçülerde etkilemektedir. Bu gelişmeler, bireylerin yaşadıkları dünyadan beklentilerini de farklılaştırmış ve değişen ihtiyaçlar, bu ihtiyaçları karşılayabilecek insan gücünün yetiştirilmesi sorununu gündeme getirmiştir. Bilim ve teknolojideki gelişmelerden geride kalmayan, sorgulayıcı, araştırmacı ve pratik düşünebilen bireylerin varlığı bu sorunun çözümlerinden biri olarak kabul edilmiş, böylece fen ve teknoloji okur yazarlığının

önemi vurgulanıp ve bu yöndeki çalışmalar hızlanmıştır.

Fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmiş bireyler öncelikle iyi düşünürlerdir. Böyle bireyler olaylara farklı açılardan bakabilir, herhangi bir karar alırken mantık çerçevesinde koşulları ve ellerindeki verileri değerlendirebilir, çevreyi anlamlandırabilir. Fen eğitiminin amaçları incelendiğinde fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin yetişmesine yapılan bu vurgu görülebilir:

- Öğrencilerin bilimsel bilgileri bilme ve anlamalarına yardımcı olmak,
- Öğrencileri araştırma ve keşfetmeye yönlendirmek,
- Üretici olabilmek ve yeni şeyler ortaya koyabilmek amacıyla öğrencilerin hayal güçlerini geliştirmek ve yaratıcılıklarını arttırmak,
- Öğrencilerin fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamak,
- Öğrencilerin öğrendikleri bilimsel bilgileri günlük hayatta kullanmalarını ve uygulamalarını sağlamak (Doğru ve Kıyıcı, 2005).

Bu amaçları gerçekleştirmek üzere yapılan çalışmaların geçmişi uzun yıllar öncesine dayanmaktadır. Son otuz yılda ise bu alandaki çalışmalar gittikçe artmış ve fen eğitimi alanına da önemli katkılar sağlanmıştır. Özellikle 1950'li yıllarda, uzay bilimlerinde, Sovyet Sosyalist Cumhuriyetleri Birliği'nin gerisinde kalmasıyla fen öğretim programlarını tekrar gözden geçiren Amerika Birleşik Devletleri, öğreneni bilgiyi doğrudan ve hazır olarak alan pasif elemanlar olarak değerlendiren davranışçılık yaklaşımının yetersizliğini anlamış ve programlarını yenileme çalışmalarına başlamıştır. Bu süreç kısa zamanda Batı ülkelerini de etkilemiştir (Fensham, Gunstone ve White, 1994). Sonuç olarak kendilerine sunulan bilgiyle yetinen bireyler yetiştirmeye yönelik yaklaşımların yerini çağdaş yaklaşımlar almaya başlamıştır. Bu çağdaş yaklaşımların başında yapılandırmacılık yaklaşımı gelmektedir.

1.2.1. Yapılandırmacılık

Piaget, Vygotsky, Bruner ve Dewey gibi bilim adamlarının önderliğinde oluşturulan yapılandırmacılık, Martin (1997) tarafından “insanların kendi deneyim ve düşünceleri yardımıyla kendi bilgilerini inşa etmeleri” olarak tanımlanmıştır (s. 154). Yapılandırmacılık yaklaşımının temeli pozitivistten sonra gündeme gelen pragmatizm felsefesine dayanır. Türkiye’de 19. yüzyılın ikinci yarısında, eğitim de

dahil olmak üzere her alanda görülen pozitivism akımı, bilinebilir olanın sadece olgular olduğunu varsayan Comte tarafından ortaya atılan felsefi bir akımdır (Hançerlioğlu, 1989). Pozitivist öğretinin içeriğini oluşturan bilgi, ancak deneyle elde edilen bilgidir. Bu felsefi akım olgular arasında değişmez ilişkiler olduğunu savunur (Soykan, 1998). Comte (1988) pozitif felsefenin temel özelliğinin bütün olayları tabii değişmez kanunlara bağlı olarak kabul etmek olduğunu söyler. Pozitivizme göre bilgi bireyden bağımsızdır ve tek bir bilimsel yöntem vardır.

Pozitivizmin ülkemize girişi pragmatizmin gelişini de hızlandırmıştır. Pragmatizmde pozitivismin aksine, gerçeklik ya da bilgi, kişinin çevresiyle etkileşimi sonucu, onun tarafından yaratılır. Kişiyeye bir şey öğretilmez, kişi çevresiyle etkileşimi sonucunda kendi kendine öğrenir (Kneller, 1971). Eğitimin kişisel tecrübelerle dayandığını savunur. Pragmatist felsefe, yaşamın sürekli değiştiğini belirten ve her durumda her şeyin yeniden yapılandırılması gerektiğini savunan bir felsefe olarak görülür (Sönmez, 1993). Pragmatizm, değişme olgusunu gerçeğin kendisi olarak görür (Çelik, 2006).

Günümüzde, Fen ve Teknoloji dersi öğretim programları incelendiğinde, fen eğitimine pozitivist felsefe penceresinden bakan yaklaşımlara artık yer verilmediği görülmektedir. Bunun yerine öğrencilerin öğrenme öğretme sürecinde aktif olarak rol oynadıkları pragmatist felsefe ışığında geliştirilmiş olan öğrenci merkezli yöntem, strateji ya da teknikler öne çıkmaktadır. Yapılandırmacılık da günümüzde öne çıkmış öğrenci merkezli yaklaşımlardan biridir.

Yapılandırmacılık yaklaşımında kişiden bağımsız bilginin olamayacağı, kişinin bilgilerini ancak kendisinin oluşturabileceği savunulmaktadır (Bağcı Kılıç, 2006). Bu yaklaşımda öğrenen kişi, bilgiyi deneyimlerini anlamlandırma sürecinde oluşturur (Driscoll, 1984). Bu doğrultuda öğrencinin sahip olduğu ön bilgiler ve deneyimler öğrenme sürecinde önemli rol oynamaktadır. Öğrenci yeni kazandığı bilgileri eski bilgileri ile karşılaştırarak zihninde yeniden yapılandırır ve böylece etrafındaki dünyayı anlamlandırır (Özmen, 2004, s. 4). Bağcı Kılıç (2006) bu süreci, “kişi kendi deneyim ve bilgileriyle yola çıkar, gözlemlediklerini açıklamaya çalışır, açıklayamazsa yeni bilgiler üretmek zorunda kalır ve böylece bilgileri ve deneyimleri derinleşir” şeklinde açıklamıştır (s. 38).

Kısaca yapılandırmacılık, öğrencinin önceki bilgilerinden yararlanarak, öğretmen rehberliğinde, karşılaştığı yeni bilgiyi yapılandırması ve yorumlaması sürecidir (Adıgüzel, 2009). Bu sürecin temel ilkeleri şöyledir (Saban, 2002, s. 171):

• Öğrenme edilgen bir süreç değil, etkin bir öğrenme ortamı oluşturma sürecidir.

- Öğrenme öznedir.
- Öğrenme durumsal olup çevresel olanaklara göre biçimlenir.
- Öğrenme sosyaldır.
- Öğrenme duygusaldır.
- Öğrenenin nasıl öğrendiği dikkate alınır.

Yapılandırmacılık yaklaşımı, öğrenme-öğretme sürecinin öğrenci merkezli olarak ilerlemesinden yanadır. Yapılandırmacılığın temelinde pasif öğrenciler değil, deneyimlerini sürekli anlamlandırmaya çalışan aktif öğrenciler yer alır (Bağcı Kılıç, 2006). Bu süreçte öğrencinin görevi, öğrenme sürecine aktif katılmak, gerekli araştırmalar yaparak yeni bilgileri zihinlerinde daha anlamlı hale getirmeye çalışmak ve doğrudan bilgiye ulaşmak yerine olayları sorgulayarak ve eleştirel düşünerek neden-sonuç ilişkileri içerisinde incelemektir (Balım, Kesercioğlu, Evrekli, ve İnel, 2009, s. 78). Öğrenci merkezli öğretim denilince, öğretmenin görevinin azaldığı düşünülmemelidir. Aksine yapılandırmacılık yaklaşımında öğretmen daha araştırmacı olmalıdır (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Öğrenme-öğretme sürecinde, öğrenci kendi öğrenmesini yapılandırırken, öğretmen bilişsel bir rehber olarak görev alır (Sridevi ve Gohit, 2008). Bu bağlamda öğretmenler yapılandırmacılığı kullanarak öğrencilerin herhangi bir kavramı açıklamalarına imkan tanımalı, onların bu kavramla daha önceki kavramlar arasında ilişki kurmaları için düşünmelerine yardım etmeli, bu kavram hakkındaki fikirlerini test etmeli ve analiz, sentez yapmalarına yardımcı olmalıdır (Akpınar ve Ergin, 2004, s. 109).

Öğretmen ve öğrenci faktörünün önemi kadar eğitim ortamının niteliği de yapılandırmacılık yaklaşımında önemli bir yere sahiptir. Eğitim ortamının, öğrencilerin akademik başarılarının artmasında ve olumlu tutum geliştirmesinde önemli bir etken olduğu düşünülebilir. Olumlu bir eğitim ortamının oluşturulması, öğretimde başarıyı artırma konusunda insanların zihnini kuşatan sorulara karşı yapıcı bir çözüm olarak görülür (Kaya, 2005). Sönmez (2008) yapılandırmacı yaklaşım

temel alındığında eğitim ortamının aşağıdaki özelliklere göre düzenlenmesini önermiştir:

- Öğrenciye bilgisini yeniden yapılandırması için zengin ortamlar sunulmalıdır. Bu ortamlar çoğunlukla yaşamdan alınmalı, büyük ve kompleks fikirleri içermeli, sürece dayalı etkileşimci, probleme dayalı olmalıdır. Bilginin kazanılmasından çok yapılandırılması önemlidir.

- Öğrenci merkeze alınmalı, problem çözmesine olanak ve fırsat verilmelidir. Öğrencinin tek başına çalışmasından çok, grupla çalışması, sorular sorması, onlarla tartışması, mantığını kullanması sağlanmalıdır.

- Öğretmen rehber olmalı, öğrencinin çözüm yollarını kendisinin bulmasını sağlayacak ortamlar sunmalıdır.

- Öğrencilerin soru sormalarını, duygu ve düşüncelerini söylemelerini, yanlışlarını düzeltmelerini, eksiklerini tamamlamalarını, birbirleriyle etkileşimde bulunmalarını, işbirliğine girerek çalışmalarını, yeni kuramlar, şemalar ve kavramlar oluşturmalarını, bunları ve ön öğrenmelerini geliştirip değiştirmelerini, karmaşık düşüncelerini sağlayacak çok boyutlu zengin ortamlar sunulmalıdır.

Literatür incelendiğinde, yapılandırmacılık yaklaşımının pek çok boyutta ele alındığı görülmektedir. Bunlardan bazıları Piaget (1955)'in bilişsel yapılandırmacılığı, Von Glasersfeld (1984)'in radikal yapılandırmacılığı, Lev Vygotsky (1978)'nin sosyal yapılandırmacılığı, Cobern (1993)'in kavramsal yapılandırmacılığı ve Tobin (1998)'in sosyokültürel yapılandırmacılığıdır. Bunlardan bilişsel yapılandırmacılık, sosyal yapılandırmacılık ve radikal yapılandırmacılık öne çıkan boyutlardır.

1.2.1.1. Bilişsel Yapılandırmacılık

Eğitim alanında elde edilen bulguların yanı sıra, nörofizyoloji alanında elde edilen bulgular da eğitimcileri yakından ilgilendirmiş, öğrenme ve öğretme süreçlerinin düzenlenmesinde bu bulgular da temele alınmaya çalışılmıştır. Bilişsel yapılandırmacılık da bu bağlamda öne çıkan kavramlardan birisi olmuştur (Arslan, 2007). Bilişsel yapılandırmacılık, temelinde Piaget'in zihinsel gelişim kuramının bulunduğu yapılandırmacılık yaklaşımıdır. Piaget (1955) bu kuramında insan zekasının biyolojik adaptasyona benzer bir şekilde fonksiyon gösterdiğini savunur.

Piaget (1955) zekanın yeni bilginin mevcut bilgiye eklenmesinde rol oynadığını öngörür ve bu doğrultuda da zihnin öğrenme sürecinde her zaman aktif olduğunu belirtir.

Piaget'e göre bilişsel gelişim bir "denge-dengesizlik-denge" sürecidir; bir başka deyişle, daha düşük bir denge durumundan daha yüksek bir denge durumuna ilerleme olayıdır; olgunlaşma, deneyim, toplumsal aktarım ve dengelenme aracılığıyla sağlanmaktadır (Bacanlı, 2005). Bilişsel yapılandırıcılığın temelini oluşturan bu durum aşağıdaki gibi açıklanabilir:

"Bilişsel yapılandırıcılığa göre yeni öğrenilen tüm bilgiler önceki öğrenilmiş olan bilgilerin ışığında belleğe kaydedilir. Birey yeni bir bilgiyle karşı karşıya kaldığında hemen öğrenmeyi gerçekleştiremez; önce dengesizlik durumuna gelir. Yeni öğrenilen bilgi eğer önceki öğrenilmiş bilgilerle çelişmeden ilişkilendirilebiliyor ve aynı şema içerisinde belleğe kaydedilebiliyorsa, birey bilgiyi mevcut zihinsel yapısının içinde özümser. Bu durumda bireyin anlık yaşadığı dengesizlik durumu zihnindeki bilişsel süreçler tarafından giderilir ve birey yeni denge durumuna kavuşur. Fakat yeni öğrenilen bilgi önceki öğrenilmiş olanlarla çelişiyorsa ya da yetersiz kalıyorsa kişi yeni bilgiyi var olan bilişsel yapısının içinde özümleyemeyecektir. Birey yaşadığı bu dengesizlik durumunu bilişsel yapısında bir düzenlemeye giderek gidermeye çalışır. Düzenleme bireyin zihninde oluşturduğu yeni semalar yardımıyla gerçekleşir ve birey tekrar yeni bir bilişsel dengeye ulaşır (Özden, 2003'den aktaran Adıgüzel, 2009)."

Bilişsel yapılandırıcı yaklaşımda görüldüğü üzere başlangıç noktası, bireyin o ana kadar sahip olduğu bilgiler ve bu bilgilerin oluşturduğu bilişsel yapıdır. Bu doğrultuda bilişsel sistemin, bilgiyi edinme ve inşa etme sürecinde merkezde olduğu görülmektedir.

1.2.1.2. Radikal Yapılandırıcılık

Bir diğer yapılandırıcılık yaklaşımı boyutu olan radikal yapılandırıcılığın savunucusu Ernst von Glasersfeld'dir. Bilişsel yapılandırıcılığın temel esaslarına ek olarak radikal yapılandırıcılık, gerçekte ilgili bilginin bireyin kendi deneyimlerine, algılama kapasitesine ve çevre ile etkileşimine bağlı olarak oluştuğunu kabul eder. Bu yaklaşıma göre her bireyin deneyimi ve çevresi farklı olacağından bilgisi de farklı oluşur. Yani bilgi bireysel olarak yapılandırılır. Birey için anlam ifade etmeyen, algılanamayan realiteler o birey için bilgi kaynağı değildir

(Altun ve Büyükduman, 2007; Arslan, 2007). Glasersfeld (1984) bilginin pasif olarak alınmadığı, aksine birey tarafından aktif olarak oluşturulduğu görüşünü vurgular. Biliş, bu süreçte bireyin davranışlarının daha uyumlu olmasını sağlayacak fonksiyonda bulunan bir adaptasyon sürecidir; bireyin deneyimlerini organize eder ve anlam oluşturur. Bilme hem biyolojik, hem de sosyal, kültürel ve dile dayalı etkileşimlerle meydana gelir (Messner, 2002'den akt. Arslan, 2007). Radikal yapılandırmacılığa göre, sınıftaki her öğrenci farklı yaşantılar geçirmektedir. Çünkü her öğrencinin kendi kültürüne, sosyal geçmişine ve hali hazırdaki sosyal çevresine göre yaşantıları oluşur. Böylece her öğrenci, çevresini ve olayları kendi anladığı biçimde yorumlayarak bir anlam oluşturur. Sonuçta öğrenci kendi kişisel bilgisinin oluşturucusu olarak etkin bir biçimde öğrenmeyi gerçekleştirir. Bu yaklaşımda birey kendi zihninde kendi gerçeğini oluşturur. Bireyin kendi gerçeği, dış dünyanın gerçeğini birebir yansıtmayabilir. Radikal yapılandırmacılığa göre bilgi, bilenin bilgisi olup kesinlikle dış dünyanın bilgisi değildir (Yaşar, 1998). Görülmektedir ki radikal yapılandırmacılıkta dışsal gerçeklik söz konusu değildir. Birey bilgiyi içsel olarak yapılandığı için, bilgiye verdiği anlam da sübjektif olur. Bu nedenle de nesnellikten söz edilemez.

1.2.1.3. Sosyal Yapılandırmacılık

Vygotsky ise, Alexander Luria ve Alexei Leontiev ile birlikte, insan gelişiminde kişiler arası sosyal etkileşimi vurgulayan tamamen yeni psikolojik bir yaklaşım ortaya atmıştır. Vygotsky'nin bu yaklaşımı Batı'da 1958'e kadar (ölümünden yaklaşık 25 yıl sonra) ilgi çekmemiş olsa da, "Thought and Language" isimli eserinin 1962 yılında İngilizce olarak yayınlanmasıyla hayat bulmuştur. Eserlerinin yabancı dillere çevrilmesiyle Vygotsky'nin teorisine ilgi artmış ve sonucunda ise modern yapılandırmacı yaklaşım Vygotsky'nin sosyal etkileşimi vurgulayan bu teorisinden etkilenmeye başlamıştır (Hansen-Reid, 2001; Ohara, 2007). Vygotsky, öğrenmede toplumun ve diğer insanların rolünü vurgulamasıyla önceki fikirleri temelden sarsmıştır (Arslan, 2007).

Sosyal yapılandırmacılığın temelini atan bu teori sosyokültürel etkileşimi vurgular. Bu teoriye göre çocuğun çevresiyle olan sosyal etkileşimi onun düşünce ve davranışlarında değişikliğe yol açar. Meydana gelen düşünce ve davranış değişikliği taklit yoluyla veya işbirlikli çalışmayla gerçekleşebilir. Vygotsky, çocukların

bilimsel kavramları, kendi görüşleri ile yetişkin görüşleri arasındaki çatışma sonucu öğrendiklerine inanır (Arslan, 2007).

Piaget (1955) öğrenmenin bilginin bireysel planda yapılandırılmasıyla oluştuğunu belirtip bilginin epistemolojisine yoğunlaşırken, Vygotsky (1978) Piaget (1955)'den farklı olarak sosyal ve kültürel bağlama eğilip yeni bir kavramı savunur (Wood, Bruner ve Ross, 1976; Vygotsky, 1978). Bu kavram dildir. Dil, 20. yüzyılın ilk yarısında sadece sosyal bir nesne olarak algılanırken, 20. yüzyılın ikinci yarısından (özellikle Vygotsky'nin teorilerinden) sonra doğal bir nesne, insan doğasının bir bileşeni ve zihnin bir ögesi olarak görülmeye başlamıştır. Bu dönem itibarıyla dil düşünceyle bağımlı bir araç olarak görülür. Buna göre dil beynin bir bileşenidir ve belli sorunları çözmeye zihin ile işbirliği içindedir (Chomsky, 2010). Düşünme kapasitesi birincil olarak dildeki yeterlikle ilişkilidir. Dil dünyayı, dünyadaki olayları ve dünyadaki yerimizi adlandırmaya olanak sağlar. Dil sayesinde kavramları manipüle eder, kavramlar arası ilişkiyi anlar ve düşünceleri düzenleriz (Oldfather, West, White ve Wilmarth, 1999).

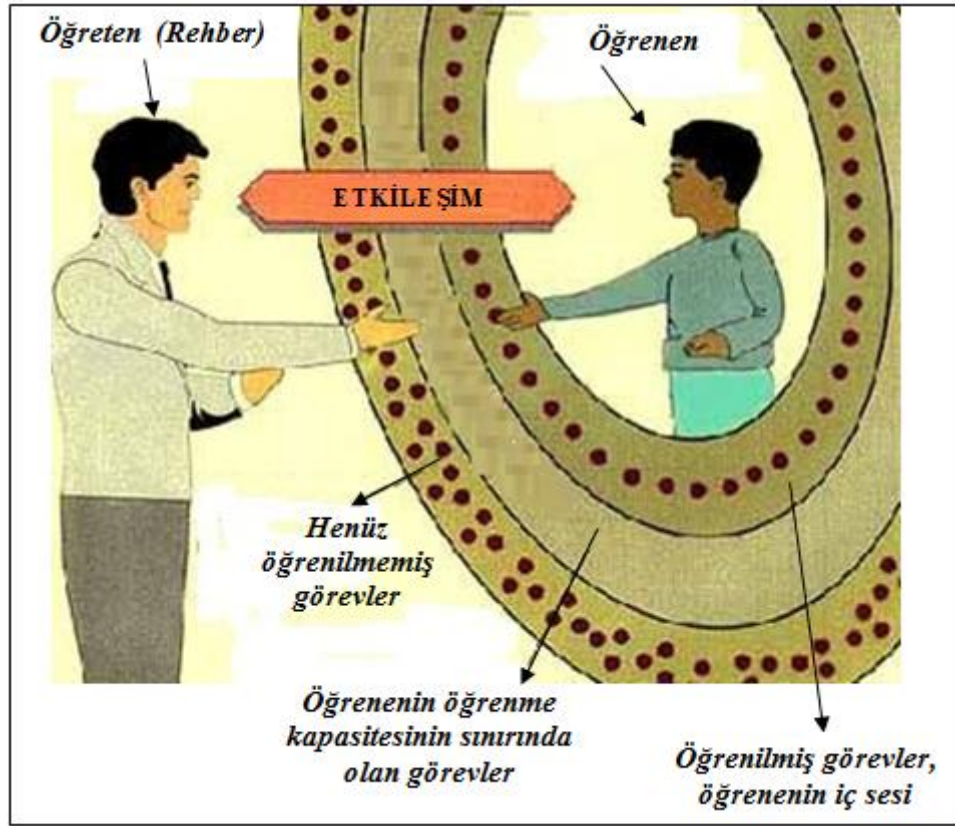
Sosyal etkileşim ve dilin önemini vurgulayan Vygotsky'nin, modern yapılandırmacılığa yeni bir soluk getiren sosyokültürel teorisinin ana noktalarını aşağıdaki görüşler oluşturmaktadır (Gallagher, 1999):

- a) Kişi kendi bilgisini kendi yapılandırır.
- b) Kişinin gelişimi sosyal bağlamdan ayrı düşünülemez.
- c) Öğrenme gelişimin bir parçasıdır.
- d) Dil zihinsel gelişimde merkezde yer alır.

Vygotsky bu görüşlerinin yanı sıra, sosyokültürel teorisinin temelini oluşturan yeni bir kavram daha ortaya atmıştır. Bu kavram ise Yakınsal Gelişim Alanı'dır. Bu alan öğretimin pedagojik yönünü, çocuğun gelişiminin psikolojik yönü ile bağdaştırır. Bu alanda öğretim ve psikolojik gelişim, sosyal olarak iç içedir. Yakınsal Gelişim Alanı'nın tanımı aşağıdaki gibi yapılabilir:

“Bir çocuk, kendi kapasitesini aşan bir dizi davranışı belli bir dereceye kadar kopya edebilme yeteneğine sahiptir. Herhangi birşeyi başkalarıyla birlikte veya bir yetişkinin rehberliğinde kopya etme yoluyla öğrendiğinde, tek başına öğrendiğinden daha iyi performans gösterebilir, anlayabilir ve sonrasında bağımsız olarak çalışabilir. Yetişkin yardımı ve kendi bağımsız öğrenmeleri arasındaki aşama ise yakınsal gelişim alanı olarak adlandırılır (Vygotsky, 1982, s. 117).”

Kısacası birey ve diğerleri arasında devam eden karşılıklı etkileşim Vygotsky (1982) tarafından Yakınsal Gelişim Alanı (Zone of Proximal Development - ZPD) olarak tanımlanmaktadır. Kişi problemini yalnız çözemiyorsa daha fazla bilgi ve beceriye sahip başka bir kişinin rehberliği ile problemini çözer (Ohara, 2010).



(http://thebrain.mcgill.ca/flash/i/i_09/i_09_p/i_09_p_dev/i_09_p_dev_2b.jpg den uyarlanmıştır.)

Şekil-1.5. Yakınsal Gelişim Alanı

Tüm bu kavramlar çerçevesinde sosyal yapılandırmacılık bireyin sosyal çevresinde yaşadığı etkileşimler sonucu düşünce ve inançlarını paylaşarak, yeni kazanılan ve kazanılmış olan bilgilerini yeniden yapılandırabilmeleri şeklinde tanımlanabilir (Özden, 2003). Görüldüğü üzere, Vygotsky'e göre sosyal etkileşim,

Bandura'ya ait Sosyal Öğrenme Kuramı'nda belirtildiği gibi bireyin öğrenmesinde önemli bir yer tutmaktadır (Adıgüzel, 2009).

Bilimsel tartışma sürecine gösterilen ilgi Vygotsky ve Habermas'ın ortaya attığı teoriler ile artar. Vygotsky'nin sosyal etkileşim ve bilişsel gelişim arasındaki ilişki sayesinde bilginin sosyal bağlamda yapılandırıldığını belirten kuramı ve Habermas'ın iletişimsel eylem kuramı bilimsel tartışmaya duyulan ilgiyi artırmıştır (Andrews, 2009).

Her ne kadar, Vygotsky ve Habermas etkisiyle 1950'li yıllardan sonra gündeme gelmiş olsa da, bilimsel tartışma teorisinin temelleri çok daha öncesine dayanır. Aristoteles'in mantık teorisinin ortaya atılışı bilimsel tartışma teorisi için gerekli zemini hazırlamıştır. Bilimsel tartışma teorisi 1950'li yılların öncesine kadar, retorik ve mantık üzerine yapılan vurgularla sınırlı kalmış olsa da, 1960'lı ve 1970'li yıllarda Perelman ve Toulmin tarafından ele alınmasıyla gündelik hayata daha fazla yerleşmiştir. Perelman 'The New Rhetoric' ve Toulmin 'The Uses of Argument' isimli eserleriyle bilimsel tartışma süreçlerinin gündelik hayatta nasıl ortaya çıktığını anlatmaya çalışarak bilimsel tartışma teorisini tekrar gündeme taşımış ve böylece dönemi derinden etkilemiştir (Toulmin, 1958; Perelman ve Olbrechts-Tyteca, 1969; Andrews, 2009).

1.3. Fen Eğitiminde Bilimsel Tartışmanın Yeri

Her zaman sorgulamaya ve gelişmeye açık fen bilimleri, birçok eğitim kurumunda, bilginin kişiyi kesin ve net bir biçimde bilinen sonuçlara ulaştırdığı düşünülen pozitivist bakış açısı ile ele alınmaya devam etmektedir. Böyle bir bakış açısıyla sağlanan fen eğitimi ile bireyler, olayların ve olguların altında yatan nedenler hakkında yeterli derecede bilgi sahibi olamamaktadır (Bahar, 2006).

Fen bilimsel düşünme ve muhakemenin kullanıldığı, öğrenci katılımını ve etkinliğini gerektiren, öğrencilerin konuşarak ya da tartışarak gerçekleştirmesi gereken bir uygulamadır. Bu nedenle, bilginin sorgulanıp mantığı üzerine görüşler geliştirilmesini esas alan bilimsel tartışmanın, fenin merkez etkinliği olduğu söylenebilir. Buna paralel olarak, bir olayı çözmek için kestirimlerde bulunma, deliller sunma ve delil yetersizliğinde yenilerini elde edip ortaya koyma şeklinde devam eden bilimsel bilgi üretim sürecinin merkez etkinliği yine bilimsel tartışmadır

(Lawson, 2003). Benzer şekilde, fen eğitiminde de öğrenciler fikirlerini sunarak, kuşkularını ifade ederek, bunlara alternatif ifadeler sunarak ve tüm bu görüşleri değerlendirerek bilimsel tartışmayı kullanırlar (Newton, Driver ve Osborne, 1999).

Öğrenciler konuşarak ve yazarak, karşılaştıkları bilimsel olayları, deneyleri ve açıklamaları kavramaya çalışırken feni daha etkili bir şekilde öğrenirler. Özellikle bilimsel tartışmanın temel unsuru olan konuşma öğrencilere tanımlama, karşılaştırma, sınıflama, sorgulama, yargılama, değerlendirme, genelleme yapma gibi fırsatlar sunması açısından önemli bir role sahiptir. Bu açıdan bakıldığında fen sınıflarının öğrencilerin bilim üzerine konuşabildiği ve diğerlerinin fikirlerini sorguladığı ortamlar olarak düzenlenmesi bir gereklilik olarak görülmelidir (Lemke, 1990).

Bilimsel tartışma etkinlikleri çeşitli öğrenme-öğretme teknikleriyle birlikte gerçekleştirilebilmektedir. Bunun yapılmasındaki amaç, bilimsel tartışma sürecini kontrol edilebilir hale getirip güçlendirmektir. Gerçekleştirilen bilimsel tartışma teknikleri ve etkinlikleri arasında küçük grup tartışmaları, ifadeler tablosu, kavram karikatürleri, deney raporları, kavram haritaları, hikayeler ve senaryolar en çok kullanılan tekniklerdendir. Aşağıda bu teknik ve etkinliklerin fen sınıflarında nasıl kullanıldığı kısaca açıklanmıştır.

1.3.1. Küçük Grup Tartışmaları

Bilimsel tartışma teknikleri arasında sıkça kullanılan, sınıf içi kontrolü sağlamak için uygun bir tekniktir. Bu teknik ile öğrenciler, birbirlerine tavsiyelerde bulunarak ve aldıkları tavsiyeleri değerlendirerek hem yeni fikirlerin oluşmasına olanak sağlarlar, hem de akıl yürütme yetilerini geliştirme fırsatı bulurlar. Diğer öğrencilerin fikirlerini desteklemeyen ve karşı çıkan öğrenciler aynı zamanda eleştirel düşünerek yeni görüşler edinirler. Bunların yanı sıra küçük grup tartışması sırasında, akıllarındaki fikirleri netleştirmek adına, birbirlerine sorular sorma fırsatı da bulurlar (Osborne, Erduran ve Simon, 2004b).

1.3.2. İfadeler Tablosu

Bu teknikte öğrencilere bir konu ile ilgili olacak şekilde bir dizi ifade sunulur. Bu ifadelerin bazıları doğru, bazıları ise yanlıştır. Öğrencilerden bu ifadeleri destekleyip desteklemediklerini söylemeleri ve bu yönde gerekçelerini sunarak argümanlarını oluşturmaları istenir (Gilbert ve Watts, 1983; Osborne, Erduran ve Simon, 2004b).

1.3.3. Kavram Karikatürleri

Kavram karikatürlerinin sınıf içi bilimsel tartışma sürecini güçlendiren oldukça etkili tekniklerden biri olduğu söylenebilir. İlk olarak öğrencilere herhangi bir fen konusuna ilişkin bir kavram karikatürü verilir. Öğrencilerden karikatürde yer alan görüşleri incelemeleri istenir. Karikatürdeki probleme ilişkin çözümü belirten karakterlerden birini seçen öğrenci, neden bu karakteri desteklediğini kendi argümanlarını oluşturarak belirtir. Böylece sınıf içinde bilimsel tartışma süreci başlamış olur (Keogh ve Taylor, 1999; Naylor ve Keogh, 2000; Naylor, Downing ve Keogh, 2001).

1.3.4. Deney Raporları

Bir başka öğrenci tarafından gerçekleştirilen bir deneyin raporu öğrencilere sunulur. Rapor, öğrencileri tartışmaya teşvik edecek şekilde, deneye ve sonuçlara ilişkin birtakım eksiklikler, yanlışlıklar ya da geliştirilebilecek bölümler içermektedir. Öğrencilere, deney ve sonuçları hakkında ne düşündüklerine yönelik sorular sorulur. Kendilerine verilen bu raporu inceleyen öğrenciler raporda bulunan hatalara yönelik eleştiriler yapmaya çalışırlar. Mevcut hatalar argümanlar oluşturularak düzeltilmeye çalışılır. Böylece gerek sınıf düzeyinde gerekse küçük grup tartışması düzeyinde bilimsel tartışma gerçekleştirilir (Goldsworthy, Watson ve Wood-Robinson, 2000; Osborne, Erduran ve Simon, 2004b).

1.3.5. Kavram Haritaları

Mevcut literatür incelenerek, belirli bir fen konusuna yönelik belirlenen öğrenci kavramlarından oluşturulan ifadelerin bulunduğu bir kavram haritası öğrencilere verilir. Öğrenciler bireysel olarak kavramları ve bağlantılı oldukları kavramları incelerler. Bireysel incelemenin ardından kavramların bilimsel olarak

doğru olup olmadığına yönelik argümanlar sunarak bir grup tartışması gerçekleştirirler (Osborne, 1997; Osborne, Erduran ve Simon, 2004b).

1.3.6. Hikayeler

Öğrenciler, bir gazete yazısındaki hikayede yer alan, birbiriyle çelişen teorileri incelerler. Öğrencilerden, hikayedeki hangi teoriyi neden desteklediklerine yönelik kanıtlar sunmaları istenir (Osborne, Erduran ve Simon, 2004b). Böylece bilimsel tartışma başlatılır.

1.3.7. Senaryolar

Öğrencilere içinde problem barındıran bir senaryo sunulur. Senaryodaki problemin çözümüne yönelik olarak öğrenciler arasında bir grup tartışması gerçekleştirilir. Öğrenciler zm yollarını, bu yolu neden desteklediklerini ve olası sonuçları argümanlarını oluşturarak tartışırlar.

1.3.8. Fikirler ve Kanıtlar

Bu teknikte, öğrenciler fiziki bir olay (rneğin deneysel bir etkinlik) ve bu olaya ilişkin iki ya da daha fazla birbiriyle çelişen açıklama ile karşı karşıya getirilir. Bunun yanı sıra, bu açıklamaların birini ya da her ikisini destekleyen veya hiçbirini desteklemeyen deliller, açıklamalarla birlikte sunulur. Öğrencilerden küçük gruplar halinde, her delili ve delillerin teorideki rollerini değerlendirmeleri istenir. Son olarak bir fikrin diğerine olan üstünlüğünü belirtebilmek amacıyla delilleri kullanmaları istenir (Solomon, 1991; Solomon, Duveen ve Scott, 1992; Osborne, Erduran ve Simon, 2004b). Bu teknikteki amaç öğrencinin veri, iddia ve gerekçe arasındaki bağlantıyı doğru kurabilmesini sağlamaktır.

1.3.9. Tahmin Etme, Gözleme ve Açıklama

Bu etkinlikte öğrencilere deneysel bir etkinlik sunulur. Bu deneysel etkinlik sonuçlanmadan önce öğrencilerden deneysel etkinliğin sonucuna yönelik tahminlerde bulunmaları istenir. Tahminlerini sunan öğrenciler bu iddialarını desteklemek amacıyla gerekçelerini sunarlar. Öğrenciler tahminlerini sunduktan sonra deney gerçekleştirilir. Deneyin sonucuna göre, öğrencilerin argümanlarını deliller kullanarak tekrar yapılandırılmaları istenir (White ve Gunstone, 1992; Osborne, Erduran ve Simon, 2004b).

1.3.10. Bir Deney Tasarlama

Öğrencilerden bir hipotezi test etmeleri için bir deney tasarımları istenir. Tasarımladıkları bu deneyde hangi değişkenleri ele almaları ve elde ettikleri verinin güvenilirliği için deneyi ne sıklıkla ve nasıl yapmaları gerektiğine dikkat etmeleri gerekmektedir. Bu teknikte öğrencilerin deneyi nasıl yapacakları açıkça belirtilmez, yalnızca kullanmaları gereken malzemeler sunulur. Öğrencilerden deneylerini nasıl tasarladıklarına ve deneyin olası sonuçlarına yönelik gerekçelerini sunmaları istenir. Böylece deneyi tasarlamaya çalışan grup içinde bilimsel tartışma teşvik edilir (Osborne, Erduran ve Simon, 2004b).

1.3.11. Kara Kutu

Bilimsel tartışmanın etkin olarak kullanıldığı etkinliklerden biri kara kutu olarak adlandırılan etkinliktir. Kara kutu etkinliğinde öğrencilerin gözlem ve çıkarımlar yapmaları, bilimsel tartışma sürecine aktif bir şekilde katılmaları amaçlanmaktadır. Bu etkinlik için ilk olarak ortalama 30 x 40 x 30 cm³ hacme sahip karton bir kutu siyah el işi kağıtları ile kaplanır. Kutu içerisine bir deney düzeneği kurulur. Kutunun bir adet girdi ve bir adet çıktı noktası bulunmaktadır. Bu noktalardan hareketle öğrencilerden kutunun içerisinde ne olduğunu, nasıl bir düzenek olduğunu tahmin etmeleri istenir. Gözlemlerini ve tahminlerini not eden öğrenciler ardından deneyi gözlemlerler. Öğrenciler, deney sonucuna göre içeride bulunan düzeneği tekrar tahmin etmeye çalışırlar. Bunun için daha önceki gözlemlerinden de yararlanan öğrenciler kendi argümanlarını sunarak kutunun içinde bulunan düzeneği açıklamaya çalışırlar. Bu açıklamalar gerek sözel argümanların kullanılmasıyla gerekse kutunun içindeki düzeneği anlatan modellerin çizilmesiyle gerçekleştirilebilir. Öğrenciler arkadaşlarının sunmuş oldukları modelleri çürütecek ya da destekleyecek argümanları sunarak sınıf düzeyinde bilimsel tartışmaya katılırlar. Bilimsel tartışma sonucunda düzenek öğrencilere gösterilir. Öğrencilerden modellerinde nerelerde, nasıl hatalar yaptıklarını bulmaları istenir; böylelikle modele yönelik mevcut kavram yanlışları da giderilir (Rickey, 1993; Lederman ve Abd-El-Khalick, 2002; Kao, Gina ve Gimm, 2006).

1.4. Fen Eğitiminde Bilimsel Tartışmanın nemi

Fen eğitiminde kullanılan ğretim yöntem ve teknikleri, son yıllarda sosyal bağlam açısından tekrar gözden geçirilmeye başlanmıştır. Fen eğitiminin sosyal yapılandırmacı bakış açısıyla tekrar yorumlanmasıyla, fenin yalnızca bilimsel süreçlerin kullanıldığı deneysel bir aktiviteden ibaret olmadığı, bunun yanı sıra konuşarak ve tartışarak bilimsel bilginin doğasının sorgulandığı sosyal bir aktivite olduğu anlaşılmıştır.

Bilginin sosyal olarak yapılandırılması, karşıt fikirlere sahip tarafların olduğu tartışma ortamlarının varlığını gerektirmektedir (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007). Bu gibi sosyal ortamlarda öğrencilerin hem birbirleri ile iletişimleri artmakta, hem de farklı bakış açılarını görerek konu hakkında daha derin bilimsel bilgiye sahip olabilmektedirler. Böylece ğrenci bilgiye neden inandığının ve nasıl bildiğinin farkına varabilmektedir. Karşılaşılan problemleri daha hızlı bir şekilde çözüme ulaştırabilmek, olaylara farklı açılardan yaklaşabilmek, bilgi alışverişini hızlandırmak gibi kazanımlar da sosyal bağlamın öğrenciye kazandırdıkları arasındadır. Fen dersleri de sosyal yapılandırmacılık temelinde yapılandırıldığı sürece bilimsel bilginin yapılandırılmasına olumlu bir katkıda bulunacaktır (Driver, Newton ve Osborne, 1998).

Deneysel etkinliklerin gerçekleştirildiği, verilerin yorumlandığı ve iddiaların değerlendirildiği bilimsel tartışma sürecinin bilginin sosyal anlamda yapılandırılması açısından önemi oldukça fazladır. Bilimsel tartışma genellikle konuşarak gerçekleştirilen bir eylemdir; konuşmak öğrenme sürecinin sosyal boyutunu oluşturur. Konuşmak, bireylere tahminde bulunmak ve bilginin doğruluğunu tartışmak gibi fırsatlar sunar. Kişi konuşurken kendi görüşünü desteklemek adına mantıklı gerekçeler sunmaya çalışır. Diğerleriyse kişinin görüşünü sorgular, şüphelerini dile getirir ve alternatif düşüncelerini sunar (Newton, Driver, ve Osborne, 1999). Böylece bilimsel bir tartışmanın temelleri atılmış olur. Günlük hayattaki bilimsel konular ya da sosyal problemler bu şekilde tartışılarak, karar verme ve problem çözme açısından önemli beceriler geliştirilebilir (Kuhn, 1993).

Bilimsel tartışma sürecine dahil olabilmek fen bilimlerine özel bir beceri değildir. Aksine problemleri çözmeye, karar verme sürecinde ve fikirleri formüle etmekte kullanılan önemli bir yetidir (Kuhn, 1991). Bireyler argümanlarını oluştururken, alternatif bakış açılarını ve seçenekleri tanımlarlar ve deliller, açıklamalarla desteklenecek çözümler önerirler (Cho ve Jonassen, 2002). Bilimsel okuryazarlığın da önemli bir ögesi olan bilimsel tartışma yalnızca öğrencilerin eleştirel ve bilimsel düşünme becerilerini ilerletmez, bunun yanı sıra öğrencilerin kavramları anlamlandırma sürecine de katkıda bulunur (Shweizer, 2002).

Bunlara ek olarak, bilimsel tartışmanın bireylere farklı bakış açılarının her birini aynı anda görme ve değerlendirme olanağı sağladığı da söylenebilir. Bu durum bir bilimsel tartışma etkinliği ile örneklendirilebilir. Öğrenciler gruplara ayrılır ve öncelikle kendi aralarında argümanlarını oluşturur. Ortak kaniya varan öğrenciler, grup içi bilimsel tartışmayı gruplar arası bilimsel tartışma düzeyine taşıyabilir. Öğrenciler savundukları düşüncenin doğruluğunu ispatlamakla değil, aynı zamanda karşıt düşüncenin neden yanlış olduğu konusunda da delil sunmakla yükümlüdürler. Bu durum öğrencilerin konuya birçok yönden bakmasıyla sonuçlanarak bilginin daha geniş bir çerçeveye sahip olmasını sağlayabilir.

Bilimsel tartışma süreci başarılı bir fen öğretim programı için temel gereksinim olmasına rağmen, bu yöntemi içeren etkinlikler okullarda çok nadir olarak kullanılmaktadır. Bu yöntem fen sınıflarında doğru kullanıldığı takdirde öğrencilere birçok beceriyi kazandırma şansına sahiptir. Bu çalışmada da bilimsel tartışmanın üzerindeki etkileri araştırılmış olan kimi beceri ya da psikometrik özellikler bulunmaktadır. Bunlar kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ve tutumdur.

1.4.1. Kavramsal Anlama

Bilimsel tartışma ortamlarında ortaya atılan iddialar mantıklı gerekçeler ile desteklenebildiği takdirde, öğrenci fikirlerini değiştirebilmektedir. Öğrenme, oluşan bu kavramsal değişimin bir sürecidir. Bu nedenle bilimsel tartışma süreci kavramsal anlamada önemli bir role sahiptir.

Birçok araştırmacı kavramsal anlamayı tanımlamaya çalışmıştır. Özden (2003) kavramsal anlamayı konunun özünü öğrenme olarak tanımlamıştır. Burada bahsedilen konunun yüzeysel olarak anlaşılması yerine özünün kavranabilmesidir. Darmofal, Soderholm ve Brodeur (2002) ise kavramsal anlamayı bilgiyi çeşitli durum ve olaylara uygulayabilme yeteneği olarak tanımlamıştır. Buradaki olay ve durumlarla, kişinin daha önceden karşılaşmamış olduğu olay ve durumlar kastedilmektedir (Smith ve Ragan, 1999). Kişi yeni karşılaştığı durum veya olaya bilgilerini transfer edip kullanabiliyorsa kavramsal anlamaya ulaşmış demektir.

Bu tanımların yanı sıra, birçok araştırmacı kavramsal anlamayı bilginin genişlik ve derinlik özelliklerinden yola çıkarak tanımlamıştır (Novak, 1988; Keil, 1989; Mayer, 1992; Chinn ve Brewer, 1993; Chi ve diğ., 1994; Alao ve Guthrie, 1999). Bu tanımda bahsedilen genişlik, bilginin bir alandaki başlıca konuları temsil etme derecesidir. Örneğin, besin zinciri, besin ağı, avcı-av ilişkisi, enerji piramidi, komünite ve enerji dönüşümünün başlıca ekosistem kavramları olduğu bir konuda, eğer öğrenci bu kavramların anlamlarını ve tanımlamalarını biliyorsa, bu öğrencinin kavramsal anlamasının genişlik derecesinin yüksek olduğu söylenebilir. Derinlik ise kavramlar arası ilişkileri tanımlayan bilimsel kurallar bilgisidir. Örneğin, üretici ve tüketiciler arası ilişkileri kullanarak besin zincirini oluşturabilen ve besin zincirindeki her öğeyi ekolojik kavramlarla bağdaştırabilen bir öğrenci derin kavramsal anlamaya sahip demektir (Gallegos, Jerezano, Flores, 1994; Alao ve Guthrie, 1999). Derinlik ve genişlik kavramsal anlamının birbirine bağlı önemli öğeleridir.

Birçok çalışmada da ifade edildiği gibi, kavramsal anlama kavramlar arasında benzerliklerin, farklılıkların ve ilişkilerin kurulabildiği, bunların başka ortamlara transfer edilebildiği ve problemlerin çözümünde kullanılabildiği derinlemesine öğrenme olarak tarif edilebilir (Sinan, 2007).

Chevallard (1991) kavramsal anlamının eğitim-öğretim sürecindeki yerini, bilginin transpozisyonunu kullanarak açıklamıştır. Ona göre bilginin öğretilmesinde üç aşama bulunmaktadır. Bunlar, bilimsel bilgi, öğretilen bilgi ve öğrenilmiş bilgidir. Bilimsel bilgi, bilim adamlarınca üretilen bilgileri, öğretilecek bilgi bilimsel bilginin bir süzgeçten geçirilip öğretim programlarına girmiş halini ve öğrenilmiş bilgi ise kavramsallaşmanın gerçekleşmiş olduğu bilgiyi temsil eder. Ona göre kavramsal anlamının gerçekleştiği yer öğretilecek bilgi ve öğrenilmiş bilgi arasındadır. Bu

nedenle bu aşamada öğrencilerin kavramları iyi bir şekilde öğrenmesi, anlaması gerekmektedir.

Kavramsal anlama öğrencilerde bilişsel şemaların oluşumunu sağlamakta ve oluşan bu şemalar yoluyla deneyimler yorumlanabilmekte, problemler çözülebilmektedir (Ormrod, 2003). Birçok teori kavramların oluşturulduğu şemalar, modeller, örnekler üzerinden yürütülen bilişsel süreçlerin sonucunda geliştirilir (Anderson, 2000). Bu nedenle kavramsal anlamayı dikkate almayan yöntemlerle sağlıklı öğrenme gerçekleşmemekte, öğrenme hatırlama veya ezberleme olgusundan ileriye gidememektedir.

Fen derslerinin en büyük amacı kavramsal anlama olmasına rağmen, öğrencilerin çoğunun bilimsel kavramları anlamada zorlandığı görülmektedir (Gobert ve Clement, 1999). Öğrencilerin birçoğu, öğrendikleri bilgileri başka durumlara uygularken zorluklar yaşamaktadır. Bunun nedeni, öğrendiklerini sandıkları bilgileri farklı durumlara transfer edememeleridir. Bunun yanı sıra, akademik başarının yüksek olduğu çalışmalarda dahi öğrencilerde kavramsal anlamalar bütünüyle gerçekleşmemiş olabilir. Fakat kavramsal anlamaya erişmiş bir öğrenci, kitaptaki bilgilerden ve bölüm sonundaki problemleri çözmeye yetecek becerilerden çok daha fazlasına sahiptir. Kavramsal anlama, çok yönlü kavrama ve yetenekleri içerir (Wiggins, 1998). Kavramsal anlama, detaylar unutulduktan sonra geriye kalandır ve bu bilgiler kişinin etkin olarak kullandığı bilgilerdir (Stephanou, 1999). Benzer şekilde Wiggins (1998) aşağıdaki tespitleri yapmıştır:

- Geleneksel test sonuçları iyi çıkmış olsa dahi, en iyi öğrenci bile derin bir anlama sağlayamamış olabilir.

- Birçok eğitim-öğretim sürecinde, değerlendirme yapılırken kullanılan testlerdeki soruların daha çok ders kitaplarında ya da sınıf içi sunumlarda geri çağırma, hatırlamayı sağlayıcı sorular olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla bu şekilde hazırlanmış testler, kavramsal anlamının gerçekleşip gerçekleşmediği hakkında kişiye bilgi veremez.

- Öğrencilerin bir konuyu derinlemesine anladığının ölçüldüğü eğitim ortamları nadir olarak karşımıza çıkmaktadır.

Öğrencinin, çoktan seçmeli bir testteki sorulara verdiği doğru cevaplar, onun kavramsal anlamaya sahip olup olmadığını anlamakta yeterli değildir. Hatta böyle bir testten iyi puan almış bir öğrenci birtakım kavram yanlışlarına bile sahip olabilir. Bu nedenle doğru ölçme aracının kullanılması öğrencinin kavramları anlayıp anlamadığını değerlendirme aşamasında büyük önem taşır.

1.4.2. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı

Soru sormak, sorgulamak, şüphe duymak. Acaba herşey aslında görüldüğü gibi mi? Kişi doğduğu ilk günden itibaren, çevresinde olan herşeyi anlamaya ve zihninde şekillendirmeye çalışır. Bu durum yaşantısı boyunca devam eder. Bir şey dikkatini çeker ve onun ne olduğunu öğrenmek ister; çeşitli nesnelere bakar ve merak eder. Onların nasıl çalıştığı, nasıl bir yapıya sahip olduğu hakkında sorular sorar (Şahhüseyinoğlu, 2010). Soru sormak, düşünceye yön verir. Şahhüseyinoğlu (2010) sorular cevaplandıkça yeni soruların oluştuğunu ve sorgulamanın bu şekilde yol aldığını belirtir. Ona göre soru sormayan bir zihin, düşünsel anlamda etkin değildir. Sorgulama, eğitimin bir parçasıdır ve öğrenmelerin soru sormaksızın gerçekleşmesi güçtür (Elder, 2009).

Sorgulamaya dayalı öğrenme sorular sorarak, araştırarak ve bilgileri analiz ederek öğrenme ve verileri yararlı bilgilere dönüştürme süreci olarak tanımlanmaktadır (Perry ve Richardson, 2001; Duban, 2008). Bu bağlamda, sorgulamaya dayalı öğrenmenin amacı, öğrencinin bilgi edinme sürecini ve problem çözme becerilerini kullanarak, yaşamın içinden bilgileri araştırması ve bu bilgileri genelleyecek beceri ve tutumlar geliştirmesidir (Wilder ve Shuttleworth, 2005). Sorgulayıcı öğrenme becerileri de bu becerilerden biridir.

Sorgulayıcı öğrenme becerileri gelişmiş öğrenciler keşfetmek için materyal, olay ve nesnelere bir araya getirebilir, işbirlikli gruplar halinde çalışarak fikirleri paylaşır bilgileri birlikte yapılandırabilir, sorular oluşturabilir, araştırma yoluyla elde edilebilecek cevaplar üzerinde derinlemesine düşünebilir, gözlemlerinin olası açıklamalarını sunabilir, sorgulama yaparak cevaplanabilecek sorular veya uygun açıklamalar arkasındaki fikirleri önerebilir, araştırmaları planlayabilir ve yürütebilir, gözlemler yapabilir, notlar alabilir, sonuçları uygun bir yolla kaydedebilir ve test edilen fikirler veya sorularla ilgili sonuçlar arasında bağlantı kurabilir. Tüm bu

eylemler aynı zamanda öğrencilerin sorgulamaya dayalı öğrenmedeki rollerini de yansıtmaktadır (Taşköyan, 2008).

Birey sürekli kendisini ve çevresini sorgular ve bu süreçte sorulara cevap bulmak amacıyla bilimsel tartışma sürecine katılır. Bu nedenle bilimsel tartışma sürecinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarında bir değişim meydana getirmesi muhtemeldir. Bu çalışmada da bu durum Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği (Taşköyan, 2008) yardımıyla araştırılmıştır.

1.4.3. Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum

Nitelikleri belirleyen değişkenler ön koşul öğrenmeler olarak adlandırılan bilişsel giriş davranışları ve duyuşsal giriş özellikleridir (Yaşar ve Anagün, 2008). Duyuşsal giriş özellikleri içinde önemli yer tutan özelliklerden biri de tutumdur. Allport (1935) tutumun sosyal psikolojinin en öncelikli kavramlarından biri olduğunu belirtmiştir. Ona göre tutum yaşantı ve deneyimler sonucu oluşan, ilgili olduğu bütün obje ve durumlara karşı bireyin davranışları üzerinde yönlendirici ya da dinamik bir etkileme gücüne sahip duygusal ve zihinsel hazırlık durumudur (Allport, 1935). Buradan da görüleceği gibi bireyin davranışlarını yönlendirici bir etkiye sahiptir (Tavşancıl, 2006).

Eğitimde başarıyı etkileyen birçok unsur bulunmaktadır. Bunlar arasında benlik saygısı, özyeterlik, sosyal çevre, öğrenme-öğretme ortamı, güdülenme gösterilebilir. Tutum da tıpkı bu bileşenler gibi etkili unsurla arasında sayılabilir (Balım, Sucuoğlu ve Aydın, 2009).

Bir derse karşı olumlu tutum geliştirme derse katılma isteği, karşılık vermekten tatmin olma, bir değeri olduğunu kabullenme ve bir değer olarak kabulüne taraftar olma biçimindeki davranışları içerir (Özçelik, 1998'den akt. Yaşar ve Anagün, 2008; 224). Osborne, Simon ve Collins (2003) fene yönelik tutum ve uygulamalara ilişkin gerçekleştirdikleri literatür incelemesi sonucunda fene yönelik tutumların; fen öğretmenine ilişkin algılar, fen dersine yönelik kaygı, fenin değeri, özgüven, güdü, zevk alma, akranların ve ailelerin fene yönelik tutumları, sınıf ortamı, fende başarı ve dersten kalma korkusu boyutlarından oluştuğunu belirlemiştir.

Bu çalışmada da bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutuma ne gibi bir etkisi olduğu araştırılmıştır.

1.5. Araştırmanın Önemi ve Amacı

Kişiler arası etkileşim ya da kısaca iletişim, kişinin kendisini doğru ifade edebilmesi ve dünyayı doğru anlamlandırabilmesi için yaşamın önemli unsurlarından biridir. İletişim genel olarak insanlar arasındaki düşünce ve duygu alışverişi olarak ele alınmaktadır (Cüceloğlu, 1993). Toplumdaki her birey, hayatını kolaylaştırmak ve anlamlandırmak doğrultusunda iletişimi kullanır.

İletişimin kullanıldığı alanlardan biri de eğitimidir. Eğitim süreci aslında bir iletişim sürecidir. İletişim kavramı, eğitim ile bir bütündür. Gerek öğretmen-öğrenci, gerekse öğrenci-öğrenci arasındaki etkileşimlerle iletişim kavramı eğitim içerisinde yer edinmiştir. İletişimde bulunmaksızın eğitim yapmak, sadece bilgi verme anlamı taşır. Bu yolla yapılan eğitim sonucunda, öğrenme olgusunun gerçekleştiği söylemek güçtür. Birey, bu iletişim sürecinde bilgiyi pasif olarak alan öge değil, aksine bu süreçte birçok zihinsel ve sosyal etkinlikte bulunan aktif bir öğedir. Öğrenmenin gerçekleşebilmesi için bireyin zihinsel ve sosyal anlamda bilgiyi işlemesi, bir başka deyişle kendi süzgecinden geçirmesi ve değerlendirmesi gerekmektedir.

Son yıllardaki araştırmalar iletişimin eğitim sürecindeki önemini vurgulamış ve böylece davranışçılık gibi doğrudan bilgi aktarımına dayalı yaklaşımlar geçerliğini yitirmiştir. Geleneksel yaklaşımların yerini, iletişim ögesinin dikkate alındığı, öğrenci merkezli yaklaşımlar almıştır.

Ülkemizde de ilköğretim fen öğretim programları, 2005 yılında yapılandırmacı yaklaşım ışığında yeniden düzenlenmiştir. Yapılandırmacılık yaklaşımının benimsendiği Fen Öğretim Programlarını, öğrencilerin zihinsel aktivitesini artıracak yönde yenileme ve geliştirme çalışmaları günümüzde devam etmektedir. Bunun yanı sıra, bilgiyi yapılandırma sürecinin kişiler arası etkileşim boyutunda da etkililiğini vurgulayan çalışmalar, fen eğitimi alanında önemli gelişmeler sağlamıştır. Bu çalışmalara göre iletişim unsurunun esas alındığı yöntemler ile bilgiyi sorgulama eylemi anlamlandırılabilir. Bu durum, yapılandırmacılığın sosyal boyutunun öğretim programlarına ve öğrenme-öğretme

sürecine kazandırılmasıyla mümkün kılınabilir. 2005 Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı bu açıdan incelendiğinde ise, yapılandırmacılığın sosyal boyutunun ihmal edildiği görülmektedir. Sosyal yapılandırmacılığa dayalı yöntem veya tekniklerin etkili kullanımı ile ilgili yeterli bilgiye sahip olunmaması bu durumun temel nedenlerinden biri olarak gösterilebilir.

Öğrencilerde kavram algısının daha iyi düzeyde gerçekleşebilmesi için, aralarındaki sosyal etkileşimi geliştirici yöntem ve tekniklerin kullanımının artırılması ve buna uygun öğrenme ortamlarının oluşturulması gerekmektedir. Bu bağlamda, bu araştırmanın sosyal yapılandırmacılığın, ilköğretim Fen ve Teknoloji derslerinde nasıl kullanılması gerektiğine yönelik araştırmacılara ve öğretmenlere rehber olacağı düşünülmektedir. Çalışmanın odağını sosyal yapılandırmacılığa dayalı bilimsel tartışmanın kullanıldığı sınıf içi etkinlikler oluşturmaktadır.

Araştırmanın amacı, sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji dersi Maddenin Halleri ve Isı ünitesinde sosyal yapılandırmacılık yaklaşımını esas alan bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına ve Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır.

1.6. Araştırmanın Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesini “İlköğretim sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji dersi Maddenin Halleri ve Isı ünitesinde bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına ve Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır.

1.6.1. Araştırmanın Alt Problemleri

- Bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerle öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerle Fen ve Teknoloji Öğretim Programı ile öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin son test kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerle öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerle Fen ve Teknoloji Öğretim Programı ile öğrenim gören kontrol

grubundaki öğrencilerin son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

- Bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerle öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerle Fen ve Teknoloji Öğretim Programı ile öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin son test Fen ve Teknolojiye yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test kavramsal anlama düzeyleri, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve Fen ve Teknolojiye yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.7. Sayıtlar

Araştırma aşağıda belirtilen varsayımlar doğrultusunda geçerlidir:

- Öğrenciler, kavramsal anlama testinin geliştirilmesi aşamasında, deneysel uygulama öncesinde ve deneysel uygulama sonrasında ölçme araçlarına içtenlikle cevap vermişlerdir.
- Araştırmanın uygulama sürecinde, deney ve kontrol grubu öğrencileri, kontrol altına alınamayan dış etkenlerden eşit düzeyde etkilenmiştir.
- Deney grubu ve kontrol grubunda yer alan öğrenciler, araştırmanın sonucunu etkileyecek bir etkileşimde bulunmamıştır.

1.8. Sınırlıklar

Bu araştırma,

- Kapsam açısından, fen eğitiminde; bilimsel tartışma ve Fen ve Teknoloji öğretim programının temel alındığı öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamalarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesiyle,
- Yöntem açısından, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen araştırma modeliyle,

- Veri toplama araçları açısından, “Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi Kavramsal Anlama Testi”, “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği” ve “Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” ile,
- Bulgular açısından, 2010–2011 eğitim–öğretim yılı bahar döneminde Muğla ilinde bir ilköğretim okulunda biri deney, diğeri kontrol grubu olan iki adet sekizinci sınıf şubesindeki öğrencilerden elde edilen verilerle,
- Uygulama süresi açısından ise deney ve kontrol gruplarında eşit olmak üzere, “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinde 14 ders saatinden oluşan uygulama süresiyle sınırlandırılmıştır.

2. KONUYLA İLGİLİ LİTERATÜR TARAMASI

Fen eğitimi literatürü gözden geçirildiğinde, bilimsel tartışmanın farklı yönlerine vurgu yapan çalışmaların bulunduğu görülmektedir. Bazı çalışmalar bilimsel tartışma sürecine dahil olan öğrencilerin edindikleri kazanımlara odaklanırken, bazıları fen eğitiminde bilimsel tartışmanın önemi, bireysel ve işbirlikli bilimsel tartışma, teknoloji destekli bilimsel tartışma, öğrencilerin argüman oluşturmadaki sorunları, öğretmenlerin bu süreçteki rolleri gibi konular üzerinde durmuştur. Bilimsel tartışmanın fen eğitimindeki önemini vurgulayan çalışmalar özellikle 1990'lardan sonra ağırlık kazamaya başlamıştır.

Bu bölümde bilimsel tartışma kullanılarak gerçekleştirilen bazı çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Bilimsel Tartışmanın Çeşitli Değişkenler Üzerine Etkisini İnceleyen Çalışmalar

Bilimsel tartışmaya yönelik deneysel çalışmaların ilklerinden biri Krummheuer (1995) tarafından matematik alanında gerçekleştirmiştir. Krummheuer (1995) çalışmasında, uygun matematiksel çözümlerin ve tanımlamaların bulunmasında bilimsel tartışma kullanılmasının, yalnızca bir öğretim etkinliği değil, aynı zamanda tartışma, açıklama, kanıtlama, örneklendirme, modelleme gibi çıkarım yapmayı sağlayan bir etkinlik olduğunu da vurgulamıştır. Gerek sınıf gerekse küçük grup tartışmalarıyla yürütülen çalışmanın sonucunda, öğrencilerin oluşturdukları argümanların bilişsel gelişimleriyle paralel ilerlediği belirtilmiştir.

Zohar ve Nemet (2002) yarı deneysel olarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında bilimsel tartışmayı insan genetiği ikilemlerinde kullanmışlardır. Deney gruplarında bilimsel tartışma kullanılırken, kontrol gruplarında dersler geleneksel genetik problemleri çözülerek işlenmiştir. Uygulamaların sonucunda deney grubundaki öğrencilerin insan genetiği konusunda kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduğu görülmüştür. Önceki bilgilerle yeni kazanılan bilgilerin tartışma yoluyla daha iyi bir şekilde bütünleşmesi bu sonucun bir nedeni olarak gösterilmiştir.

Kaya (2005) çalışmasında yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili başarılarına ve bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamalarına bilimsel tartışmanın etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmış olup deney grubunda tartışmaya dayalı öğretim uygulanırken kontrol grubunda geleneksel öğretim uygulanmıştır. 93 öğrencinin katıldığı bu çalışma, haftada dört ders saati olmak koşuluyla iki aya yakın bir süre boyunca yürütülmüştür. Araştırmada, fen bilgisi dersi müfredatı dikkate alınarak 7. sınıflarda “Maddenin İç Yapısına Yolculuk” ünitesi ve 8. sınıflarda “Maddedeki Değişim ve Enerji” ünitesi kapsamındaki kavramlar işlenmiştir. Çalışmada ifadeler tablosu, kavram haritası, deneyler, yarışan teoriler, argüman oluşturma, tahmin et-gözle-açıkla, sınıf tiyatrosu, rol yapma, modeller ve maketler yapma, öğrenci çizimleri ve deney tasarımları ana tartışma etkinliklerini oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda fen derslerini bilimsel tartışmaya dayalı öğretim etkinlikleriyle işleyen deney grubu öğrencilerinin hem akademik başarılarının hem de bilimin doğası ile ilgili kavramları anlamalarının kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı olarak farklı olduğu bulunmuştur. Ayrıca deney grubu öğrencileriyle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin tartışma etkinliklerinin anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı, öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci etkileşimini artırdığı yönünde görüş bildirdiği belirtilmiştir.

Yeşiloğlu (2007) çalışmasında bilimsel tartışma yöntemi ile öğretimin onuncu sınıf öğrencilerinin gazlar konusundaki kavramları anlamalarına, kavram ve prensiplerle ilgili algoritmik soruları çözebilme başarılarına ve kimyaya yönelik tutumlarına etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın diğer amacı ise bilimsel tartışma odaklı ders materyallerinin öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarına etkilerini inceleyerek onların eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek, bilime ve bilimsel bilgiye eleştirel bir gözle bakmalarını sağlamak ve varsa bilimin doğası ile ilgili yanlış kavramalarını gidermektir. Çalışmada yarı deneysel öntest-sontest kontrol grubu deseni kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları, bilimsel tartışma metodu ile eğitim verilen öğrencilerin başarılarının ve kavramsal değişimlerinin geleneksel öğretim ile eğitim gören öğrencilerden daha yüksek olduğunu göstermiştir. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kimyaya karşı tutumları ve bilimin doğası ile ilgili anlayışları arasında ise anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Demirci (2008) çalışmasında Toulmin'in Tartışma Teorisi yaklaşımına dayalı bilimsel tartışma etkinliklerinin kimya öğretmen adaylarının temel kimya kavramlarını algılamaları ve bilimsel tartışma seviyelerini geliştirmesi üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma on iki hafta boyunca sürdürülmüş ve ilk dört hafta boyunca öğrencilerin eğitim öncesi bilimsel tartışma seviyelerini belirlemek amacıyla temel kimya kavramlarını içeren bilimsel tartışma ortamı yaratacak etkinlikler uygulanmıştır. İki hafta boyunca bilimsel tartışma eğitimi verildikten sonra, beş hafta boyunca öğrencilerin bilimsel tartışma seviyelerindeki gelişimi izlemek amacıyla eğitim benzer etkinliklerle yürütülmüştür. Araştırma sonuçları, temel kimya derslerini bilimsel tartışma teorisine dayalı öğretim etkinlikleriyle işleyen öğrencilerin eğitime öncesine göre kavramsal düzeyleri ve bilimsel tartışma seviyelerinin anlamlı olarak daha iyi olduğunu göstermiştir. Bunun yanı sıra araştırmada, bilimsel tartışma modeli için küçük grup çalışmalarının bireysel çalışmalara göre daha olumlu sonuçlar verdiği ve öğrencilerin grup çalışmalarında daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Eşkin (2008) çalışmasında sorgulama aktivitelerinden biri olan argümanın öğrencilerin muhakeme ve argüman seviyelerinin üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmada dinamik kavramları iki lise-2 sınıfından rasgele seçilen deney grubunda argüman ortamları sürecinde işlenirken, kontrol grubunda normal öğretim sürecinde işlenmiştir. Bulgular karşılaştırıldığında, muhakeme seviyelerinde deney ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olduğu ve deney grubunun daha başarılı olduğu bulunmuştur. Deney grubunda yapılan argüman analizleri sonucunda, 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 ilişki bulunamamış olsa da bir etkileşimin olduğu gözlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre argüman ortamlarının sınıf içinde uygulanmasının öğrencilerin argüman seviyelerinin ve muhakeme seviyelerinin üzerinde pozitif etki oluşturduğu söylenebilir.

Uluçınar Sağır (2008) 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 incelemiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı fark gözlenmiştir. Bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ve geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflar arasında, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarında, anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamaları bakımından, bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin yapıldığı sınıflarda geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflara göre daha yüksek başarı ve sınıflar arasında anlamlı farklılık elde edilmiştir.

Deveci (2009) çalışmasında ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerine maddenin yapısı konusunu geleneksel öğretim yerine bilimsel tartışma yöntemi ile öğretmek bilimsel tartışmaya dayalı öğretimin öğrencilerin bilimsel tartışma becerileri, bilişsel düşünme becerileri ve başarı düzeyi üzerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma iki deney ve bir kontrol grubuyla yarı deneysel olarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda dersler geleneksel öğretime dayalı olarak işlenmiş, ek olarak öğretmenin gösteri şeklinde yaptığı bir deney uygulanmıştır. Deney gruplarında ise Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modeli esas alınarak sosyo-bilimsel tartışma yöntemi kullanılmıştır. Deney gruplarından birinde sınıftaki öğrencilerin öğretmenin rehberliğinde oluşturdukları sınıf tartışması yapılmıştır. Diğer deney grubunda ise öğrenciler yine öğretmenin rehberliğinde dörderli gruplar halinde kendi aralarında grup tartışması yapmıştır. Deney gruplarında sınıf ve grup tartışması yapan öğrencilerden rastgele seçilen birer grubun tartışmaları ders sırasında ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Öğretim sonunda bu tartışmaların bilimsel tartışma kalitesi Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modeli (TAP) kullanılarak ölçülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre, bilimsel tartışmaya dayalı öğretimin ön test ve son test sonuçları karşılaştırıldığında gruplar arasında bilimsel tartışma seviyeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Ancak bilimsel tartışma dayalı öğretim dörtlü gruplar deney grubu öğrencilerinin bilişsel düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde diğer gruplarla kıyaslandığında anlamlı bir farklılığa yol açmıştır. Tüm gruplarda bilimsel tartışma seviyelerinde, düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde yükselme görülmüştür. Ayrıca kaydedilen tartışmalar TAP'e göre analiz

edildiğinde grup halinde çalışan deney grubu öğrencilerinin diğer deney grubuna göre üçüncü seviyede daha fazla sayıda argüman oluşturduğu bulunmuştur.

Aslan (2010) çalışmasında dokuzuncu sınıf kimya öğretim programında yer alan “Kimyasal Değişimler” konusu ile ilgili kavramların anlaşılmasında bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımı ile geleneksel öğretim yaklaşımının etkilerini karşılaştırmayı amaçlamıştır. Yarı deneysel desen çalışmanın desenini oluşturmaktadır. Derslerin işlenişinde kontrol grubunda geleneksel, deney grubunda tartışma esaslı öğretim yaklaşımı kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin, kavramları doğru yapılandırma ve anlamlı kavramsal değişim gerçekleştirme konusunda daha başarılı oldukları belirlenmiştir.

Gültepe, Yalçın Çelik ve Kılıç (2010) çalışmalarında “Çözünürlük Dengesi” ve “Asit-Bazlar” ünitelerinde bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören öğrenciler ile geleneksel öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin kavramsal anlamalarını karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın deseni, öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desendir. Deney grubunda dersler Toulmin’in tartışma teorisine dayalı tartışma etkinlikleri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirleyecek ve öğrencilerin konuya ilişkin düşünce tarzlarını, seçimlerinin nedenlerini ortaya çıkarabilecek açık uçlu kavramsal sorulardan oluşan iki kavram testi kullanılmıştır. Analiz sonuçları öğrencilerin kavramsal anlamalarında deney grubu lehine anlamlı olduğunu göstermiştir. Araştırma, tartışma esaslı öğretim yaklaşımın öğrencilerin kavramları doğru yapılandırma ve anlamlı kavramsal değişim gerçekleştirme konusunda geleneksel öğretim yaklaşımına göre daha başarılı olduğunu göstermektedir.

Hakyolu (2010) çalışmasında farklı başarı düzeyine sahip öğrencilerin argüman içeren fen derslerine katılım performanslarını karşılaştırmayı amaçlamıştır. Öğrenciler başarı düzeylerine göre iki ayrı gruba ayrılmış ve her iki gruba da haftada 1 ders olmak üzere 6 derste uygulamalar tamamlanmıştır. Derslerin sonunda yazılı dokümanlardan, kamera kayıtlarından ve ses cihazlarından elde edilen veriler öğrencilerin başarı düzeylerine göre analiz edilmiştir. Argümanların analizinde Clark ve Sampson tarafından 2008’de geliştirilen kodlama yöntemi kullanılmıştır. Argümanların analizlerinin bir diğer bölümünde ise öğrencilerin öne sürdüklerin

fikirlerin kavramsal kodlamaları ve çürütme tezlerinin dereceleri belirlenmiştir. Yine bu bölümde öğrencilerin cevaplarının kavramsal kodlamaları gerçekleştirilirken Chi ve Roscoe (2002) tarafından geliştirilen bir model kullanılırken öğrencilerin karşı iddialar ortaya atarak oluşturdukları çürütme tezlerinin değerlendirilmesinde ise yine Clark ve Sampson tarafından 2008’de geliştirilen model kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre konu ile ilgili bilgi düzeyi fazla olan öğrencilerin hem argüman ortamlarına katılımları hem de öne sürdükleri fikirlerinin bilimsellikleri açısından daha kaliteli argümanlar ortaya koydukları görülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre argüman ortamlarının sınıf içinde uygulanmasının öğrencilerin öğrenmeleri ve derse katılımları üzerinde olumlu bir etkisi olduğu söylenebilmektedir.

Kıngır, Geban ve Günel (2010) çalışmalarında bilimsel tartışma temelli bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının dokuzuncu sınıf öğrencilerinin kimyasal değişim ve karışımlar ile ilgili kavramları öğrenmeleri üzerine etkisini geleneksel kimya öğretim yöntemi ile karşılaştırarak incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı-deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere ATBÖ yaklaşımına dayalı olarak kimyasal değişim ve karışımlar konuları öğretilirken, kontrol grubundaki öğrencilere aynı konular geleneksel kimya öğretim yöntemiyle öğretilmiştir. Araştırmanın sonucunda ATBÖ yaklaşımının dokuzuncu sınıf öğrencilerinin kimyasal değişim ve karışımlar konularını anlamalarında geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca, konu bitiminden sonra da her iki grupta da kimyasal değişim ve karışımlar konusu ile ilgili bazı kavram yanlışlarının hala devam ettiği görülmüştür fakat kontrol grubundaki kavram yanlışları oranının deney grubuna kıyasla daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Şahin ve Hacıoğlu (2010) çalışmalarında, bilimsel tartışma destekli örnek olayların ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin ‘Hücre Bölünmesi’ konusunda kavram öğrenmelerine ve okuma anlama becerilerine etkisinin olup olmadığını araştırmışlardır. Araştırmada dersler kontrol grubunda yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğretim yöntem ve tekniklerle işlenirken, deney grubunda yapılandırmacı yaklaşım yöntemlerine ek olarak bilimsel tartışma destekli örnek olaylarla desteklenmiştir. Çalışma iki sınıfta da araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunda işlenen her iki öğretim yönteminin de öğrencilerin kavram öğrenmelerini anlamlı olarak arttırdığı, ancak

bilimsel tartışma destekli örnek olayların kavram öğrenmede daha etkili olduğu belirtilmiştir. Bunun yanı sıra bilimsel tartışma destekli örnek olay etkinliklerinin öğrencilerin okuduğunu anlama becerilerini de anlamlı düzeyde arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Top ve Can (2010) çalışmalarında Toulmin'in Tartışma Teorisi yaklaşımına dayalı bilimsel tartışma etkinliklerinin araştırmaya dayalı deneylerle uygulanarak Fen öğretmen adaylarının öz yeterlilik inançları üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada ön test -son test tek grup tasarımının kullanılmıştır. Deneyler esnasında araştırmacılar tarafından hazırlanan sorularla tartışma ortamı oluşturulmuş ve öğrencilerin tartışma sorularına verdikleri cevaplar ve diğer arkadaşlarının bulgularını değerlendirmeleri dikkate alınarak tartışma seviyeleri belirlenmiştir. Tartışma seviyeleri, tartışma ortamı oluşturulmadan önce ve oluşturulduktan sonra incelenmiş ve aralarında anlamlı bir fark bulunmuştur. Araştırma sonuçlarının istatistiksel analizlerine göre, araştırmaya dayalı deneyleri tartışma teorisine dayalı öğretim etkinlikleriyle birlikte uygulayan öğretmen adaylarının eğitim öncesine göre öz yeterlilik inançlarında ve bilimsel tartışma kalitelerinde anlamlı bir artış olduğu görülmüştür.

Tümay ve Köseoğlu (2010) çalışmalarında açık-düşündürücü öğretim yaklaşımı kullanarak geliştirdikleri bilimsel tartışma odaklı kimya öğretimi dersinin kimya öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışlarına etkisini incelemiştir. Çalışmaya 23 kimya öğretmen adayı katılmıştır. Derste, bilimde bilimsel tartışmanın rolünü ve bilimin doğasının çeşitli yönlerini vurgulamak için bilim tarihinden örnek olaylar ve rol oynama etkinlikleri kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, öğretmen adaylarının bilimde bilimsel tartışmanın rolü, bilimsel bilginin değişime açık olması ve bilimde yaratıcılık hakkındaki anlayışlarında önemli ilerlemeler olduğunu ortaya koymuştur.

Yeşildağ, Günel ve Yılmaz (2010) çalışmalarında araştırma soruşturma temelli aktiviteler boyunca kullanılan ATBÖ (argümantasyon temelli bilim öğrenme) yaklaşımının öğrencilerin fen başarıları üzerine etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma yarı deneysel olarak gerçekleştirilmiş olup "Maddenin yapısı ve özellikleri" ünitesinde uygulanmıştır. Uygulama grubundaki öğrenciler gruplara ayrılmış, ünite boyunca araştırma soruşturma temelli aktiviteler ile ilgilenmiş ve ATBÖ yaklaşımına

dayanan üç etkinlik gerçekleştirmiştir. Sonuçlar ATBÖ yaklaşımının ilköğretim seviyesinde maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısını katkı sağladığını göstermiştir. Bunun yanı sıra araştırmacılar, öğrencilerin süreç içerisinde ürettikleri argümanların tutarlılığı ile akademik başarıları arasında anlamlı ilişki olabileceğini belirtmişlerdir.

Keçeci, Kırılmazkaya ve Kırbağ Zengin (2011) çalışmalarında ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) kavramını nasıl algıladıklarını incelemek, GDO hakkında bilgi düzeylerini, tutum ve davranışlarını ölçmeyi amaçlamışlardır. Bunun yanı sıra çalışmada çevrim içi bilimsel tartışma yönteminin öğrencilerin GDO kavramını anlamalarına etkisi incelenerek, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek, bilime ve bilimin doğası ile ilgili kavram oluşturmak amaçlanmıştır. Araştırma deneysel araştırma modellerinden öntest-sontest tek deney gruplu desene göre yapılmıştır. Uygulama üç hafta, haftada ikişer ders saati sürmüştür. Dersin uygulama aşamasında öğrenciler çeşitli internet sitelerinden, bilgi paylaşarak iddialarını savunmuş veya arkadaşlarının iddialarını çürütmeye çalışmışlardır. Öğrenciler etkinlikleri yaparken her türlü kaynaktan yararlanma konusunda serbest bırakılmıştır. Bu bilgi paylaşımı sırasında çeşitli sitelerden genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili karikatür, resim, video, animasyonlar paylaşmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre çevrim içi bilimsel tartışma ortamlarının hem fen derslerinde kavram öğreniminde hem de günlük hayatta özellikle sosyo-bilimsel konulara karşı eleştirel düşünmeyi geliştirmede yardımcı olacağı belirtilmiştir.

2.2. Bilimsel Tartışma Sürecinde Oluşturulan Argümanların Değerlendirilmesi Üzerine Yapılan Çalışmalar

Literatüre belki de en büyük katkıyı sağlayan Kuhn (1991), çalışmasında bireylerin argüman kullanımındaki temel yeterliğini incelemiştir. Çalışmasında öğrencilere ve yetişkinlere güncel ve sosyal problemlerle ilgili sorular sormuştur. Aldığı cevaplar doğrultusunda, çocukların ve az eğitilmiş yetişkinlerin geçerli argüman oluşturmada gerekli olan teoriler (iddia) ve kanıtlar (veri) arasındaki koordinasyonu ve ilişkiyi kurmakta zorlandıklarını görmüşlerdir.

Jimenez-Alexiandre ve Pereiro-Munhoz (2002) çalışmalarında sosyo-bilimsel bağlamlarda tartışmak yahut bir karara varmak için gerekli olan bilgi ve becerilerin öğelerinin ne olduğunu araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmada, öğrencilerin oluşturdukları argümanlar Toulmin ve Walton'un argüman şemaları kullanılarak analiz edilmiştir. Bunun sonucunda öğrencilerin bir karar alırken mevcut problemi açıklamak için en uygun bilginin hangisi olduğunu belirlemeye ve hangi kaynakların güvenilir olduğunu anlamaya eğilimleri olduğu vurgulanmıştır. Bunun yanı sıra öğrenciler argümanlarını oluştururken kendi değerlerini ve otoriteyi de (kitaplar, kişiler, uzmanlar vb.) bu sürece dahil ettikleri görülmüştür.

Erduran, Simon ve Osborne (2004) çalışmalarında yeni bilimsel tartışma etkinlikleri geliştirmeyi ve öğrencilerin bilimsel tartışma becerilerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışmalarında argüman analizleri için bütün sınıf tartışmasını ve küçük grup tartışmalarını kapsayacak iki adet metodolojik yaklaşım kullanmışlardır. Tüm sınıfın dahil olduğu bilimsel tartışma etkinliklerinde Toulmin Argüman Deseni'nin temel alındığı bir kodlama sistemi kullanılırken, küçük grup tartışmalarında araştırmacılar tarafından oluşturulan karşıt-argümanların temel alındığı başka bir kodlama sistemi kullanılmıştır. Toulmin'in Argüman Deseni'nin bazı noktalarda yetersiz kaldığını belirten araştırmacılar, kullandıkları yeni kodlama sistemi ile daha çok kanıtlar ve karşıt söylemler üzerinde durmuşlardır. Araştırmanın sonucunda, Toulmin Argüman Deseni'nin yetersiz kaldığı durumlarda, geliştirdikleri kodlama sisteminin de kullanılmasının, Toulmin Argüman Deseni'ne göre yapılan analizleri hem nitel hem de nicel anlamda önemli derecede geliştireceği belirtilmiştir.

Glassner, Weinstock and Neuman (2005) çalışmalarında öğrencilerin argümanlarını oluştururken deliller ya da nedensel açıklamalardan hangisine daha çok ağırlık verdiklerini incelemeye çalışmıştır. Bir iddiaya yönelik olarak sorulan "Neden böyle?" ya da "Bu iddianın doğru olduğunu nereden biliyorsun?" soruları çalışmanın odağını oluşturmaktadır. Bu amacı gerçekleştirmek üzere, 79 sekizinci sınıf öğrencisinden iki kişi arasında tartışma yaratan bir soru, argüman oluşturmaya çalışan ve aynı zamanda iddiasını sunan bir karakter, bu kişinin argümanını güçlendirmek üzere amaca yönelik soru soran ikinci bir karakter ve iki ayrıntılı ifade (iddianın doğru olduğuna yönelik sunulan delil ve iddiadaki olaya yönelik sunulan nedensel açıklama) bulunan bilimsel tartışma senaryolarını okumaları istenmiş ve

hangi ayrıntılı ifadenin kişinin argümanını daha çok desteklediğini değerlendirmeleri istenmiştir. Araştırmanın sonucunda argüman oluşturmak isteyen öğrencilerin delil göstermekten çok, nedensel açıklamalara daha çok ağırlık verdikleri gözlenmiştir. Araştırmacılara göre bunun bir nedeni kişinin nedensel açıklamaları oluşturmak konusunda veri ya da delil sunmaya göre daha az zorlukla karşılaşmasıdır.

Aldağ (2006) çalışmasında Toulmin'in Tartışma Modeli'ni ayrıntılı bir şekilde incelemiştir. Çalışmada tartışma yaklaşımlarına ilişkin genel tanıtıcı bilgilerin sunulmasından sonra, Toulmin'in tartışmaya ilişkin görüşleri ve modeldeki tartışma yapıları tanımlanarak, model eğitim ve diğer alanlardaki uygulamalarda karşılaşılan sorunlar çevresinde analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, eksikliklerin gelişimi teşvik ettiği sürece, Toulmin'in tartışma modelinin uygulamadaki bütün zorluklarına rağmen, argüman analizlerinde ve tartışma öğretiminde kullanılmaya devam edeceği belirtilmiştir.

Kim ve Song (2006) yaptıkları çalışmada bilimsel tartışmanın özelliklerini belirlemek amacıyla sekiz adet sekizinci sınıf öğrencisini incelemiştir. Çalışmada öğrenciler gruplara ayrılarak birtakım deneysel aktivitelerde yer almışlardır. Her gruptan öncelikle bu aktivitelere yönelik rapor hazırlamaları istenilmiş ve hazırlanan raporlar diğer gruplarca değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler grup içi bilimsel tartışma kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin büyük çoğunluğunun raporlarında arkadaşlarını ikna etmek için kişisel kanıtlar sundukları gözlenmiştir.

Sampson ve Clark (2006) argüman analizlerinde kullanılan beş adet modeli incelemiştir. Bu modeller Toulmin'in (1958) Argüman Deseni, Zohar ve Nemet (2002) tarafından tekrardan düzenlenmiş olan Toulmin Deseni, Kelly ve Takao'nun (2002) ifadelerin epistemik durumlarını belirleyen modeli, argümanların kavramsal ve epistemik durumlarını tanımlayan Sandoval (2003) modeli ve argümanların hipotetik ya da tümünden gelimsel geçerliğini anlamaya yönelik Lawson (2003) modelidir. Tüm bu modelleri inceleyen Sampson ve Clark (2003) sonuç olarak argümanların değerlendirmesi sırasında dikkat edilmesi gereken beş nokta olduğunu savunmuşlardır. Bu beş nokta sunulan iddianın niteliğinin, iddianın desteklenip desteklenmediğinin, iddianın uygun delillere dayandırılıp dayandırılmadığının, oluşturulan argümanın alternatiflerini çürütüp çürütmediğinin ve iddia-delil

ilişkisinde birbirine uyumlu epistemik kaynakların kullanılıp kullanılmadığının incelenmesidir. Bu noktalar dikkate alındığı sürece bireylerin oluşturduğu argümanlar tam anlamıyla değerlendirilebilir.

Evagorou ve Avraamidou (2007) çalışmalarında teknolojinin ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin argüman oluşturma sürecine ne derecede etki ettiğini anlamaya çalışmışlardır. Bunun için iki ayrı bilgisayar programı kullanmışlardır. Bu programlardan bir tanesi tartışmayı diğeri ise iddia ve kanıtarasındaki bağlantıyı baz alan programlardır. Araştırmacılar çalışmalarının sonucunda bilimsel tartışma sürecinin bu gibi programlarla gerçekleştirilmesinin düşünmeyi daha görünür kıldığını ve argüman yapılandırma sürecini daha net hale getirdiğini belirtmişlerdir.

Aufschnaiter, Erduran, Osborne ve Simon (2008) çalışmalarında öğrencilerin bilimsel tartışma sürecindeki rollerini, fen ve sosyo-bilimsel derslerdeki bilişsel gelişimlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda, öğrencilerin argümanlarının niteliği ve frekansları, küçük grup ve sınıf tartışmalarının kaydedilmesi yoluyla Toulmin'in Argüman Deseni kullanılarak analiz edilmiştir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin bilimsel bilgiyi oluşturmada ve kullanmadaki gelişimlerini de incelemişlerdir. Mikro analizler sonucunda, bilimsel tartışma sürecine dahil olan öğrencilerin önceki deneyim ve bilgilerini kullandıkları, bilimsel tartışmanın bu bilgileri güçlendirdiği ve anlamlandırdığı bulunmuştur. Kaliteli argümanlar oluşturmak için gerekli olanın, öğrencilerin kavrama aşına olmaları ve tartışılan şeyin içeriğini iyi anlamaları olduğu da belirtilmiştir.

Kaya ve Kılıç (2008) çalışmalarında, son yıllarda fen eğitimcileri tarafından bir öğretim yaklaşımı olarak önerilen tartışmacı söylevin, teorik temelleri ve fen eğitimi açısından önemi ele almayı amaçlamıştır. Çalışmada ilk olarak, tartışmanın toplumsal hayattaki önemi ve literatüre dayalı farklı tanımları verilmiştir. İkinci olarak ise, fen eğitimcileri tarafından en sık kullanılan model olan Toulmin'in Tartışma Modeli'ne göre, bir argümanı oluşturan öğeler ve bu öğeler arasındaki ilişkiler açıklanmıştır. Bunun yanı sıra çalışmada bu modelin sahip olduğu genel sınırlılıklar özetlenmiştir.

Mcneill ve Pimentel (2009) sosyobilimsel konuların bilimsel tartışma için daha yatkın olduğunu düşünerek iklim değişimlerinin anlatıldığı bir üniteyi el almışlar ve on bir ders saati boyunca öğrencilerin bilimsel tartışma becerilerini incelemişlerdir. Dersin başlangıcında öğrencilere iklimsel değişime farklı açılardan bakan iki video izletilmiş ve sonunda öğrencilerden videolardaki görüşlere ilişkin olarak argümanlarını sunacakları yazılar yazmaları istenmiştir. Argümanlarını yazan öğrenciler ardından bu tartışmayı sınıf ortamına taşımışlardır. Öğrencilerin sınıf içi tartışması videoya alınmış, ardından yazıya dökülmüştür. Argümanlar kanıtlara ve gerekçelerin varlığına göre değerlendirilmiştir. Bunun için Toulmin'in Argüman Deseni'nden de yararlanılmıştır. Öğretmenin bilimsel tartışma sürecindeki rolünü de inceleyen bu çalışmanın sonucunda, bilimsel tartışma sürecini yönlendiren öğretmenin, soru sorma stratejisinin bilimsel tartışmanın yönünü değiştirdiği ortaya çıkmıştır. Açık uçlu soruların öğrencileri daha fazla konuşmaya teşvik ettiği ve buna bağlı olarak sundukları iddialara daha fazla delil ve gerekçe önerdikleri görülmüştür. İklimsel değişimin tartışıldığı derslerde bilimsel tartışmanın doğru bir şekilde kullanılma oranının ise %19'dan %35'e değiştiği bulunmuştur. Araştırmacılar argümanların değerlendirilmesinde farklı argüman desenlerinin kullanılmasının bu sonuçları değiştireceğini de belirtmişlerdir.

Karışan ve Topçu (2010) çalışmalarında öğretmen adaylarının iklim değişikliği konusunda web ortamında ham verileri kullanarak hazırlamış oldukları yazılı raporları analiz ederek, nasıl ve ne seviyede argüman geliştirdiklerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma nitel bir durum tespit çalışmasıdır. Raporların değerlendirilmesinde Kelly, Regev ve Prothero'nun (2007) daha önce yazılı bilimsel tartışma durumlarını incelemek için geliştirdiği rubrik kullanılmıştır. Teknik raporlar iki araştırmacı tarafından bağımsız bir şekilde değerlendirilmiş olup her bir öğrencinin bilimsel tartışma örüntüsü ve aldıkları puanları ayrı ayrı belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının ilk haftaki yazılı raporlarında kullandıkları kanıtların birbiriyle çok tutarlı olmadığı ve sayıca yetersiz olduğu görülmüştür. İlerleyen haftalarda ise bilimsel tartışma örüntülerinde belirgin bir ilerleme tespit edilmiştir. Aynı zamanda iddialarını dayandırdıkları kanıtların sayısında ve tutarlılığında önemli bir artış tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda haftalar ilerleyip katılımcıların bilimsel tartışma

deneyimleri arttıkça, bilimsel tartışma niteliklerinde ve niceliklerinde anlamlı bir artış tespit edilmiştir.

Özdem ve Demiral (2010) çalışmalarında manyetizma konulu laboratuvar uygulamalarını bilimsel tartışma ile ilişkilendirmeyi ve bu uygulamalarda öğretmen adaylarının kullandığı bilişsel ve sosyal stratejiler ile delil kaynaklarının dağılımını incelemeyi amaçlamaktadırlar. Bu bağlamda hazırlanan iki laboratuvar uygulamasında fen bilgisi öğretmen adayları manyetizma konusunda verilen araştırma soruları üzerinde çalışarak deneyler yapmışlar ve tartışmışlardır. Çalışmada kullanılan veriler video ve ses kayıt yöntemiyle toplanmış ve bu veriler bilişsel, sosyal stratejiler ile delil kaynaklarının tespiti için iki ayrı araştırmacı tarafından bağımsız kodlanmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre tartışma kurallarında ne kadar egzersiz yapılırsa o kadar iyiye yönelim olduğunu görülmüştür. Tartışma etkinlik sayısı arttıkça hem katılımcı-katılımcı arasında hem de katılımcı-öğretmen arasındaki diyalogların oluşturduğu tartışma yapısının geliştiği görülmektedir.

Özdem, Ertepinar ve Çakıroğlu (2010) çalışmalarında bilimsel tartışmaya dayalı araştırma temelli laboratuvar uygulamalarında fen bilgisi öğretmen adayları tarafından oluşturulan argüman yapılarını incelemeyi amaçlamışlardır. Bu kapsamda, çerçeveye uygun olarak hazırlanmış toplam iki laboratuvar uygulaması tasarlanmış ve fen bilimlerinde laboratuvar uygulamaları dersinde uygulanmıştır. Tasarlanan uygulamalarda, öğretmen adaylarından gruplar halinde deney planlamaları ve bu planladıkları deneyleri gerçekleştirerek bilimsel bir cevap oluşturmaları istenmiştir. Tartışma kısmında, öğretmen adayları verilen soruyu araştırma yöntemlerini diğer gruplarla paylaşmış ve tartışmışlardır. Walton argüman şeması ile yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının iki laboratuvar uygulamasında toplam 229 argüman oluşturduğu ve bu argümanların %58,95'inin bilimsel nitelikte olduğu bulunmuştur. Çalışmanın nitel sonuçları öğretmen adaylarının her iki uygulamada da benzer argüman yapılarını sıklıkla kullandığını ortaya koymuştur. Buna göre öğretmen adaylarının bir durum ya da eylem için yargıda bulunurken, gözlem ve güvenilir kaynaklardan başka çok çeşitli öncül nedenler gösterdikleri ortaya çıkmıştır.

Yalçın Çelik ve Kılıç (2010) çalışmalarında lise öğrencilerinin tartışmalarının kalitesine cinsiyet faktörünün etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Bu araştırmada tartışma kalitesi tartışma seviyesi, tartışmada kullanılan öğeler ve tartışmadan alınan

puanlara göre belirlenmiştir. Bir devlet lisesinde 21 hafta boyunca dersler tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımına göre gerçekleştirilmiş ve öğrencilere bireysel olarak doldurmaları gereken yazılı tartışma etkinlikleri verilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre tartışma seviyelerinin ve tartışma öğelerinin cinsiyetle ilgili analiz sonuçlarına göre tartışma seviyeleri ve tartışmada kullanılan öğeler kız ve erkek öğrenciler için farklılık göstermemektedir. Benzer şekilde kız ve erkek öğrencilerin yazılı tartışma etkinliklerinden aldıkları puanların ortalamaları arasında da anlamlı bir farklılık yoktur. Bu sonuçlara göre araştırmacılar, tartışma etkinliklerinin gerçekleştirildiği sınıflarda etkinliklerin planlanması, grupların oluşturulması ve tartışmaların değerlendirilmesi aşamasında cinsiyet faktörüne dikkat edilmemesi gerektiğini belirtmiştir.

2.3. Bilimsel Tartışma Sürecine İlişkin Durum Tespit Çalışmaları

Newton, Driver ve Osborne (1999) çalışmalarında bilimsel tartışmanın, tartışmanın ve bilginin sosyal bağlamda yapılandırılmasının ulusal öğretim programlarında ne derecede yer aldığını belirlemeyi amaçlamışlardır. Bunun için öğrencilerle gerçekleştirilen sınıf içi aktiviteleri, bu aktivitelerdeki davranışları ve öğretmen-öğrenci arasındaki etkileşimleri gözlemlemiştir. Araştırmacılar, fen sınıflarında öğretmenlerin baskın durumda olduklarını ve tartışma ya da bilimsel tartışma aktivitelerine neredeyse hiç yer verilmediğini gözlemlemiştir. Bunun yanı sıra öğretmenlerin fen sınıflarındaki bilimsel tartışma aktivitelerine yönelik bakış açılarını belirleyebilmek üzere odak grup görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Odak grup görüşmelerinde öğretmenler, bilimsel tartışma kullanımına yönelik birincil sorunun zaman olduğunu ve bilgi açısından çok yüklü bir öğretim programıyla bu gibi etkinliklerin gerçekleştirilmesinin zor olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin böyle bir tartışmayı yönetmekte pedagojik olarak yetersiz kaldığı, bazı durumlarda sınıf kontrolünü ele alamadığı ve öğrencilerin katılım sağlamakta direnç gösterdikleri de eklenmiştir. Bilginin yapılandırılması sürecinde sosyal yapılandırmacılığın önemini vurgulayan araştırmacılar, sınıflarda bilimsel tartışmanın etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öncelikle öğretmenlerin yeterliklerin artırılması gerektiğini de eklemiştir.

Driver, Newton ve Osbourne (2000) çalışmalarında bilimsel tartışmanın fen eğitiminde merkezde yer aldığını belirterek bu sürecin bilimsel bilginin sosyal yapılandırma sürecindeki fonksiyonunu ve amacını tartışmışlardır. Araştırmacılar yaptıkları gözlem ve görüşmeler sonucunda, fen sınıflarında bilimsel tartışma etkinlikleri eksikliğini ve öğretmenlerin bilimsel bir tartışmayı yürütmedeki pedagojik beceri eksikliğini önemli birer aksaklık olduğunu belirtmişlerdir. Bunun için yalnızca öğrencilerin bilimsel tartışma becerilerinin geliştirilmesinin değil, öğretmenlerin öğrencileri argüman oluşturma ve tartışma sürecine dahil etmedeki bilgi, farkındalık ve yeterliğinin de geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bunun yanı sıra fen eğitiminde bilimsel tartışma kullanımının bireylerin kavramsal anlama ve araştırma yeterliklerini artıracığı, bilimsel epistemolojiye yönelik algılarını geliştireceğini de eklemişlerdir.

Jimenez-Alexandre, Rodriguez ve Duschl (2000) çalışmalarında, öğrencilerin problem çözme sırasındaki bilimsel tartışma becerilerini incelemişler; öğrencilerin kendilerini denetleyebilmesi, bilimsel muhakeme yapabilmesi ve sınıfta etkin katılım sağlayabilmesi için daha iyi bir öğretim programı, eğitim ve değerlendirmenin nasıl olacağını anlamaya çalışmışlardır. Öğrenciler altı ders saati boyunca gözlenmiş, kaydedilmiş ve değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, yeterli ortam sağlandığı ve gerekli fırsat tanındığı sürece öğrencilerin bilimi anlayacakları, bilim üzerine daha çok fikir belirtecekleri ve konuşacakları, kısacası bilimsel tartışma sürecine kendiliğinden dahil olacakları belirtilmiştir. Onlara göre bilimsel tartışma, daha anlamlı öğrenme için fen sınıflarında oluşması gereken doğal bir süreçtir.

Duschl ve Osbourne (2002) çalışmalarında fen eğitiminde bilimsel tartışmanın yerini incelemişlerdir. Araştırmacılar bilimsel tartışmanın kullanıldığı fen sınıflarında etkili fen eğitiminin gerçekleşebilmesi için öncelikle bilimsel bir argümanın nasıl oluşturulduğunun anlaşılması gerektiğini vurgulamışlardır. Onlara göre, öğrenciler iyi bir argümanın nasıl oluşturulduğu konusunda bilgilendirilmeli ve oluşturdukları argümanların tutarlı ve kapsamlı olup olmadığı, yeterince desteklenip desteklenmediği konusunda kendilerini değerlendirebilmelidir.

Simon, Osborne ve Erduran (2003) çalışmalarında genel, bilimsel ve teknolojik okuryazarlığı geliştirecek potansiyelinin olmasına rağmen bilimsel tartışmanın birçok öğretmen tarafından sınıf ortamında kullanılmadığını

belirtmişlerdir. Bilimsel tartışmanın öğretme zamanının yalnızca %2 'sini kapsadığını, buna bağlı olarak da öğretmenlerin bu konuda daha fazla teşvik edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Mork (2005) çalışmasında bilimsel tartışma sürecinde karşılaşılan potansiyel zorlukları belirlemeyi ve bu sorunlara çözüm üretebilmek amacıyla öğretmenlerin bu süreçteki rolünü incelemeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin bilimsel tartışma sürecine katılmakta gösterdikleri direnci kırmak için öğretmenlerin öğrencilere bilgilerinin doğruluğunu sorgulatması, konunun çeşitliliğini artırması, tartışmayı canlı tutması, tartışmaya daha fazla öğrenci dahil etmesi ve tartışma tekniklerine odaklanması gerektiğini belirtmiştir.

Osborne, Erduran ve Simon (2004) çalışmalarında bilimsel tartışmanın okullarda ne derecede yer aldığını belirlemeye çalışmışlardır. Bilimsel tartışmayı daha etkili kullanabilmeleri için on iki öğretmene bir yıl boyunca eğitim verilmiştir. Çalışmanın verileri eğitim döneminin başında ve sonunda olmak üzere video kayıt yoluyla toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin bilimsel tartışma konusunda almış oldukları eğitimin bu sürecin kontrolünü kolaylaştırdığı görülmüştür. Bu eğitimlerde işbirliği yaparak yeni materyaller geliştiren öğretmenler yöntemi kullanmaya daha da istekli hale gelmişlerdir. Alternatif fikirler sunularak gerçekleştirilen bu tartışma ortamlarının öğrencilerde kafa karışıklığı ya da kavram yanılgısı oluşturacağını düşünerek dönem başında bilimsel tartışmayı kullanmak konusunda tedirginlik duyan öğretmenler, dönem sonunda bu düşüncelerini değiştirmişler ve teorik olarak sunulan bilgilerin kanıtlarla desteklenmesi yoluyla gerçekleştirilen bilimsel tartışmanın öğrencilerin bilimsel fikirlerinin oluşumuna büyük katkı sağladığını savunmuşlardır. Araştırmacılar öğretmenlerin argümanlara katkıda bulunmalarının daha önceki tecrübelerine ve aldıkları eğitimlere bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Sadler (2006) çalışmasında öğretmen adaylarının bilimsel tartışmaya yönelik algı ve eğilimlerini incelemeyi amaçlamıştır. Bunun için çalışmanın ilk aşamasında bilimsel tartışmanın derse nasıl dahil edildiği gözlemlenmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında bilimsel tartışmaya yönelik algıları ve eğilimleri belirlemek amacıyla öğretmen adaylarına fen eğitimi ve bilimsel tartışmaya ilişkin bir seri soru sorulmuş, öğretmen adayları bu soruları dönem başı ve sonunda olmak üzere

cevaplandırmışlardır. Araştırmanın bir başka bölümünde öğretmen adayları ilköğretim düzeyindeki okullarda deneyim edinmişler ve ardından bilimsel tartışmanın derslerdeki rolünü nasıl algıladıklarına yönelik görüşleri alınmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu bilimsel tartışmanın fen eğitiminin temelinde büyük bir role sahip olduğunu ve kavramsal anlamayı artırdığını düşünmektedir. Bunun yanı sıra, öğretmen adayları bilimsel tartışmanın pedagojik bir strateji olduğunu düşünerek onun kazanılması gereken bir beceri ya da dersin genel amacı değil sadece öğretimde kullanılan bir araç olduğunu savunmuşlardır.

Erduran ve Dagher (2007) çalışmalarında beş yıl boyunca iki öğretmeni gözlemlemişler ve bu süreçte bilimsel tartışmaya yönelik tutumlarının nasıl değiştiğini incelemeye çalışmışlardır. Çalışmada öğretmenlerin bilimsel tartışma sürecini yönlendirmede ve bu süreçte öğrenme ve öğretmeyi organize etmede zorluklarla karşılaştığı görülmüştür.

Çetin, Erduran ve Kaya (2010) çalışmalarında, bilimde bilimsel tartışma ve alana özel akıl yürütme yollarını özellikle kimya öğretmen adaylarına özgü kalıplara odaklanarak incelemeyi amaçlamışlardır. Çeşitli üniversitelerden 114 öğretmen adayına Argümantasyon ve Bilimin Doğası Anketi uygulanmıştır. Analizler farklı gruplardaki öğretmen adaylarının bilimin doğasını ve bilimsel tartışmayı anlamalarını kıyaslamıştır. Araştırmanın sonuçları kimya öğretmen adayları için bilimin doğasındaki bazı faktörler ile (örneğin bilimsel bilginin doğası) bilimsel tartışma arasında anlamlı bir korelasyonun bulunduğunu göstermiştir.

Mason (2001) bir çalışmasında bilimsel tartışmayı hem sözlü hem de yazılı şekilde kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda yazmanın öğrencilerin fikirleri üzerinde daha da odaklanıp üzerlerinde düşüncelerini sağlayarak kendilerini ifade etmelerini kolaylaştırdığı görülmüştür. Yazılı argümanlar konuşarak gerçekleştirilecek bilimsel tartışma süreci için bir temel oluşturmaktadır. Araştırmacıya göre yazmak öğrencilerin önceki düşünceleri ve deneyimleri üzerinde iyice düşüncelerini sağlayan bir araçtır.

Naylor, Downing ve Keogh (2001) çalışmalarında kavram karikatürlerini bilimsel tartışma sürecine dahil etmişler ve kavram karikatürlerinin bilimsel tartışmayı destekleyen bir etkinlik olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar kavram karikatürlerinin dahil edildiği ortamlarda bilimsel tartışma sürecinin daha da anlam kazanacağını, öğrencileri çoğunlukla bilimsel araştırma ve sorgulamaya sevk edeceğini vurgulamışlardır.

Clark ve Sampson (2007) çalışmalarında bilimsel tartışmayı çevrim içi ortama taşımışlardır. Belirli deneysel aktiviteleri gözlemleyerek verilerini toplayan öğrenciler çevrim içi ortamlarda bu verilere yönelik ilkeler oluşturmaya çalışmışlardır. Yazılım, prensiplerini oluşturan öğrencileri (her öğrencinin varmış olduğu prensip farklı olacak şekilde) gruplara ayırmıştır. Böylece birbirinden farklı görüşlerin bulunduğu grup içerisinde tartışma ortamı yaratılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre dikkatli bir şekilde oluşturulmuş çevrim içi tartışma ortamları ile bilimsel tartışma sürecine etkin katılım sağlanabileceği belirtilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın desenine, çalışma grubunun özelliklerine, araştırma kapsamında ele alınmış olan bağımlı ve bağımsız değişkenlere, çalışmada kullanılan materyal ve etkinliklerin hazırlanma sürecine, veri toplama araçlarına, deneysel işlem yoluna ve veri çözümleme tekniklerine yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Deseni

Araştırmada bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılmasının çeşitli değişkenlere etkisinin belirlenmesi amacıyla ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Deneysel desenler değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkilerini keşfetmeyi amaçlayan araştırma desenleridir (Büyüköztürk, 2007a). Deneysel desenlerde araştırmacı incelediği olaya yönelik değişkenleri kasıtlı olarak değiştirebilir, kontrol altında tutabilir veya müdahale edebilir. Literatürde öne çıkan üç deneysel desen modeli gerçek deneysel desenler, yarı deneysel desenler ve deneme öncesi desenlerdir (Campbell ve Stanley, 1966; Fraenkel ve Wallen, 2000; Fraenkel ve Wallen, 2006; Büyüköztürk, 2007a; Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Gerçek deneysel desenlerde, araştırma ortamları deney ve kontrol gruplarına atanan kişilerin rasgele dağılımı ile oluşturulduğundan, bu araştırma modeli ile elde edilen sonuçların daha geçerli olduğu varsayılır. Ancak bazı durumlarda kişilerin deney ve kontrol gruplarına rasgele dağıtılması çeşitli etik unsurlar ve uygulamadaki kısıtlamalar nedeniyle mümkün olamayabilir (Reichardt, 2009). Bu durumda ise, daha önceden araştırmacının müdahalesi olmadan rasgele dağılım dışında bir yöntemle oluşturulmuş gruplardan rasgele olarak belirlenen deney ve kontrol gruplarını içeren yarı deneysel desen kullanılır (Çepni, 2007).

Çalışmada kullanılan ön test-son test kontrol gruplu desenin, deneysel işlemin bağımlı değişken üzerindeki etkisi ile ilgili olarak araştırmacıya yüksek istatistiksel güç sağlayan, elde edilen bulguların neden-sonuç bağlamında yorumlanmasına olanak veren ve davranış bilimlerinde oldukça sık kullanılan güçlü bir desen olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2007a).

Çalışmada kullanılan ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin simgesel gösterimi Tablo 3.1'deki gibidir.

Tablo-3.1. Araştırma deseninin simgesel gösterimi

GRUPLAR	ÖN TEST	SÜREÇ	SON TEST
DENEY GRUBU	(T ₁ ,T ₂ ,T ₃)*	Bilimsel Tartışma Destekli Sınıf İçi Etkinlikler ile Öğretim	(T ₁ ,T ₂ ,T ₃)
KONTROL GRUBU	(T ₁ ,T ₂ ,T ₃)	2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı İçeriği ve Etkinlikleriyle Öğretim	(T ₁ ,T ₂ ,T ₃)

*T₁=Maddenin Halleri ve Isı Ünitesine İlişkin Kavramsal Anlama Testi

T₂= Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği

T₃= Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum Ölçeği.

Araştırmada dersler, kontrol grubunda 2005 Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan etkinlik ve uygulamalarla, deney grubunda ise bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerle yürütülmüştür. Maddenin Halleri ve Isı Ünitesine İlişkin Kavramsal Anlama Testi, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ve Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum Ölçeği deneysel uygulama öncesinde öntest, sonrasında ise sontest olarak her iki gruba da uygulanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmada ön test-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanıldığından evren-örneklem tayinine gidilmemiş, bunun yerine çalışma grubu belirlenmiştir. Betimsel çalışmalarda evren ve örneklem seçimi yapılırken, deneysel çalışmalarda çalışma grupları oluşturulması gerekliliği araştırmanın geçerliği açısından önem taşımaktadır. Bu seçimin yapılmamasının nedenlerinden biri olarak deneysel çalışmalardan elde edilen sonuçların evrene genellenebilirliğinin betimsel çalışmalara göre çok daha düşük olması durumu gösterilebilir (Sönmez, 2005; Evrekli, İnel, Deniz ve Balım, 2011). Deneysel çalışmalarda genelleme yapılabilmekle birlikte, bu çalışmaların asıl amacı ulaşılan sonuçları evrene genellemek değildir. Sonuçlar uygulama yapılan grup kapsamında geçerlidir (Kabaca ve Erdoğan, 2007).

Araştırmanın çalışma grubunu, Muğla ilindeki bir ilköğretim okulunun iki adet sekizinci sınıf şubesinde yer alan öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışma grupları önceki dönem Fen ve Teknoloji dersi not ortalamaları bakımından denk olan iki sekizinci sınıf şubesinden biri deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olacak şekilde yansız olarak belirlenmiştir. Karasar (2006) öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen modelindeki çalışmalarda deney ve kontrol grubu atamasının yansız bir seçimle gerçekleştirilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Tablo-3.2. Çalışma grubu özellikleri

Çalışma Grubu	Öğrenci Sayısı		
	Kız	Erkek	Toplam
DENEY	20	21	41
KONTROL	12	22	34

3.3. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri

Ruane (2005) bağımlı değişkeni araştırmada açıklanmaya çalışılan sonuçlar, etkiler veya çıktılar; bağımsız değişkeni ise araştırmanın sonuçlarını etkileyeceği düşünülen etmenler olarak tanımlanmaktadır. Vanderstoep ve Johnston (2009) ise bağımlı değişkenin araştırmacının ölçmeye çalıştığı değişken; bağımsız değişkenin de araştırmacı tarafından sistematik olarak kontrol altında tutulan ve bağımlı değişken üzerindeki etkisinin belirlenmek istenildiği değişken olduğunu belirtmişlerdir. Bu doğrultuda bu çalışmanın bağımlı değişkeni Maddenin Halleri ve Isı ünitesi kavramlarına ilişkin kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ve Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum iken, bağımsız değişken bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılmasıyla gerçekleştirilen öğretim ve 2005 Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı içeriği ve etkinlikleriyle öğretimdir.

3.4. Deneysel İşlem Yolu

Araştırmada bilimsel tartışmaya dayalı sınıf içi etkinliklerin çeşitli değişkenlere etkisinin belirlenmesi amacıyla ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu nedenle çalışmada bir deney ve bir kontrol grubu belirlenmiştir. Deneysel uygulama öncesinde her iki gruptaki öğrencilere Maddenin Halleri ve Isı Ünitesine İlişkin Kavramsal Anlama Testi, Sorgulayıcı Öğrenme

Becerileri Algısı Ölçeği ve Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Uygulama 14 ders saati boyunca devam etmiştir. 14 saatlik uygulama süresi 4 saati Isı ve Sıcaklık (Ek-1), 4 saati Maddenin Halleri ve Isı Alış-Verişi (Ek-2), 4 saati Erime/Donma ve Buharlaştırma/Yoğuşma Isısı (Ek-3) ve 2 saati Isınma-Soğuma Eğrileri (Ek-4) konularına ayrılacak şekilde planlanmıştır. Öğretmen faktörünün bağımlı değişkenler üzerindeki etkisini önlemek amacıyla deney ve kontrol grubundaki dersler araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

Deney grubu öğrencileriyle gerçekleştirilen uygulama, bilimsel tartışma esas alınarak 7E öğrenme modeline göre hazırlanmıştır. Uygulamadan önce öğrencilere bir ders saati boyunca, örnek etkinliklerle, doğru bir argümanı nasıl oluşturacakları (veri ve delilleri kullanarak iddialarını gerekçeleme) ve bilimsel tartışmaya nasıl dahil olacakları konusunda bilgi verilmiştir. Öğrenciler, bilimsel tartışma sürecinde tek bir bilimsel tartışma desenini (Toulmin, Walton Bilimsel Tartışma Desenleri vb.) kullanmaları yönünde sınırlandırılmamıştır. Önemli olan süreci aksatmadan doğru ifadeleri ve argümanları oluşturabilmeleridir. Öğretim, ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin bilimsel dili kullanarak kendilerini ifade etmede yaşadıkları genel problemler nedeniyle, çalışma kağıtları yardımıyla sürdürülen sınıf içi etkinlikler yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Böylece sınıf kontrolü sağlanmaya çalışılmış, konu bilimsel bağlam sınırları içinde tutulmuş ve doğru yönlendirmenin sağlanabilmesi için bilimsel tartışmayı yönlendirici konumda olan öğreticiye kolaylık sağlanmak istenmiştir.

Çalışma kağıtları tamamlandıktan sonra farklı görüşler grup içi ya da sınıf düzeyindeki bilimsel tartışmalarla bir arada toplanmış, böylece öğrenciler farklı bakış açılarını dinleyip değerlendirerek karşı argüman oluşturma fırsatı da yakalamıştır. Öğrencilerin bilimsel tartışma sürecinde kullanacakları delil niteliğindeki bilimsel gerçekler kimi zaman konu başlangıcında etkileşimli bir biçimde sunulurken, kimi zaman da öğrenci tarafından yapılan deneyler ve gözlemler ile elde edilmiştir.

Etkinliklerin gerçekleştirilme sürecinde en önemli görev öğreticidir. Araştırmada deneysel uygulamayı gerçekleştiren araştırmacı sorduğu sorular ve kullandığı ifadelerle, öğrencileri yönlendirmiştir. Etkinlik sırasında araştırmacı, olayı açıklamak üzere iddiasını sunan öğrencilere, “Bu sonuca nasıl ulaştın?”, “Neden

böyle olduğunu düşünüyorsun?”, “Bunu nereden biliyorsun?” gibi iddialarını gerekçelemelerinde ve desteklemelerinde yardımcı olabilecek sorular yönelmiştir.

Deney grubunda dersler bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerle işlenirken, kontrol grubunda 2005 Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan etkinlikler ve uygulamalar kullanılmıştır. Kontrol grubu etkinlikleri ve uygulamaları da 7E öğrenme modeli uyarınca düzenlenmiştir.

Deneyisel uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerine Maddenin Halleri ve Isı Ünitesine İlişkin Kavramsal Anlama Testi, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ve Fen ve Teknoloji’ye Yönelik Tutum Ölçeği son test olarak uygulanmıştır. Veri toplama araçları aracılığıyla elde edilen verilere ilişkin analizler uygun çözümleme teknikleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

3.5. Araştırmada Kullanılan Etkinliklerin ve Materyallerin Hazırlanma Süreci

Araştırmada deney ve kontrol grubunda yer alan etkinlikler ve materyaller, ilköğretim sekizinci sınıf 2005 Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan konu başlıkları esas alınarak hazırlanmıştır. Deney grubu etkinlikleri bilimsel tartışma ile desteklenecek şekilde hazırlanırken, kontrol grubunda 2005 Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan etkinlikler kullanılmıştır.

Deney grubunda yürütülen bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin hazırlanma aşamasında ilgili literatür gözden geçirilmiştir (Gilbert ve Watts, 1983; Solomon, Duveen ve Scott, 1992; White ve Gunstone, 1992; Rickey, 1993; Osborne, 1997; Naylor, Downing ve Keogh, 2001; Lederman ve Abd-El-Khalick, 2002; Osborne, Erduran ve Simon, 2004b; Kao, Gina ve Gimm, 2006). Etkinlikler ve çalışma kağıtları hazırlandıktan sonra uzman görüşü alınmış ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Hazırlanan etkinlikler, öğrencilerin yer yer bireysel yer yer gruplara dahil olarak katılımında bulunacakları türdedir. Çalışma kağıtları ise sınıf kontrolünü sağlamada öğretmen için yardımcı ve yönlendirici roledir.

3.6. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Maddenin Halleri ve Isı Ünitesine İlişkin Kavramsal Anlama Testi”, “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği” ve “Fen ve Teknoloji’ye Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır.

3.6.1. Maddenin Halleri ve Isı Ünitesine İlişkin Kavramsal Anlama Testi

Literatür incelendiğinde, akademik başarı ve kavramsal anlama değişkenlerinin farklı kavramları ifade ettiği görülmektedir. Akademik başarının hatırlama ve alıştırma yapmayla artırılabilirdiği bilinmektedir (Stephanou, 1999). Fen dersinde başarılı olan öğrencilerin bile çoğu zaman ezbere bir şekilde doğru yanıt verdiği görülür. Konuyla ilgili olarak derinlemesine soru sorulduğundaysa öğrencilerin aslında biliyor göründükleri konu hakkında yanlış kavramalara sahip oldukları gözlenebilir (Ünal Çoban, 2009). Bu bağlamda, kavramsal anlama dediğimiz olgunun klasik yöntemlerle ölçülebilmesi de zorlaşmakta, çoktan seçmeli, doğru-yanlış, kısa yanıt soruları gibi sorular içeren ölçme araçları öğrencilerde derinlemesine anlamının gerçekleştiğini tam olarak söyleyememektedir. Dolayısıyla kavramsal anlamının ölçüldüğü ölçme araçlarında, öğrencilere bilgilerini transfer edecekleri durumları içeren sorular sorarak öğrendikleri bilgileri kullanmaları sağlanmalıdır. Benzer şekilde, Demirelli (2003) de anlama veya kavrama düzeyinde öğrenmenin gerçekleşebilmesi için neden sorusuna cevap verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Dolayısıyla bir öğrencinin kavramsal anlamaya sahip olup olmadığı ancak bu soruları içeren bir ölçme aracı ile anlaşılabilir.

Fen eğitiminde erişilecek çıktının, öğrencilerin akademik başarılarından ziyade, kavramsal anlamaları olması gerektiğini söylemekte yarar vardır. Ezberleyerek, öğrenme olgusunun gerçekleşmeyeceği, dolayısıyla ezbere bilgilerin farklı durumlara ya da örneklere transferinin olamayacağı Mestre (2002) tarafından da belirtilmiştir. Mestre (2002) yaptığı bir çalışmada, başarı puanları yüksek öğrencilerin bilgilerini farklı problemlere transfer edemediklerini, bunun yerine yalnızca bilgi parçalarını belirli durumlara uygulayabildiklerini bulmuştur. Bu bulgudan yola çıkarak da anlaşılacağı üzere, sağlıklı bir değerlendirme için kullanılacak olan değerlendirme tekniği de farklılaşmaktadır. Öğrencilerin anlamalarındaki derinliğin ölçülebilmesi için daha çok tanılayıcı sorular içeren testler kullanılmalıdır.

Öğrencilerin kavramsal anlama düzeyine ulaşip ulaşmadıklarını belirlemek amacıyla geliştirilmiş birbirinden farklı birçok değerlendirme tekniği bulunmaktadır. Bunlardan ölçmede etkili ve sağlıklı olanları, öğrencilerin fikirlerini tanımlayan açık uçlu soruları içeren değerlendirme teknikleridir. Bu tip soruları içeren testler ile

öğrenciler fikirlerini daha kapsamlı olarak ortaya koyabilir ve bu fikirlerin nedenleri anlaşılabilir (Kabapınar, 2003). Bu çalışmada da bu tür test tekniklerinden Driver ve Erickson (1983) tarafından kullanılmış olan ölçme tekniği incelenmiş ve buna göre ölçme aracı geliştirilmiştir.

Driver ve Erickson (1983)'e göre, öğrencilerin fikirlerini ortaya çıkarmada iki ana boyut bulunur. Bunlar kavramsal (conceptual) ve olaysal (phenomenological) boyutlardır. Kavramsal boyutta, öğrencilerin kavramla ilgili açıklamalarda bulunmaları, verilen kavramı cümle içinde kullanmaları ya da tanımlamalarda bulunmaları istenir. Burada veriler toplanırken, kavram ilişkilendirme, serbest yazma ve kavram haritaları gibi teknikler kullanılabilir. Olaysal boyutta ise öğrencilere bir olay sunulur ve öğrencilerden tahminler alınır; sonucunda ise bu tahminlerini açıklamaları istenir (Driver ve Erickson, 1983; Küçüközer, 2004).

3.6.1.1. İçeriğin Belirlenmesi

Çalışmada Maddenin Halleri ve Isı Ünitesine İlişkin Kavramsal Anlama Testi geliştirilirken 2005 İlköğretim sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının Maddenin Halleri ve Isı ünitesi içeriğinde ele alınan kavramlar göz önüne alınmıştır. Bunun için üniteye ilişkin kazanımlar ve üniteye ait kavram haritası (Ek-5) incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonunda Maddenin Halleri ve Isı ünitesinin “Isı”, “Sıcaklık”, “Öz ısı”, “Erime ısısı-Donma ısısı” ve “Buharlaştırma ısısı-Yoğuşma ısısı” kavramlarına yönelik olarak yapılandırıldığı görülmüştür. Ardından belirlenen her kavram için kavram analizi (Ek-6) gerçekleştirilmiştir. Kavram analizi kapsamında her kavramın tanımı, özellikleri ve ilgili kavram yanılgıları belirlenmiştir. Kavram yanılgılarının belirlenmesi aşamasında, bu kavramlara ve kavram yanılgılarına ilişkin literatür (Aydoğan, Güneş, Gülçiçek, 2003; Başer ve Geban, 2007; Brook ve diğ. 1984, Brook ve diğ., 1985, Erickson, 1979; Erickson 1980; Erickson, 1985; Gürbüz, 2008; Kesidou and Duit, 1993; Prince, Vigeant ve Nottis, 2010; Paik, Cho ve Go, 2007; Sözbilir, 2003; Tiberghien, 1985; Wisner ve Carey, 1983) taranmıştır. Bunun yanı sıra, literatürde bu üniteye ilişkin olarak hazırlanmış olan testlerin yapısal özellikleri gözden geçirilmiş (Erickson, 1979; Shayer, 1981; Lewis ve Linn, 1994; Harrison, Grayson ve Treagust, 1999; Jasien ve Oberem, 2002; Zacharia ve Olympiu, 2008; Çetin ve Günay, 2010) ve toplam 17 sorudan oluşan bir test oluşturulmuştur. Teste ait belirtke tablosu Ek-8'dedir.

3.6.1.2. Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Eğitim alanında ölçek geliştirme çalışmalarında, geliştirilmek istenilen ölçek ile ölçülmek istenilen özellik arasındaki bağıntının tutarlı olması amaçlanır. Bu nedenle ölçeği oluşturan maddelerin yüksek düzeyli psikometrik özellikler göstermesi gerekir. Geçerlik ve güvenirlik, araştırmalarda en yaygın olarak kullanılan iki psikometrik ölçüttür. Bu noktada nitel bir araştırmaya ya da nitel olarak hazırlanmış bir teste yöneltilen eleştirilerden birisi, özellikle güvenirlik konusunda nicel araştırmalarda olduğu gibi yaygın olarak kullanılan tanımların, yöntemlerin ve testlerin olmamasıdır (Yıldırım, 2010). Bu nedenle, nitel çalışma ya da testlerde sonuçların tekrar edilebilirliği olarak tanımlanabilecek güvenirlikten çok, sonuçların doğruluğunun yani geçerliğin daha çok önem kazandığı görülmektedir (Topkaya, 2006; Yıldırım, 2010).

Ölçek maddelerinin psikometrik özelliklerini belirlemek için deneme uygulamasının (pilot çalışma) olanaklı olmadığı durumlarda ölçmeye konu olan özellik kapsamında uzman görüşlerine başvurulur (Yurdugül, 2005). Bu görüşler ölçeğin geçerliği bağlamında alınır. Geçerlik, bir ölçme aracı geliştirilirken dikkate alınması gereken en önemli niteliktir. Bir ölçme aracının geçerliği, aracın neyi ölçtüğü ve bu işi ne kadar iyi yaptığı anlamına gelmektedir (Anastasi ve Urbina, 1997; Tavşancıl, 2006). Bununla birlikte Özçelik (1981) bir ölçeğin geçerliğinin, onun belli bir amaca hizmet etme, belli bir amaçla işe yarama derecesi olduğunu belirtir. Bir ölçme aracı, bir özelliği ölçerken bunu başka değişkenlerle karıştırıyorsa veya ölçmede yetersiz kalıyorsa amacına hizmet etmiyor demektir (Baykul, Gelbal ve Kelecioğlu, 2001).

Geçerlik, literatürde genellikle üç başlık altında incelenir (Şencan, 2005). Birincisi, kullanılan ölçüm aracının ölçülmek istenilen özelliğe uygun olup olmadığına yöneliktir. İkincisi, ölçümün kurallara uygun olarak doğru yapıp yapılmadığıdır. Üçüncüsüyse, ölçüm verilerinin gerçekten ölçülmek istenilen özelliği yansıtıp yansıtmadığıdır. Bu başlıklar bağlamında, geçerlik farklı kategoriler altında sınıflandırılabilir. Bunlara kapsam geçerliği, yapı geçerliği, yordama geçerliği ve görünüş geçerliği örnek olarak verilebilir.

Kapsam geçerliği, bir ölçme aracını oluşturan maddelerin ölçülmek istenen özelliği ölçmede nicelik ve nitelik olarak yeterli olup olmadığının göstergesidir. Kapsam geçerliği yüksek olan bir ölçme aracı, ölçülecek özellik için iyi bir örnekleme sahiptir. Kapsam geçerliğinde “ölçek ölçülmek istenen özelliği yansıtıyor mu?” sorusunun cevabı aranır. Böylelikle ölçme aracındaki her bir maddenin yeterli ya da uygun olup olmadığı kontrol edilir (Büyüköztürk, 2007b). Kapsam geçerliliği iki ana yaklaşımla belirlenir. Bunlar, mantıksal ya da rasyonel yaklaşım ve istatistiksel yaklaşımdır. Mantıksal yaklaşımda, test maddelerinin dağılımın belirtke tablosundaki dağılımla uygunluğuna bakılır ve bir maddenin diğer maddelerde ölçülmek istenen davranışı ölçmeye yönelip yönelmediği kontrol edilir. Bunun için uzman görüşlerinin alınması tercih edilir. İstatistiksel yaklaşım ile ise geliştirilen test, daha önceden kapsam geçerliliği yüksek olan başka bir testle kıyaslanır. Testlerden alınan puanlar arasındaki korelasyona bakılarak geçerlik katsayısı belirlenir. Geliştirilen test başarılı-başarısız iki gruba uygulanır. Başarılı grubun aldığı puanların ortalaması diğerinden anlamlı derecede büyükse test geçerlidir (Tavşancıl, 2006).

Yapı geçerliği, ölçme sonuçlarının ne ile ilgili olduğunu açıklamaya yardımcı olur. Yapı geçerliği bir ölçme aracının ve ondan elde edilen puanın ne anlama geldiğini araştırma sürecidir. Faktör analizi ve bilinen bir grup ile ya da önceden geçerliği saptanmış bir ölçü aracı ile karşılaştırma yapı geçerliğini belirlemede kullanılan tekniklere örnek olarak verilebilir (Özguven, 1994).

Eğitimde kullanılan ölçme araçlarından bazıları ise bireyin bir okulda ya da bir işte göstermeleri beklenen başarıları yordamak için düzenlenmişlerdir (Kilmen, 2007). Bu ölçme araçlarında yordama geçerliği adı altındaki geçerlik önem taşımaktadır. Yordama geçerliği, bir ölçekten elde edilen puan ile ölçülmek istenen özellikleri ölçtüğü bilinen kriter arasındaki korelasyonun hesaplanmasıyla elde edilir (Öncü, 1994). Örneğin, üniversiteye giriş sınavı sonuçları ile öğrencinin yerleştirildiği yükseköğretim programındaki başarıları arasındaki korelasyon hesaplanarak üniversite sınavının yordama geçerliği incelenebilir (Büyüköztürk, 2007b).

Diğer bir geçerlik türü olan görünüş (yüz) geçerliği ise test ismi, açıklamalar, soruların ve testin düzeni gibi faktörlerin kontrolünü içerir. Ölçme aracının ne ölçtüğüyle değil, ne ölçüyor görüldüğü ile ilgili olan görünüş geçerliği Tekin (2000) tarafından testin ölçmek istediği şeyi ölçüyor görünmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Bu geçerlik türü uzman görüşü alınarak değerlendirilir.

Çalışmada kullanılan “Maddenin Halleri ve Isı Ünitesine İlişkin Kavramsal Anlama Testi”, kapsamında açık uçlu sorular barındıran bir testtir. Buradan hareketle testin psikometrik özellikleri belirlenirken yalnızca geçerlik kapsamında inceleme yapılmıştır. Kapsam ve görünüş geçerliğinin değerlendirilebilmesi için bir “Uzman Görüş Formu” (Ek-9) hazırlanmış ve form hazırlanan kavramsal anlama testi ile birlikte alanında uzman beş öğretim elemanının görüşüne sunulmuştur. Uzmanlar her soruyu kavram analizleri ve belirtken tablosuyla kontrollü olarak bilimsel uygunluk, kavramlara yönelik önermelere uygunluk ve ünite kazanımlarına uygunluk açısından incelemişlerdir.

Uzmanların testte yer alan sorulara ilişkin verdiği yanıtların arasındaki tutarlığı incelemek amacıyla uyuşum değerleri, uyuşum yüzdesi formülü (Agreement Percentage) kullanılarak hesaplanmıştır (Yeşildere ve Türnüklü, 2007; Miles ve Huberman, 1994; Ormancı ve Şaşmaz-Ören, 2010). Uyuşum yüzdesi formülü aşağıda verilmiştir.

$$P = \frac{Na \times 100}{Na + Nd}$$

P: Uyuşum Yüzdesi

Na: Uyuşum Miktarı

Nd: Uyuşmazlık Miktarı

Tablo-3.3. Soruların uzman görüşü açısından uyuşum yüzdeleri

Sorular	Uyuşum Yüzdeleri
Soru 1	1,00
Soru 2	1,00
Soru 3a	1,00
Soru 3b	0,80
Soru 4	1,00
Soru 5a	1,00
Soru 5b	0,20
Soru 6	0,60
Soru 7	1,00
Soru 8	1,00
Soru 9a	0,80
Soru 9b	0,20
Soru 9c	0,80
Soru 10	1,00
Soru 11a	1,00
Soru 11b	1,00
Soru 11c	0,60
Soru 12	0,20
Soru 13	1,00
Soru 14a	1,00
Soru 14b	1,00
Soru 15	0,80
Soru 16	1,00
Soru 17	1,00

Alanında uzman akademisyenlerin önerileri doğrultusunda kavramsal anlama testindeki üç soru çıkarılmış ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bunun yanı sıra kavramsal anlama testi, on adet ilköğretim sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmış, anlaşılmayan sorular belirlenip gerekli düzeltmeler yapılmış ve teste son şekli verilmiştir (Ek-10).

3.6.2. Sorgulayıcı Öğrenme Becerisi Algısı Ölçeği

Öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını belirlemek amacıyla Balım ve Taşköyan (2007) tarafından geliştirilmiş olan Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, beşli likert tipi bir ölçektir (Ek-11). Ölçeğin ön uygulamaları, araştırmacılar tarafından, İzmir ilindeki dört farklı ilköğretim okulunun altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflarında öğrenim gören 246 kız, 255 erkek olmak üzere toplam 501 ilköğretim öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ölçek 22 algı maddesinden oluşmaktadır. Ölçeği oluşturan faktörler “olumsuz algı maddeleri”, “olumlu algı maddeleri” ve “doğruluğunu sorgulama algı maddeleri” olarak belirlenmiştir. Ölçeğe ait faktörlerin güvenilirlikleri 0,73, 0,67 ve 0,71 olarak bulunmuştur. Ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach alfa katsayısı 0,84 ve Spearman-Brown testi yarılama iç tutarlılık katsayısı 0,82’dir. Öğrencilerin ölçekten alabilecekleri en yüksek puan 110 iken, en düşük puan 0’dır (Balım ve Taşköyan, 2007).

3.6.3. Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği

Araştırmanın bir diğer bağımlı değişkeni olan öğrencilerin Fen ve Teknoloji’ye yönelik tutumunu belirlemek amacıyla Balım, Sucuoğlu ve Aydın (2009) tarafından geliştirilmiş olan Fen ve Teknolojiye yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, dördümlü likert tipi bir ölçektir (Ek-12). Ön uygulamalar 653 adet yedinci sınıf öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler üzerinden Cronbach alfa katsayısı 0,94 olarak bulunmuştur. Ölçek üç alt faktörde toplam 44 maddeden oluşmaktadır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 44 iken, en yüksek puan 176’dır (Balım, Sucuoğlu ve Aydın, 2009).

3.7. Veri Çözümleme Teknikleri

Araştırmada kullanılan istatistiksel teknikler, belirlenen alt problemler doğrultusunda edinilen verilerin niteliği ve niceliğine göre belirlenmiştir. Kullanılan istatistiksel teknikler aşağıdaki gibidir:

- Deney ve kontrol grubunda öntest ve sontest olarak kullanılan “Maddenin Halleri ve Isı Ünitesine İlişkin Kavramsal Anlama Testi” kapsam geçerliliği belirlenirken

uzmanlar arasındaki uyuşumun belirlenmesinde Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen uyuşum yüzdesi hesaplaması kullanılmıştır.

- Deney ve kontrol grubunda öntest ve sontest olarak kullanılan “Maddenin Halleri ve Isı Ünitesine İlişkin Kavramsal Anlama Testi” ile toplanan veriler, Abraham, Williamson ve Westbrook (1994) tarafından hazırlanmış olan dördü puanlama şemasına göre kategorilendirilmiştir (Tablo 3.7.1.). Kavramsal anlama testinin sorularına verilen cevaplar tek tek kodlanmıştır. Ardından her öğrenci için ortalama kavramsal anlama puanları hesaplanmış ve istatistiksel analizler bu ortalama puan üzerinden gerçekleştirilmiştir. Benzer şema farklı çalışmalarda da kullanılmıştır (Abraham ve diğ., 1992; Haidar ve Abraham, 1991; Simpson ve Marek, 1988; Westbrook ve Marek, 1991, 1992).

Tablo-3.7.1. Abraham, Williamson ve Westbrook (1994)’un kavramsal anlama değerlendirme şeması

<i>Kavramsal Anlama Düzeyi</i>	<i>Açıklamalar</i>
0-Kavramsal anlama yok	Boş bırakma, tekrarlama, açık olmayan ve soruyla ilgisiz cevaplar
1-Belirgin kavram yanılığı	Bilimsel olarak yanlış cevaplar
2-Belirgin kavram yanılığı ile birlikte kısmi kavramsal anlama	Kavramı anladığını gösteren ancak belirgin bir kavram yanılığı içeren cevaplar
3-Kısmi kavramsal anlama	Kavramı kısmen bilimsel olarak açıklayabilen cevaplar
4-Tam kavramsal anlama	Kavramı bütünsel olarak bilimsel anlamda tanımlayabilen cevaplar

- Araştırmanın ilk üç probleminin çözümü için elde edilen veriler (n>30) Kolmogorov Smirnov ve Levene testi kullanılarak normal dağılım ve homojenlik açısından incelenmiştir. Veriler, normal dağılımı ve homojenlikleri göz önüne alınarak parametrik istatistik tekniklerinden yararlanılarak analiz edilmiştir. Öntest verilerinin analizlerinde Bağımsız Örneklem t-testi kullanılmıştır. Öntest puanlarındaki farkların anlamlılığı nedeniyle sontest verilerinin analizi ise ANCOVA ile yapılmıştır.

- Dördüncü alt problemin çözümünde veri dağılımlarının normal olması gerekçesiyle parametrik analiz tekniklerinden korelasyon katsayısı hesaplanmıştır.

4. BULGULAR ve YORUM

Bu bölümde deneysel uygulamadan önce ve sonra veri toplama araçları ile elde edilen verilerin istatistiksel analizlerine ve bu analizlerin yorumlarına yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın birinci alt problemi “Bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılması ile öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerle Fen ve Teknoloji Öğretim Programı ile öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin son test kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak ifade edilmiştir. Uygun analiz tekniğini seçmek amacıyla, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi Kavramsal Anlama Testi’nden aldıkları ön-test puan ortalamalarının dağılımı Kolmogorov Smirnov testi ile incelenmiştir (Tablo 4.1.1.).

Tablo 4.1.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest kavramsal anlama puan ortalamalarının Kolmogorov Smirnov testi sonuçları

	<i>N</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>	<i>En Düşük</i>	<i>En Yüksek</i>	<i>Z</i>	<i>P</i>
DENEY	34	1,2250	,68989	,25	3,20	,682	,742*
KONTROL	33	,8000	,53298	,00	2,25	,596	,869*

* $p > .05$ olduğundan fark anlamsızdır.

Tablo 4.1.1’de p değerlerinin istatistiksel anlamlılık hesaplamalarında sınır değeri kabul edilen $.05$ ’ten büyük olması deney ve kontrol grupları öğrencilerinin kavramsal anlama öntest puan ortalamaları dağılımlarının normal olduğunu göstermektedir ($Z=.682$, $p=.742 > .05$; $Z=.596$, $p=.869 > .05$). Öntest kavramsal anlama puan ortalamalarının dağılımlarının homojenliğini incelemek üzere yapılan Levene testi sonuçları ise Tablo 4.1.2’de verilmiştir.

Tablo 4.1.2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest kavramsal anlama puan ortalamalarının Levene Testi sonuçları

<i>Levene İstatistiği</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>P</i>
,729	1	65	,396*

* $p > .05$ olduğundan anlamsızdır.

Levene Testi sonucuna göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest kavramsal anlama testinden aldıkları puanların dağılımlarının ($p=.396$) homojen olduğu söylenebilir. Deneysel uygulama öncesinde, Fen ve Teknoloji dersi bir önceki dönem akademik başarı not ortalamaları esas alınarak seçilen deney ve kontrol gruplarının Maddenin Halleri ve Isı ünitesi kavramlarını anlama düzeyleri bakımından denk olup olmadığını belirlemek için, iki grubun kavramsal anlama testi puan ortalamaları normal ve homojen dağılım gösterdiğinden, parametrik testlerden bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır (Tablo 4.1.3). Deney grubunda 7, kontrol grubunda 1 öğrenci yanıt vermeme, eksik ve çift işaretleme gibi nedenlerle analiz dışı bırakılmıştır.

Tablo 4.1.3. Grupların ön test kavramsal anlama puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız örneklem t - testi sonuçları

GRUP	N	Ortalama	Std. Sapma	Sd	T	P
DENEY	34	1,2250	,68989	65	2,816	,006*
KONTROL	33	,8000	,53298			

* $p < .05$ olduğundan fark anlamlıdır.

Bağımsız örneklem t testi tablosunun anlamlılık sütunundaki (p) değerinin $.006$ olduğu görülmektedir. Söz konusu değer $.05$ 'den küçük olduğu için, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test kavramsal anlama testi puan ortalamaları arasındaki ilişkinin $p < .05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir ($t=2,816$, $p=.006 < .05$). Grupların ön test kavramsal anlama testi puan ortalamalarının birbirinden farklı olması, deneysel uygulama öncesinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri bakımından denk gruplar olmadığını göstermektedir.

Araştırma probleminin çözümü için deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test kavramsal anlama testi puanları, öntest kavramsal anlama puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı nedeniyle ANCOVA ile analiz edilmiştir (Tablo 4.1.4)

Tablo 4.1.4. Grupların son test kavramsal anlama puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin ANCOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P	Eta-Kare
Ön- test (regresyon)	17,423	1	17,423	100,506	,000*	,745
Yöntem (deney/kontrol)	5,160	1	5,160	29,765	,000*	,454
Hata	11,094	64	,173			
Toplam	209,885	67				

* $p < .05$ olduğundan fark anlamlıdır.

ANCOVA anlamlılık sütunundaki değerin (p) .000 olduğu görülmektedir. Söz konusu değer .05'ten küçük olduğu için, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test kavramsal anlama puan ortalamaları arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir ($F=29,765$, $p=.000 < .05$). Buna göre deney grubundaki öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu söylenebilir. Deney ve kontrol grupları arasındaki farklılığın eta kare (η^2) değeri ise .454 olarak hesaplanmıştır. Bu değer Cohen (1988) tarafından .01 için küçük etki, .06 için orta etki ve .14 için büyük etki olarak belirlenmiştir. Elde edilen eta kare (η^2) değeri (.454) büyük etkide bir değerdir. Buna göre deney ve kontrol gruplarının son-test puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılmasının etkisinin büyük olduğunu söylemek mümkündür. Sonuç olarak bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerle gerçekleştirilen öğretim öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinde anlamlı ve olumlu yönde bir etki yaratmıştır.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın ikinci alt problemi “Bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılması ile öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerle Fen ve Teknoloji Öğretim Programı ile öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin son test Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak ifade edilmiştir. Uygun analiz tekniğini seçmek amacıyla, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği'nden aldıkları puanların dağılımı Kolmogorov Smirnov testi ile incelenmiştir (Tablo 4.2.1.).

Tablo 4.2.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanlarının Kolmogorov Smirnov testi sonuçları

	<i>N</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>	<i>En Düşük</i>	<i>En Yüksek</i>	<i>Z</i>	<i>P</i>
DENEY	34	73,5882	14,62691	44	104	,583	,886*
KONTROL	33	85,3636	12,98272	58	110	,675	,752*

*p> .05 olduğundan fark anlamsızdır.

Tablo 4.2.1’de p değerlerinin istatistiksel anlamlılık hesaplamalarında sınır değeri kabul edilen .05’den büyük olması, deney ve kontrol grupları öğrencilerinin ön-test sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları puanların dağılımlarının normal olduğunu göstermektedir (Z=.583 p=.886>.05; Z=.675, p=.752>.05). Öntest sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı puanlarının dağılımlarının homojenliğini incelemek üzere yapılan Levene Testi sonuçları ise Tablo 4.2.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2.2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanlarının Levene Testi sonuçları

<i>Levene İstatistiği</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>P</i>
,210	1	65	,648*

*p> .05 olduğundan fark anlamsızdır.

Levene Testi sonucuna göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları puanların dağılımlarının p>.05 düzeyinde (p=.648) homojen olduğu söylenebilir. Deney ve kontrol gruplarının sorgulayıcı öğrenme becerileri algı düzeylerinin denk olup olmadığını belirlemek için, iki grubun öntest sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları puanları normal ve homojen dağılım gösterdiğinden, parametrik testlerden bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır (Tablo 4.2.3).

Tablo 4.2.3. Grupların ön test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız örneklem t - testi sonuçları

GRUP	N	Ortalama	Std. Sapma	Sd	T	P
DENEY	34	73,5882	14,62691	65	-3,481	,001*
KONTROL	33	85,3636	12,98272			

*p< .05 olduğundan fark anlamlıdır.

Bağımsız örneklem t testi tablosunun anlamlılık sütunundaki p değerinin .001 olduğu görülmektedir. Söz konusu değer .05'ten küçük olduğu için deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları arasındaki ilişkinin $p < .05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir ($t = -3,481$ $p = .001 < .05$). Grupların ön test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanlarının birbirinden farklı olması, deneysel uygulama öncesinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algı düzeyleri bakımından denk olmadığını göstermektedir.

Araştırma probleminin çözümü için deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı puanları, öntest puanları arasındaki farkın anlamlılığı nedeniyle ANCOVA ile analiz edilmiştir (Tablo 4.2.4).

Tablo 4.2.4. Grupların son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin ANCOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P	Eta-Kare
Ön- test (regresyon)	5426,079	1	5426,079	50,479	,000	,441
Yöntem (deney/kontrol)	133,827	1	133,827	1,245	,269*	,019
Hata	5879,511	64	107,492			
Toplam	454370,000	67				

* $p > .05$ olduğundan fark anlamsızdır.

ANCOVA anlamlılık sütunundaki değer (p) .269 olduğu görülmektedir. Söz konusu değer .05'ten büyük olması deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamsız olduğunu göstermektedir ($F = 1,245$, $p = .269 > .05$). Ancak Eta-kare değeri incelendiğinde, uygulanan yöntemin düşük düzeyde olumlu etki yarattığı söylenebilir. Bu durumu kontrol edebilmek için her iki grubun öntest ve sontest sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları arasındaki fark eşleştirilmiş örneklem t-testi yardımıyla incelenmiştir.

Tablo 4.2.5. Kontrol grubu öntest ve sontest sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş örneklem t testi sonuçları

GRUP	N	Ortalama	Std. Sapma	Sd	T	P
Ön-test	33	85,3636	12,9827	32	,952	,348
Son-test		83,5758	13,9643			

*p> .05 olduğundan fark anlamsızdır.

Kontrol grubu öntest ve sontest sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları arasındaki farkın, anlamlılık sütunundaki değerin (p) ,05 değerinden büyük çıkması nedeniyle, anlamsız olduğu söylenebilir.

Tablo 4.2.6. Deney grubu öntest ve sontest sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş örneklem t testi sonuçları

GRUP	N	Ortalama	Std. Sapma	Sd	T	P
Ön-test	34	73,5882	14,6269	33	-2,617	,013
Son-test		78,8824	13,5574			

*p< .05 olduğundan fark anlamlıdır.

Deney grubu öntest ve sontest sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları arasındaki farkın, anlamlılık sütunundaki değerin (p) ,05 değerinden küçük çıkması nedeniyle, anlamlı olduğu söylenebilir. Bu sonuç, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının kontrol grubu öğrencilerine göre deney grubu öğrencilerinde daha iyi gelişim gösterdiğini de bulgulamaktadır.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılması ile öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerle Fen ve Teknoloji Öğretim Programı ile öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin son test Fen ve Teknoloji’ye Yönelik Tutum puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak ifade edilmiştir. Uygun analiz tekniğini seçmek amacıyla, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji’ye Yönelik Tutum Ölçeği’nden aldıkları puanların dağılımı Kolmogorov Smirnov testi ile incelenmiştir (Tablo 4.3.1.).

Tablo 4.3.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının Kolmogorov Smirnov testi sonuçları

	<i>N</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>	<i>En Düşük</i>	<i>En Yüksek</i>	<i>Z</i>	<i>P</i>
DENEY	34	113,971	30,364	48,00	161,00	,780	,578
KONTROL	33	134,697	28,887	69,00	176,00	,686	,735

* $p > .05$ olduğundan fark anlamsızdır.

Tablo 4.3.1'de p değerlerinin istatistiksel anlamlılık hesaplamalarında sınır değeri kabul edilen .05'den büyük olması, deney ve kontrol grupları öğrencilerinin ön-test Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum Ölçeği'nden aldıkları puanların dağılımlarının normal olduğunu göstermektedir ($Z=.780$ $p=.578 > .05$; $Z=.686$, $p=.735 > .05$). Öntest Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının dağılımlarının homojenliğini incelemek üzere yapılan Levene Testi sonuçları ise Tablo 4.3.2'de verilmiştir.

Tablo 4.3.2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının Levene Testi sonuçları

<i>Levene İstatistiği</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>P</i>
,042	1	65	,838*

* $p > .05$ olduğundan fark anlamsızdır.

Levene Testi sonucuna göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum Ölçeği'nden aldıkları puanların dağılımlarının $p > .05$ düzeyinde ($p=.838$) homojen olduğu söylenebilir. Deney ve kontrol gruplarının sorgulayıcı öğrenme becerileri algı düzeylerinin denk olup olmadığını belirlemek için, iki grubun öntest Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum puanları normal ve homojen dağılım gösterdiğinden, parametrik testlerden bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır (Tablo 4.3.3).

Tablo 4.3.3. Grupların ön test Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız örneklem t - testi sonuçları

GRUP	N	Ortalama	Std. Sapma	Sd	T	P
DENEY	34	113,971	30,364	65	2,861	,006*
KONTROL	33	134,697	28,887			

* $p < .05$ olduğundan fark anlamlıdır.

Bağımsız örneklem t testi tablosunun anlamlılık sütunundaki değer .006 olduğu görülmektedir. Söz konusu değer .05'ten küçük olduğu için, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum puanları arasındaki ilişkinin $p < .05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir ($t=2,861$ $p=.006 < .05$). Grupların ön test Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum puanlarının birbirinden farklı olması, deneysel uygulama öncesinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutumları bakımından denk olmadığını göstermektedir.

Araştırma probleminin çözümü için deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum puanları, öntest puanları arasındaki farkın anlamlılığı nedeniyle ANCOVA ile analiz edilmiştir (Tablo 4.3.4)

Tablo 4.3.4. Grupların son test Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin ANCOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P	Eta-Kare
Ön- test (regresyon)	11966.936	1	11966.936	26,580	,000	,293
Yöntem (deney/kontrol)	1839.104	1	1839.104	4,085	,047*	,060
Hata	28813.980	64	450.218			
Toplam	40825.611	67				

* $p < .05$ olduğundan fark anlamlıdır.

ANCOVA anlamlılık sütunundaki değer (p) .047 olduğu görülmektedir. Söz konusu değer .05'ten küçük olması deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum puanları arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir ($F=4,085$, $p=.047 < .05$). Bu sonuç, Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutumların deney grubu öğrencilerinde kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi geliştiğini bulgulamaktadır. Eta-kare değeri incelendiğinde, bu etkinin orta düzeyde olduğu görülebilir (Cohen, 1988).

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın dördüncü alt problemi "Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test kavramsal anlama düzeyleri, sorgulayıcı öğrenme becerileri alguları ve Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki var

mıdır?” olarak belirlenmiştir. Değişken dağılımlarının normal olması nedeniyle, söz konusu üç değişken arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla parametrik bir korelasyon analizi olan Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır.

Pearson korelasyon katsayısı değişkenlerin sürekli olmasını ve normal dağılım göstermesini gerektirmektedir. Korelasyon katsayısının, mutlak değer olarak, .70-1.00 arasında olması yüksek, .70-.30 arasında olması orta, .30-.00 arasında olması ise düşük düzeyde bir ilişki olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk, 2007b)

Tablo 4.4.1’de deney grubundaki öğrencilerin son test kavramsal anlama ve son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları arasındaki ilişkiyi gösteren Pearson korelasyon katsayısı ve anlamlılık düzeyi sunulmuştur.

Tablo 4.4.1. Deney grubundaki öğrencilerin son test kavramsal anlama puanları ile son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları arasındaki ilişki

Son Test Puanları	R	P
Kavramsal Anlama		
Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı	,385	,024*

*p<.05 olduğundan anlamlıdır.

Tablo 4.4.1’deki bulgular incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin son test kavramsal anlama ve son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları arasında anlamlı olmakla birlikte, orta düzeyde ve pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir ($r=,385$; $p=.024<.05$).

Tablo 4.4.2’de deney grubundaki öğrencilerin son test kavramsal anlama ve son test Fen ve Teknoloji’ye yönelik tutum puanları arasındaki ilişkiyi gösteren Pearson korelasyon katsayısı ve anlamlılık düzeyi sunulmuştur.

Tablo 4.4.2. Deney grubundaki öğrencilerin son test kavramsal anlama puanları ile son test fen ve teknoloji’ye yönelik tutum puanları arasındaki ilişki

Son Test Puanları	R	P
Kavramsal Anlama		
Fen ve Teknoloji’ye Yönelik Tutum	,437	,010*

*p<.05 olduğundan anlamlıdır.

Tablo 4.4.2'deki bulgular incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin son test kavramsal anlama ve son test Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum puanları arasında anlamlı olmakla birlikte, orta düzeyde ve pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir ($r=,437$; $p=.010<.05$).

Tablo 4.4.3'te deney grubundaki öğrencilerin son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları ve son test Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum puanları arasındaki ilişkiyi gösteren Pearson korelasyon katsayısı ve anlamlılık düzeyi sunulmuştur.

Tablo 4.4.3. Deney grubundaki öğrencilerin son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları ile son test Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum puanları arasındaki ilişki

Son Test Puanları	R	P
Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı	,422	,013
Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum		

* $p<.05$ olduğundan anlamlıdır.

Tablo 4.4.3'teki bulgular incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları ve son test Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum puanları arasında anlamlı olmakla birlikte, orta düzeyde ve pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir ($r=,422$; $p=.013<.05$).

Tablo 4.4.4'te kontrol grubundaki öğrencilerin son test kavramsal anlama ve son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları arasındaki ilişkiyi gösteren Pearson korelasyon katsayısı ve anlamlılık düzeyi sunulmuştur.

Tablo 4.4.4. Kontrol grubundaki öğrencilerin son test kavramsal anlama puanları ile son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları arasındaki ilişki

Son Test Puanları	R	P
Kavramsal Anlama	,419	,015
Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı		

* $p<.05$ olduğundan anlamlıdır.

Tablo 4.4.4'teki bulgular incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test kavramsal anlama ve son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları arasında anlamlı olmakla birlikte, orta düzeyde ve pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir ($r=,419$; $p=.015<.05$).

Tablo 4.4.5'te kontrol grubundaki öğrencilerin son test kavramsal anlama ve son test Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum puanları arasındaki ilişkiyi gösteren Pearson korelasyon katsayısı ve anlamlılık düzeyi sunulmuştur.

Tablo 4.4.5. Kontrol grubundaki öğrencilerin son test kavramsal anlama puanları ile son test Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum puanları arasındaki ilişki

Son Test Puanları	R	P
Kavramsal Anlama	,173	,336*
Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum		

* $p>.05$ olduğundan anlamsızdır.

Tablo 4.4.5'teki bulgular incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test kavramsal anlama ve son test Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum puanları arasında anlamlı olmamakla birlikte, düşük düzeyde ve pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir ($r=,173$; $p=.336>.05$). Sonuç olarak kontrol grubundaki öğrencilerin son test kavramsal anlama ile son test Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Tablo 4.4.6'da kontrol grubundaki öğrencilerin son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları ve son test Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum puanları arasındaki ilişkiyi gösteren Pearson korelasyon katsayısı ve anlamlılık düzeyi sunulmuştur.

Tablo 4.4.6. Kontrol grubundaki öğrencilerin son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları ile son test Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum puanları arasındaki ilişki

Son Test Puanları	R	P
Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı	,679	,000
Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum		

* $p<.05$ olduğundan anlamlıdır.

Tablo 4.4.6'daki bulgular incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları ve son test Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum puanları arasında anlamlı olmakla birlikte, orta düzeyde ve pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir ($r=,679$; $p=.000<.05$).

5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Sekizinci sınıf, Fen ve Teknoloji dersi, Maddenin Halleri ve Isı ünitesi konularının öğretilmesinde bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılmasının çeşitli değişkenlere etkisinin araştırıldığı çalışmanın bu bölümünde her bir alt probleme ait bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara yer verilmiş ve sonuçlar doğrultusunda bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılmasına ilişkin öneriler sunulmuştur.

5.1. Tartışma ve Sonuç

5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın birinci alt problemi “Bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılması ile öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerle Fen ve Teknoloji Öğretim Programı ile öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin son test kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak ifade edilmiştir. Problemin çözümü için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test kavramsal anlama puanları bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Ön test puanları arasındaki farkın anlamlılığı nedeniyle son test kavramsal anlama puanlarının analizinde ANCOVA kullanılmıştır. Analizler sonucunda bilimsel tartışma destekli etkinliklerin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerle, 2005 Fen ve Teknoloji dersi öğretim programındaki etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel uygulama sonrasında, kavramsal anlama puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu sonuç ile bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin, öğrencilerin kavramsal anlamalarının artırılmasında sadece fen ve teknoloji öğretim programında yer alan etkinliklere göre daha etkili olduğu söylenebilir. Literatürde, araştırmanın söz konusu alt probleme ilişkin sonuçlarını destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Zohar ve Nemet (2002) yarı deneysel olarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında bilimsel tartışmayı insan genetiği ikilemlerinde kullanmışlardır. Deney gruplarında bilimsel tartışmanın, kontrol gruplarında ise geleneksel yöntemlerin kullanıldığı çalışmada deney grubundaki öğrencilerin insan genetiği konusunda kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Kaya (2005) çalışmasında yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili başarılarına ve

bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamalarına bilimsel tartışma yönteminin etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmış olup deney grubunda tartışmaya dayalı öğretim uygulanırken kontrol grubunda geleneksel öğretim uygulanmıştır. Çalışma sonucunda dersleri bilimsel tartışmaya dayalı etkinliklerle işleyen deney grubu öğrencilerinin hem akademik başarılarının hem de bilimin doğası ile ilgili kavramları anlamalarının kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı olarak farklı olduğu bulunmuştur. Venille ve Dawson (2009) gerçekleştirdikleri araştırmada bilimsel tartışma yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin genetik kavramlarını anlama düzeylerine olan etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçları, bilimsel tartışma yönteminin öğrencilerin kavramları anlama düzeylerinde olumlu ve anlamlı etki oluşturduğunu göstermiştir. Osborne (2005) benzer şekilde, iki yıl süren deneysel çalışmasının sonucunda bilimsel tartışma yönteminin daha derin kavramsal anlama sağladığını belirtmiştir. Mason (2001) çalışmasında bilimsel tartışmanın sözlü ve yazılı etkilerini araştırmış ve hem yazılı hem sözlü şekilde gerçekleştirilen bilimsel tartışmanın öğrencilerin kavramsal anlamalarında olumlu etki yarattığını bulgulamıştır. Acar (2008) bilimsel tartışma kullanarak yükseköğretim düzeyinde 125 öğrenci ile gerçekleştirdiği çalışmada, öğrencilerin fizik konularına ilişkin kavramsal bilgisinin uygulama öncesine göre geliştiği sonucuna varmıştır. Yeşiloğlu (2007) çalışmasında bilimsel tartışma yöntemi ile öğretimin 10. sınıf öğrencilerinin gazlar konusundaki kavramları anlamalarına olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Analiz sonuçları, bilimsel tartışma metodu ile eğitim verilen öğrencilerin başarılarının ve kavramsal değişimlerinin geleneksel öğretim ile eğitim gören öğrencilerden daha yüksek olduğunu göstermiştir. Walker, Sampson, Grooms, Anderson ve Zimmerman (2012) tarafından bilimsel tartışmanın kavramsal anlama düzeylerine olan etkisini belirlemeyi amaçlayan, yükseköğretim düzeyindeki öğrencilerle birlikte gerçekleştirilen deneysel bir araştırmada ise, geleneksel yöntem ile karşılaştırılan bilimsel tartışma yönteminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinde geleneksel yöntem ile eşit miktarda etki yarattığı bulgulanmıştır.

Literatür incelendiğinde, gerçekleştirilen çalışmaların genellikle bireylerin oluşturdukları argümanların analiz edilmesi boyutunda yoğunlaştığı görülmektedir. “Bilimsel tartışma kavramsal öğrenme için ne kadar etkilidir?” gibi soruların

cevaplarını araştıran çalışmaların sayısı çok fazla değildir (Aufschnaiter ve Erduran, Osborne ve Simon, 2005). Öğrenciler bilimsel tartışma sürecinde sadece geçerli argümanlar geliştirmeyi değil, alan bilgisini de öğrenirler (Yeşiloğlu, 2007). Bu nedenle bilimsel tartışmanın kavramsal anlama yetisine olan olası etkilerini inceleyen çalışmaların artırılması önem taşımaktadır.

5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın ikinci alt problemi “Bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılması ile öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerle Fen ve Teknoloji ğretim Programı ile öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak ifade edilmiştir. Problemin özm için deney ve kontrol grubu ğrencilerinin ön test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları bağımsız örneklemeler t testi ile analiz edilmiştir. n test puanları arasındaki farkın anlamlılığı nedeniyle son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları analizinde ANCOVA kullanılmıştır. Analizler sonucunda, bilimsel tartışma destekli etkinliklerin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerle, 2005 Fen ve Teknoloji dersi ğretim programındaki etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları arasında deneysel uygulama sonrasında anlamlı bir fark oluşmadığı bulunmuştur. Ancak deney ve kontrol grubu ğrencilerinin ön test ve son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları arasındaki fark incelendiğinde, deney grubu ğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre belirgin bir gelişme kaydettiği görülmektedir. Sorgulayıcı ğrenme becerileri algısının içsel, duyuşsal ve çevresel faktörleri içeren bir öğe olması nedeniyle, 14 saatlik uygulama süresinin bu algının gelişmesinde yetersiz kaldığı dşnlmektedir. Öğrencilerin bilimsel tartışma yöntemi ile ilk kez karşılaşıyor oluşu da bu becerilerin gelişmesini yavaşlatan unsurlardan biri olarak görülebilir. Bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin uzun süreçte kullanımının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarında daha büyük etki yaratacağı tahmin edilmektedir.

Zee ve diğ. (2001) gerçekleştirdiği çalışmada araştırma ve sorgulamaya dayalı etkinliklerin yapıldığı ve zengin diyalogların olduğu sınıf ortamında öğrencilerin daha fazla soru sorduğunu belirtmiştir. Ayrıca, ğrencilerin grup çalışmaları sırasında, ğretmen bulunmasa dahi, birbirlerine sorular sorduklarını

tespit etmiştir. Bunun yanı sıra, Tümay ve Köseoğlu (2011) tarafından yapılan bir çalışmada öğrencilerin, sorgulama becerileri algılarının geliştiğine yönelik görüş bildirdikleri belirtilmiştir. Literatürde bilimsel tartışma ile gerçekleştirilen etkinliklerin sorgulamanın merkez etkinlikleri olduğu sıkça belirtilse de, deneysel uygulamalara fazla rastlanılmamaktadır.

5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılması ile öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerle Fen ve Teknoloji Öğretim Programı ile öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin son test Fen ve Teknoloji’ye yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak ifade edilmiştir. Problemin çözümü için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test kavramsal anlama puanları bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Ön test puanları arasındaki farkın anlamlılığı nedeniyle son test Fen ve Teknoloji’ye yönelik tutum puanlarının analizinde ANCOVA kullanılmıştır. Analizler sonucunda bilimsel tartışma destekli etkinliklerin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerle, 2005 Fen ve Teknoloji dersi öğretim programındaki etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin Fen ve Teknoloji’ye yönelik tutum puanları arasında, deneysel uygulama sonrasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu sonuç ile bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin, öğrencilerin Fen ve Teknoloji’ye yönelik tutumlarının artırılmasında sadece Fen ve Teknoloji öğretim programında yer alan etkinliklere göre daha etkili olduğu söylenebilir. Uygulamalar sırasında öğrencilerin derse olan ilgi ve katılımlarının artışı bu sonucu destekler niteliktedir.

5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test kavramsal anlama düzeyleri, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve Fen ve Teknoloji’ye yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek üzere her ikili grup için Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

Analiz sonuçları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeyleri ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra, kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeyleri ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları arasında da anlamlı, orta düzeyde, pozitif bir ilişki bulunmuştur. Bulgular, her iki grup için de, değişkenlerin birbiriyle ilişkili olduğunu göstermektedir.

Çalışmalar bu iki değişken arasındaki anlamlı, pozitif ve olumlu ilişkiyi destekler niteliktedir (Novak, 2002; Sandoval ve Reiser, 2004; Hmelo-Silver, Golan Duncan ve Chinn, 2007). Bilimsel tartışma etkinliklerinin sorgulama temelli olduğu ve kavramların sorgulama temelli etkinlikler yardımıyla daha iyi yapılandırıldığı düşünüldüğünde, sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı gelişmiş öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin görece daha fazla gelişmiş olduğu söylenebilir.

Deney grubu öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri ve Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutumları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama ve Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutumları arasında ise anlamlı olmamakla birlikte, düşük düzeyde ve pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Durum, her iki çalışma grubu için de değerlendirildiğinde tutarlı bir ilişkiden bahsedilememektedir.

Sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ve Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum arasındaki ilişki incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve Fen ve Teknoloji 'ye yönelik tutumları arasında anlamlı olmakla birlikte, pozitif ve olumlu bir ilişki olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutumları arasında ise anlamlı olmamakla birlikte, anlamlı olmakla birlikte, orta düzeyde ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Değişkenler arasındaki ilişkinin, her iki grup için değerlendirildiğinde, olumlu bir ilişki olduğu söylenebilir. Fen ve Teknolojiye yönelik tutum puanları yüksek olan öğrencilerin ön koşul öğrenmelerden bilişsel ve duyuşsal giriş davranışlarına sahip olarak derse olarak katılım gösterdikleri düşünülürse, psikometrik bu özelliğin bir diğer psikometrik öğeler içeren sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını etkilediği yorumu yapılabilir.

5.2. Öneriler

Sekizinci sınıf, Fen ve Teknoloji dersi, Maddenin Halleri ve Isı ünitesinde bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılmasının öğrencilerin kavramsal anlamaları, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutumları üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmanın sonucunda söz konusu bilimsel tartışma destekli etkinliklerin öğrencilerin kavramsal anlama ve Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutumları üzerinde olumlu yönde değişiklik oluşturduğu, sorgulayıcı öğrenme becerisi algılarında ise anlamlı düzeyde etki yaratamadığı belirlenmiştir. Çalışmanın bu bölümünde, sonuçlar doğrultusunda, yapılacak olan yeni araştırmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

Elde edilen bulgular doğrultusunda, bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinde belirgin artış sağladığı görülmüştür. Bu nedenle bilimsel tartışma destekli etkinliklerin, etkili bir kavram öğretimi için öğrenme öğretme ortamlarına dahil edilmesi önerilebilir.

Bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinlikler ile gerçekleştirilen deneysel uygulama deney grubu öğrencilerinde kontrol grubu öğrencilerine göre sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları açısından anlamlı fark oluşturmamış olsa da, grupların ön test ve son testten aldıkları ortalama puanlar karşılaştırıldığında deney grubu öğrencilerinin algılarında gelişmenin daha iyi olduğu görülmektedir. Yeterli zaman tanındığı takdirde daha olumlu sonuçların alınması muhtemeldir. Bilimsel tartışma destekli etkinliklerin öğrenme-öğretme ortamlarında kullanılması, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını geliştirmek adına önerilebilir.

Sonuçlar, bilimsel destekli sınıf içi etkinliklerin öğrencilerin Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutumlarında olumlu etki sağladığını göstermektedir. Bu nedenle derse yönelik ilginin ve derse katılımın arttırılmasında etkili olduğu düşünülen bilimsel tartışmaya öğretim programlarında daha fazla yer verilmesi önerilebilir.

Öğretmen, bilimsel tartışmayı yönlendirici konumdadır. Bilimsel tartışmanın monologlara dönüşmemesi için süreci doğru bir şekilde yönlendirmelidir. Bilimsel tartışmanın daha etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öğretmen adaylarına yönelik özel öğretim yöntemleri dersleriyle destek sağlanabilir. Bunun yanı sıra öğretmenlere

yönelik hizmet içi eğitimler verilmesinin de olumlu katkılar getireceği düşünülmektedir.

5.2.2. Yapılacak Olan Yeni Çalışmalara Yönelik Öneriler

Bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılmasının bilimsel süreç becerileri, öz yeterlilik, eleştirel düşünme gibi başka değişkenler üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Literatür incelendiğinde, ilköğretim düzeyinde gerçekleştirilen çalışmaların gün geçtikçe arttığı görülmektedir. Fen eğitiminin yanı sıra matematik, sosyal bilgiler gibi derslerde bilimsel tartışmanın kullanılmasıyla gerçekleştirilecek çalışmalar, sonuçların disiplinlerarası değerlendirilmesi açısından fayda sağlayabilir.

Yeni bir yönetime karşı ön yargılı olmak, tartışma becerilerinin yeterince gelişmemesi, kendini ifade etmede güçlük gibi sebeplerden dolayı yaşanan zorlukları en aza indirmek için süreci etkili ve kontrollü kılacak yeni etkinlikler tasarlamak amacıyla çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Söz konusu araştırma bir ilköğretim okulunun iki adet sekizinci sınıf şubesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma farklı sınıf düzeylerinde ve farklı çalışma grupları üzerinde tekrar gerçekleştirilebilir. Bunun yanı sıra ortaöğretim ve yükseköğretim düzeylerinde gerçekleştirilecek çalışmalar da alanyazına katkı sağlayabilir. Araştırmada bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinlikler Maddenin Halleri ve Isı ünitesi kapsamında yapılandırılıp kullanılmıştır. Söz konusu yöntem diğer ünitelerde kullanılıp etkileri araştırılabilir.

KAYNAKLAR

Abraham, M. R., Williamson, V. M. ve Westbrook, S. L. (1994). A cross-age study of the understanding of five chemistry concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2),147-165.

Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W., ve Marek, E. A. (1992). Understandings and misunderstandings of eighth graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 105-120.

Adıgüzel, A. 2009. Yenilenen ilköğretim programının uygulanması sürecinde karşılaşılan sorunlar. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (17), 77-94.

Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2004). Yapılandırmacı kuram ve fen öğretimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 108-113.

Alao, S. and J. T. Guthrie, 1999. Predicting conceptual understanding with cognitive and motivational variables. *Journal of Educational Research*,92(4), 243-243.

Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 13-34.

Allport (1935). *Attitudes: Handbook of social psychology*. Worcester, MA: Clark University Press.

Altun, S. ve Büyükduman, F. (2007). Teacher and student beliefs on constructivist instructional design: A case study. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 7 (1), 30-39.

Anastasi, A., ve Urbina, S. (1997). *Psychological testing*. (6. baskı). New York: MacMillan.

Anderson, J.R. (2000). *Cognitive psychology and its implications* (5th ed.). New York: Worth Publishers.

Argumentation. (t. y.). Websters dictionary içinde. <http://www.websters-online-dictionary.org/definitions/argumentation?cx=partner-pub-0939450753529744%3Av0qd01-tdlq&cof=FORID%3A9&ie=UTF-8&q=argumentation&sa=Search#906>.

Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40 (1), 41-61.

Aslan, S. (2010). Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal algılamalarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 467-500.

Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J. ve Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*,45 (1), 101-131.

Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (2), 111-124.

Bacanlı, H. (2005). *Duygusal davranış eğitimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Bağcı Kılıç, G. (2006). *Yeni yaklaşımlar ışığında ilköğretim bilim öğretimi*. İstanbul: Morpa.

Balım, A. G. ve Taşkoyan, N. (2007). Fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinin geliştirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 58-63.

Balım, A. G., Kesercioğlu T., Evrekli, E. ve İnel, D. (2009). Fen öğretmen adaylarına yönelik yapılandırmacı yaklaşım görüş ölçeği: bir geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 10 (1), 79-92.

Balım, A. G., Sucuoğlu, H. ve Aydın, G. (2009). Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (1), 33-41.

Başer, M. ve Geban, Ö. (2007). Effect of instruction based on conceptual change activities on students' understanding of static electricity concepts. *Research in Science and Technological Education*, 25(2), 243–267.

Baykul, Y., Gelbal, S. ve Kelecioğlu, H. (2001). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Millî Eğitim Basımevi.

Besnard, P. ve Hunter, A. (2008). *Elements of argumentation*. The MIT Press.

Billig, M. (1987) *Arguing and thinking: A rhetorical approach to social psychology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Boulter, C. J., ve Gilbert, J. K. (1995). Argument and science education. P. S. M. Costello & S. Mitchell (Eds.) *Competing and consensual voices: The theory and practice of argumentation* içinde. Clevedon, UK: Multilingual Matters.

Brem, S. K., ve Rips, L. J. (2000). Explanation and evidence in informal argument. *Cognitive Science*, 24 (4), 573--604.

Brook, A., Briggs, H., Bell, B. ve Driver, R. (1984). *Aspects of secondary students' understanding of heat: Full report, children's learning in science project*. Leeds, UK, Centre for Studies in Science and Mathematics Education.

Brook, A., Briggs, H., Bell, B. ve Driver, R. (1985). Secondary students' ideas about heat: Workshop pack, children's learning in science project. Leeds, UK, Centre for Studies in Science and Mathematics Education.

Büyüköztürk, Ş. (2007a). *DeneySEL desenler* (2. Baskı). Ankara: Pegem A Yayınları.

Büyüköztürk, Ş. (2007b). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (7. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Campbell, D. T. ve Stanley, J. C. (1966). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago: Rand McNally College Pub. Co.

Chevallard, Y. (1991) *La transposition didactique*.(2. baskı) Grenoble: La Pensée Sauvage.

Chi, M. T. H., de Leeuw, N., Chiu, M. H. Ve Lavanger, C. (1994). Eliciting self explanations improves learning. *Cognitive Science*, 5, 121-152.

Chinn, C.A. ve Brewer, W.F. (1993). The role of anomalous data in knowledge acquisition: Atheoretical framework and implications for science instruction. *Review of Educational*.

Chomsky, N. (2010). *Doğa ve dil üzerine*. (A. B. Karadağ, Çev.) İstanbul: Sözcükler Yayınevi. (Orginal Basım 2002).

Choresch, C., Mevarech, Z. R. ve Frank, M. (2009). Developing argumentation ability as a way to promote technological literacy. *International Journal of Educational Research*, 48(4), 225-234.

Clark, D. B. ve Sampson, V. D. (2007). Personally-seeded discussions to scaffold online argumentation. *International Journal of Science Education*, 29 (3), 253–277.

Coburn, W. W. (1993). Contextual constructivism: The impact of culture on the learning and teaching of science. K. G. Tobin (Ed.). *The practice of constructivism in science education* içinde, (51-69). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. (2. Baskı). Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum.

Cohen, L., Manion, L. and Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (5. Baskı). London: Routledge Falmer.

Comte, A. (1988). *Introduction to positive philosophy*. F. Ferre. (Ed.). USA: Hackett Publisher Company.

Cüceloğlu, D. 1993. *Yeniden insan insana*. İstanbul: Remzi Kitabevi.

Çelik, S. (2006). II. Panel: Avrupa Birliği Eğitim Programları. İ. Erdoğan (Ed.). *Avrupa Birliği Vizyonu, Türkiye’de Eğitim ve Özel Okullar Sempozyumu* içinde, (123- 130). İstanbul: Neta Matbaacılık, Türkiye Özel Okullar Birliği Derneği.

Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Çetin, O. ve Günay, Y. (2010). Fen eğitiminde web tabanlı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(38), 19-34.

Çetin, P. S., Erduran, S. ve Kaya, E. (2010). Kimyanın doğası ve argümantasyonu anlama:kimya öğretmen adayları ile bir durum çalışması.*Ahi Evran Üniv. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (4), 41-59.

Darmofal, D. L., Soderholm, D. H. ve Brodeur, D. R. (2002). Using concept maps and concept questions to enhance conceptual understanding, *32nd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, Boston, MA.

Demirci, N. (2008). Toulmin'in tartışma modeli odaklı eğitimin kimya öğretmen adaylarının temel kimya konularını anlamaları ve tartışma seviyeleri üzerine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Demirelli, H. (2003). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayalı laboratuvar aktivitesi: Elektrot Kalibrasyonu ve Gran Metodu. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (2), 161.

Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Doğru, M. ve Kıyıcı, F. B. (2005). Fen eğitiminin zorunluluğu. M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu (Ed.). *İlköğretimde Fen ve Teknoloji öğretimi içinde*, (1-8). Ankara: Anı Yayıncılık.

Donaldson, G. A. (1986). Do you need to leave home to grow up? The rural adolescent's dilemma. *Research in Rural Education*, 3(3), 121-125.

Driscoll, M. P. (1984). Alternative paradigms for research in instructional systems. *Journal of Instructional Development*, 7(4), 2-5.

Driver, R ve Erickson, G. (1983). Theories-in-action: Some theoretical and empirical issues in the study of students' conceptual frameworks in science. *Studies in Science Education*, 10, 37-60.

Driver, R., Newton, P. ve Osbourne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84 (3), 287-312.

Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: Bir eylem araştırması* (Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Duschl, R. A.,ve Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38, 39-72.

Duschl, R., Ellenbogen, K., ve Erduran, S. (1999). *Understanding dialogic argumentation*. AERA, Montreal, 20 Nisan.

Erduran, S. ve Dagher, Z. (2007). Exemplary teaching of argumentation in science. A case study of two middle school teachers. R. Pintó ve D. Couso (Ed.),

Contributions from science education research içinde (403-415). The Netherlands: Springer.

Erduran, S. ve Jimenez-Alexiandre, M. P. (2007). *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research*. Springer Science + Business Media B. V.

Erduran, S., Ardaç, D., Yakmaci-Guzel, B. (2006). Learning to teach argumentation: Case studies of pre-service secondary science teachers. *Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2 (2).

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

Erickson, G. L. (1979). Children's conceptions of heat and temperature. *Science Education*, 63, 221-230.

Erickson, G. L. (1980). Children's viewpoints of heat: A second look. *Science Education*, 64, 323-336.

Erickson, G. L. (1985). An overview of pupils' ideas. R. Driver, E. Guesne, ve E. Tiberghien (Ed.). *Children's ideas in science* içinde (55-66). UK: Open University Press.

Eşkin, H. (2008). *Fizik dersi kapsamında öğretim sürecinde oluşturulan argüman ortamlarının öğrencilerin muhakemesine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Evagorou, M. ve Avraamidou, L. (2007). Technology in support of argument construction in school science. *Educational Media International*, 45 (1), 33-45.

Evrekli, E., İnel, D., Deniz, H. ve Balım, A. G. (2011). Fen eğitimi alanındaki lisansüstü tezlerdeki yöntemsel ve istatistiksel sorunlar. *İlköğretim Online*, 10(1), 206-218.

Fahnestock, J. ve Secor, M. (2003). *A rhetoric of argument*. New York: McGraw-Hill.

Fensham, P.J., Gunstone, R., ve White, R. (Ed.). (1994). *The content of science: a constructivist approach to its teaching and learning*. London: Falmer Press.

Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (2000). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.

Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.

Gallagher, C. (1999). Lev Semyonovich Vygotsky. 23 Ocak 2010 tarihinde <http://www.muskingum.edu/~psych/psycweb/history/vygotsky.htm>'den alınmıştır.

Gallegos, L., Jerezano, M. E., ve Flores, F. (1994). Preconceptions and relations used by students in the construction of food chains. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 259-272.

Gilbert, J. K. ve Watts, D. M. (1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions: Changing perspective in science education. *Studies in Science Education*, 10, 61-98.

Glassner, A., Weinstock, M. ve Neuman, Y. (2005). Pupils' evaluation and generation of evidence and explanation in argumentation. *British Journal of Educational Psychology*, 75, 105-118.

Gobert, J. D. ve Clement, J. J. (1999). Effects of student-generated diagrams versus student-generated summaries on conceptual understanding of causal and dynamic knowledge in plate tectonics. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(1), 39-54.

Goldsworthy A, Watson R, Wood Robinson V; (2000) *Developing Understanding (AKSIS Project)*, ASE ISBN 0-86-357-310-X.

Gross, J. (1996). The weight of the evidence: Parental advocacy and resource allocation to children with statements of special educational need. *Support for Learning*, 11 (1), 3-8.

Gültepe, N., Yalçın 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*, İzmir.

Günel, M., Kabataş-Memiş, E., ve Büyükkasap, E. (2010). Effects of the science writing heuristic approach on primary school students' science achievement and attitude toward science course. *Education & Science*, 35 (155), 49-62.

Gürbüz, (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin "Isı ve Sıcaklık" konusundaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisinin araştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi) Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Haidar, A. H., ve Abraham, M. R. (1991). A comparison of applied and theoretical knowledge of concepts based on the particulate nature of matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 9 19-938.

Hakyolu, H. (2010). *Farklı öğrenme seviyelerindeki öğrencilerin fen derslerinde oluşturulan argüman ortamlarındaki performansları* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Hançerlioğlu, O. (1989). *Felsefe sözlüğü*. İstanbul: Remzi Kitabevi.

Hansen-Reid, M. (2001). Lev Vygotsky theories and life. <http://evolution.massey.ac.nz/assign2/MHR/indexvyg.html#top> 'dan alınmıştır.

Harrison, A. G., Grayson, D. J. ve Treagust, D. F. (1999). Investigating a grade 11 student's evolving conceptions of heat and temperature. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(1), 55-87.

Hmelo-Silver, C. E., Golan Duncan, R. ve Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A Response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99-107.

Hofstein, A. Kipnis, M. ve Kind, P. (2008). Learning in and from science laboratories: enhancing students' meta-cognition and argumentation skills. C. L. Petroselli (Ed.). *Science education issues and developments* içinde, (59-94). New York: Nova Publishers.

Jasien, P. G., ve Oberem, G. E. (2002). Understanding of elementary concepts in heat and temperature among college students and K-12 teachers. *Journal of Chemical Education*, 79(7), 889-895.

Jime'nez-Aleixandre, M.P., ve Pereiro-Munhoz, C. (2002). Knowledge producers or knowledge consumers? Argumentation and decision making about environmental management. *International Journal of Science Education*, 24, 1171-1190.

Jimenez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B. ve Duschl, R. A. (2000). "Doing The Lesson" or "Doing Science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84, 757-792.

Kabaca, T. ve Erdoğan, Y. (2007). Fen bilimleri ve matematik eğitimi alanlarındaki tez çalışmalarının istatistiksel açıdan incelenmesi. *Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 54-64.

Kabapınar, F. (2003). Kavram yanılgılarının ölçülmesinde kullanılacak bir ölçeğin bilgi-kavrama düzeyini ölçmeyi amaçlayan ölçekten farklılıkları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 35, 398-417

Kao, Y. S., Gina, A. C. ve Gimm, J. A. (2006). Inside the black box. *The Science Teacher*, 46-49.

Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınevi.

Karışan, D. ve Topçu, M. S. (2010). Fen öğretmen adaylarının iklim değişikliği ve dünyamıza etkileri hakkındaki yazılı argümanlarının incelenmesi. *IX. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, İzmir.

Kaya, O. N. (2005). *Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramalarına etkisi*. (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Kaya, O. N. ve Kılıç, Z. (2008). 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. (2010). Fen sınıflarında meydana gelen diyaloglar ve öğrenme üzerine etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 18, 115-130

Keçeci, G., Kırılmazkaya, G. ve Kırbağ Zengin, F. (2011). İlköğretim öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmaları on-line argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi. *6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11)*. Elazığ, Turkey.

Keil, F. C. (1989). *Concepts, kinds, and cognitive development*. Cambridge: MIT Press.

Kelly, G. J. ve Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: An analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Science Education*, 86(3), 314-342.

Keogh, B. ve Naylor, S. (1999) Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21 (4), 431-446.

Kesidou, S. ve Duit, R. (1993). Students' conceptions of the second law of thermodynamics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 85-106.

Kıngır, S., Geban, Ö. ve Günel, M. (2010). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (atbö) yaklaşımının 9. sınıf öğrencilerinin kimya kavramlarını öğrenmelerine etkisi. *IX. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, İzmir.

Kilmen, S. (2007). Lisansüstü eğitime giriş sınavının ve lisans diploma notunun yüksek lisans başarısını yordama gücü. *AİBÜ, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 176-189.

Kim, H. ve Song, J. (2006). The features of peer argumentation in middle school students' scientific inquiry. *Research In Science Education*, 36(3), 211-233.

Kneller, G. F. (1971). *Introduction to the philosophy of education*. New York: John Wiley and Sons Inc.

Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.

Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2008-2 (221-237).

Krummheuer, G. (1995). The ethnography of argumentation. P. Cobb ve H. Bauersfeld (Ed.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* içinde (229-269). Hillsdale, NJ: Earlbaum.

Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.

Kuhn, D. (1992). Thinking as argument. *Harvard Educational Review*, 62 (2), 155–178.

Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77, 319-337.

Kuhn, D. (2001). How do people know? *Psychological Science*, 12, 1-8.

Kuhn, D. ve Udell, W. (2003). The development of argument skills. *Child Development*, 74(5), 1245—1260.

Kuhn, D., ve Pearsall, S. (2000). Developmental origins of scientific thinking. *Journal of Cognition and Development*, 1, 113-129.

Küçüközer, H. (2004). *Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen öğretim modelinin lise I. sınıf öğrencilerinin basit elektrik devrelerine ilişkin kavramsal anlamalarına etkisi.* (Doktora Tezi) Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Larson, A. A., Britt, M. A. ve Kurby, C. A.(2009).Improving students' evaluation of informal arguments. *The Journal of Experimental Education*, 77 (4), 339-366.

Lawson, A. E. (2003). The nature and development of hypothetico-predictive argumentation with implications for science teaching. *International Journal of Science Education*, 25(11), 1387-1408.

Lederman, N., ve Adb-El-Khalick, F. (2002). Avoiding de-naturated science: Activities that promote understandings of the nature of science. In W. McComas (Ed.), *The nature of science in science education: Rationales and strategies* (pp. 83-126). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Lemke, J. (1990). *Talking science: Language, learning, and values.* Norwood, NJ: Ablex.

Lewis, E. L., ve Linn, M. C. (1994). Heat energy and temperature concepts of adolescents, adults, and experts: Implications for curricular improvements. *Journal of Research in Science Teaching* , 31, 657-677.

Martin, D.J. (1997). *Elementary science methods: A constructivist approach.* New York: Delmar Publishers.

Mason, L. (2001). Introducing talk and writing for conceptual change: A classroom study. *Learning and Instruction*, 11 (4-5), 305-329.

Mayer, R. E. (1992). Knowledge and thought: Mental models that support scientific reasoning. R. A. Duschl ve R. J. Hamilton (Ed.) *Philosophy of science, cognitive psychology and educational theory and practice* içinde. Albany: State University of New York Press.

Mcneill, K. L. ve Pimentel, D. S. (2009). Scientific discourse in three urban classrooms: The role of the teacher in engaging high school students in argumentation. *Science Education*, 94 (2), 203-229.

Means, M. L. ve Voss, J. F. (1996). Who reasons well? Two studies of informal reasoning among children of different grade, ability, and knowledge levels. *Cognition and Instruction*, 14 (2), 139-178.

Messner, F. (2002). *Konstruktivistische Erwachsenenbildung – Darstellung, Analyse und Kritik aus integrativer Perspektive*. Genehmigte Dissertation, Pädagogischen Hochschule Freiburg im Breisgau.

Mestre, J. (2002). *Transfer of learning: Issues and research agenda*. Arlington, VA: National Science Foundation.

Miles, M. B, ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*, (2. baskı). Newbury Park, CA: Sage.

Mork, S. (2005). Argumentation in science lessons: Focusing on the teacher's role. *NorDina* 1(1), 16-29.

Naylor, S., Downing, B. ve Keogh, B. (2001). An empirical study of argumentation in primary science, using concept cartoons as the stimulus. *3rd Conference of the European Science Education Research Association Conference*, Thessaloniki, Greece.

Naylor, S. and Keogh B. (2000). *Concept cartoons in science education*. Sandbach: Millgate House Education.

Neuman, Y. ve Schwarz, B. (1998). Is self-explanation while solving problems helpful? The case of analogical problem-solving. *British Journal of Educational Psychology*, 68, 15-24.

Newton, P., Driver, R. ve Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553-576.

Novak, J. D. (1988). Learning science and science of learning. *Studies in Science Education*, 15(1), 77-101.

Ohara, K. E. (2007). Lev Vygotsky. J. L. Kincheloe ve Ra. A. Horn (Ed.). *The Praeger handbook of education and psychology* içinde (240-245). Westport: Praeger.

Oldfather, P., West, J. White, J., ve Wilmarth, J. (1999). *Learning through children's eyes: Social constructivism and the desire to learn*. Washington, D.C.: American Psychological Association.

Ormancı, Ü. ve Şaşmaz-Ören, F. (2010). Dramanın ilköğretimde kullanılabilirliğine yönelik sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri: Demirci Eğitim Fakültesi Örneği *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 43(1), 165-191.

Ormrod, J. E. (2003). *Educational psychology: Developing learners*. (4 th ed.) New Jersey: Merrill-Prentice Hall.

- Osborne, J. (1997). Practical alternatives, *School Science Review*, 78 (285), 61-66.
- Osborne, J., Erduran, S. ve Simon, S. (2004b). Ideas, evidence and argument in science. Video, in-service training manual and resource pack. London: King's College London
- Osborne, J., Erduran, S., ve Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- 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, 1049 -1080.
- Öncü, H. (1994). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara
- Özçelik, D.A. (1998). *Ölçme ve değerlendirme*. Ankara, ÖSYM Yayınları.
- Özçelik., D., A. 1981. *Okullarda ölçme ve değerlendirme*. Ankara: ÜSYMEğitim Yayınları.
- Özdem, Y. ve Demiral, Ü. (2010). Manyetizma konulu laboratuvar çalışmalarında argümantasyon uygulamaları: kullanılan stratejiler ve delil kaynakları. *IX. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, İzmir.
- Özdem, Y., Ertepinar, H. ve Çakıroğlu, J. (2010). Argümantasyona dayalı araştırma temelli laboratuvar uygulamalarında öğretmen adaylarının argüman yapıları. *IX. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, İzmir.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Özgüven, İ. E. (1994). *Psikolojik testler*. Ankara: Yeni Doğu Matb.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET* (3)1.
- Paik, S. H., Cho, B. K. ve Go, Y. M. (2007). Korean 4 to 11 year old student conceptions of heat and temperature, *Journal of Research in Science Teaching*, 44(2), 284-302.
- Perelman, C. ve Olbrechts-Tyteca, L. (1969). *Traité de l'argumentation. La nouvelle rhétorique*. Paris: Presses Universitaire Française.
- Piaget, J. (1955). *The construction of reality in the child*. New York: Ballantine Books.
- Prince, M., Vigeant, M. ve Nottis, K. (2010). Assessing misconceptions of undergraduate engineering students in the thermal sciences. *International Journal of Engineering Education*, 26(4), 880-890.

Reichardt, S. C. (2009). Quasi-experimental design. R. E. Millsap, A. Maydeu-Olivares (Ed.). *The SAGE handbook of quantitative methods in psychology* içinde (46-17). SAGE Publications.

Rickey, D. F. (1993). Black box activity: A project in inferring. In R. M. Schlenker (Ed.), *Black box activities for seven-nine science programs and beyond*. Washington: (pp. 18-26).

Rigotti, E. ve Morasso, S. G. (2009). Argumentation as an object of interest and as a social and cultural resource. N. M. Mirza and A. N. Perret-Clermont (Ed.), *Argumentation and Education* içinde, (9-65). New York: Springer.

Ruane, J. M. (2005). *Essentials of research methods: A guide to social science research*. Blackwell Publishing.

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.

Saban, A. (2002). *Öğrenme öğretme süreci*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Sadler (2006). Promoting discourse and argumentation in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 17,323–346.

Sampson, V. ve Clark, D. (2006). Assessment of argument in science education: A critical review of the literature. S. A. Barab, K. E. Hay, ve D. T. Hickey (Ed.), *Proceedings of the seventh international conference of the learning sciences - Making a difference* içinde (655-661). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Sandoval, W. (2003). Conceptual and epistemic aspects of students' scientific explanations. *Journal of the Learning Sciences*, 12(1), 5-51.

Sandoval, W. A. ve Reiser, B. J. (2004). Explanation-driven inquiry: Integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. *Science Education*, 88(3), 345-372.

Schweizer, D. M. (2002). *Heating up the science classroom through global warming: An investigation of argument in earth system science education* (Doktora Tezi), University of California, Santa Barbara.

Scott, R. L. (1967). On viewing rhetoric as epistemic. *Central States Speech Journal*, 18, 9-16.

Secor, M. J. (1987). Recent research in argumentation theory. *Technical Writing Teacher*, 14 (3), 337-354.

Shayer, M. ve Wylam, H. (1981). Development of the concepts of heat and temperature in 10-13 year-olds. *Journal of Research in Science Teaching*, 18 (5), 419-434.

Shwarz, B. B., Neuman, Y., Gil, J ve Ilya, M. (2003). Construction of collective and individual knowledge in argumentative activity. *Journal of the Learning Sciences*, 12 (2), 219-256.

Simon, S., Erduran, S. ve Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 27(14), 137–162.

Simon, S., Erduran, S., ve Osborne, J. (2002). *Enhancing the quality of argumentation in school science*. National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, USA, 7-10 Nisan.

Simon, S., Osborne, J., ve Erduran, S. (2003). Systemic teacher development to enhance the use of argumentation in school science activities. J. Wallace ve J. Loughran (Ed.). *Leadership and professional development in science education* içinde (198–217). London: RoutledgeFalmer.

Simpson, W. D., ve Marek, E. A. (1988). Understandings and misconceptions of biology concepts held by students attending small high schools and students attending large high schools. *Journal of Research in Science Teaching*, 25, 361-374.

Sinan, O.(2007). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının proteinler ve protein sentezi ile ilgili kavramsal anlamaları* (Doktora Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

Smith, P.L. ve Ragan, T. J. (1999). *Instructional design*. New Jersey: Merrill.

Solomon, J. (1991) *Exploring the nature of science: key stage 3*. Glasgow: Blackie.

Solomon, J., Duveen, J., ve Scott, L. (1992). *Exploring the nature of science: Key stage 4*. Hatfield, UK: Association for Science Education.

Sorrell, B. (2005). *What is an argument?* (Ders notları). <http://www.thebluesmokeband.com/argument.1.php>'den alınmıştır.

Soykan, Ö. N. (1998). *Bilgi ve betimleme*. İstanbul: Küyerel Yayıncılık.

Sönmez, (2008). *Eğitim felsefesi*. Ankara. Anı Yayıncılık.

Sönmez, V. (1993). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı*. (4.Baskı). Ankara.

Sönmez, V. (2005). Bilimsel araştırmalarda yapılan yanlışlıklar. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 18, 150-170.

Sözbilir, M. (2003). A review of selected literature on students' misconceptions of heat and temperature. *Boğaziçi University Journal of Education*, 20(1), 25-41.

Sridevi, K. V. ve Gohit, R. K. (2008). *Constructivism in science education*. Delhi: Discovery Publishing House.

Stephanou, A. (1999). The measurement of conceptual understanding in physics. *The EARLI99*, Gothenburg, Sweden.

Şahhüseyinoğlu, D. (2010). Children as researchers: A report from 6 year old Turkish students 'science' classroom. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5152-5156.

Şahin, F. Ve Hacıoğlu, Y. (2010). Bilimsel tartışma destekli örnek olayların 8. sınıf öğrencilerinin "Hücre Bölünmesi" konusunda kavram öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisi. *IX. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, İzmir.

Şencan, H. (2005) *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik* (1. baskı) Ankara: Seçkin Yayıncılık.

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, İzmir.

Tavşancıl, E. (2006). Tutumların ölçülmesi ve Spss ile veri analizi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Tekin, H. (2000). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınevi.

Top, M. ve Can, B. (2010). Tartışma odaklı öğretimin fen öğretmen adaylarının özyeterlilik inançlarına etkisi. *IX. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, İzmir.

Topkaya, E. Z. (2006). Yıldırım, A. ve Şimşek, H, Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri kitabının incelemesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 2, 113-118.

Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.

Tümay, H. ve Köseoğlu, F. (2010). Bilimde argümantasyona odaklanan etkinliklerle kimyaöğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını geliştirme. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(3), 859-876.

Tümay, H. ve Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105-119.

Uluçınar Sağır, Ş. (2008). *Fen bilgisi dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkililiğinin incelenmesi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Ünal Çoban, G. (2009). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel bilgi ve varlık anlayışlarına etkisi: 7. sınıf ışık ünitesi örneği* (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R. ve Henkemans, H. S. (1996). *Fundamentals of argumentation theory: A handbook of historical backgrounds and contemporary developments*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.

- Van Eemeren, F. H. ve Grootendorst, R. (2004). *A systematic theory of argumentation: The pragma-dialectical approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Van Zee, E. H., Iwasyk, M., Kurose, A., Simpson, D., ve Wild (2001). Student and teacher questioning during conversations about science. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 159-190.
- Vanderstoep, S. W. ve Johnston, D. (2009). *Research methods for real life: Blending qualitative and quantitative approaches*. San Francisco: Jossey-Bass.
- von Glasersfeld E. (1984). An introduction to radical constructivism. P. Watzlawick (Ed.). *The invented reality* içinde. London: W. W. Naughton & Co.
- Vorobej, M. (2006). *A theory of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Interaction between learning and development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1982). *Sobranie sochinenii* [The collected works]. Moscow.
- Walton, D. (2009). Argumentation theory: A very short introduction. I. Rahwan ve G. R. Simari. (Ed.) *Argumentation in artificial Intelligence* içinde (1-22). New York: Springer.
- Weinstock, M. ve Cronin, M.A. (2003). The everyday production of knowledge: Individual differences in epistemological understanding and juror reasoning skill. *Applied Cognitive Psychology*, 17, 161-181.
- Weinstock, M., Neuman, Y. ve Tabak, I. (2004). Missing the point or missing the norms? Epistemological norms as predictors of students' ability to identify fallacious arguments. *Contemporary Educational Psychology*, 29 (1), 77-94.
- Westbrook, S. L. ve Marek, E. A. (1991). A cross-age study of student understanding of the concept of diffusion. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 649-660.
- Westbrook, S. L. ve Marek, E.A. (1992). A cross-age study of student understanding of the concept of homeostasis. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 51-61.
- White, R. T. ve Gunstone, R. F. (1992). *Probing understanding*. Great Britain: Falmer Press
- Wiggins, G. (1998). *Educative assessment: Designing assessments to inform and improve student performance*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Wilder, M. ve Shuttlesworth, P. (2005). Cell inquiry: A 5E learning cycle lesson. *Science Activities*. 41(4), 37-43.
- Wiser, M. ve Carey, S. (1983). When heat and temperature were one. D. Gentner and A. Stevens (Ed.), *Mental models* içinde. New York: Academic Press.

- Wood, D., Bruner, J. S. ve Ross, G. (1976). The role of tutorin in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17 (2), 89-100.
- Yalçın Çelik, A. ve Kılıç, Z. (2010). Bilimsel tartışma kalitesine cinsiyet faktörünün etkisi. IX. *Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, İzmir.
- Yaşar, Ş. ve Anagün, Ş. (2008). İlköğretim beşinci sınıf Fen ve Teknoloji dersi tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 223-236.
- Yaşar, Ş., (1998), Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8,(1-2), 68-75.
- Yeşildağ, F., Günel, M. ve Yılmaz, A. (2010). İlköğretim 8. sınıf seviyesinde maddenin yapısı ve özellikleri ünitesini öğrenmede argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (atbö) yaklaşımının akademik başarıya etkisi. IX. *Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, İzmir.
- Yeşildere, S. ve Türnüklü, E. B. (2007). Öğrencilerin matematiksel düşünme ve akıl yürütme süreçlerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 181-213.
- Yeşiloğlu, S. N. (2007). *Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, K. (2010). Nitel araştırmalarda niteliği artırma, *Elementary Education Online*, 9(1), 79-92.
- Yurdugül, H. (2005). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması. XIV. *Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 28-30 Eylül 2005, Denizli.
- Yürümezoğlu, K. (2005). Modern fizikte öğrencilerin ve öğretmen adaylarının algılama ve mantık yürütme biçimleri üzerine bir çalışma. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7 (1), 54.
- Zacharia, Z. C., ve Constantinou, C. P. (2008). Comparing the influence of physical and virtual manipulatives in the context of the physics by inquiry curriculum: The case of undergraduate students' conceptual understanding of heat and temperature. *American Journal of Physics*, 76 (4), 425-430.
- Zohar, A. ve Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 25, 689-725.

EKLER

Ek-1. Maddenin Halleri ve Isı Ünitesine İlişkin Deney Grubuna Ait Ders Planı - 1

BÖLÜM 1

Dersin Adı	Fen ve Teknoloji
Sınıf	8. Sınıf
Ünitenin Adı / No	Maddenin Halleri ve Isı / 5
Konu	Isı ve Sıcaklık
Önerilen Süre	40' + 40' + 40' + 40'

BÖLÜM 2

Öğrenci Kazanımları	<p><i>1. Isı ve sıcaklık ile ilgili olarak öğrenciler;</i></p> <p>1.1. Isının, sıcaklığı yüksek maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılan enerji olduğunu belirtir.</p> <p>1.2. Aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için, kütlesi daha küçük olana göre, daha çok ısı gerektiğini keşfeder.</p> <p>1.3. Tek tek moleküllerin hareket enerjilerinin farklı olabileceğini ve çarpışmalarla değişeceğini fark eder.</p> <p>1.4. Sıcaklığı, moleküllerin ortalama hareket enerjisinin göstergesi şeklinde yorumlar (BSB-8).</p> <p>1.5. Isı aktarım yönü ile sıcaklık arasında ilişki kurar (BSB-8, 9; TD-1).</p> <p>1.6. Sıvı termometrelerin nasıl yapıldığını keşfeder (BSB-22, 24; FTTÇ-4, 16; TD-3).</p>
İlgili Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımları	<p>BSB-8. Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar.</p> <p>BSB-9. Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.</p> <p>BSB-22. Cetvel, termometre, tartı aleti ve zaman ölçer gibi ölçme araçlarını tanır.</p>
İlgili Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Kazanımları	<p>FTTÇ-4. Bilimsel bilginin oluşturulmasında ve başkalarına açıklamak amacıyla sunumunda modellerden yararlanmanın yeri ve önemini bilir.</p> <p>FTTÇ-16. Bilimsel araştırmalarda kullanılan, bilimsel araştırmaları ilerleten, destekleyen veya mümkün kılan teknolojilere örnek verir.</p>
İlgili Tutum ve Değer Kazanımları	<p><i>TD-1. Algılama:</i></p> <p>Kendini vererek dinler.</p> <p>Çevresinde olayları/etkinlikleri takip eder.</p> <p>Öğrenmeye ve anlamaya isteklidir.</p> <p>Açık fikirlidir.</p> <p>Ön yargıları yoktur.</p> <p><i>TD-3. Değer Verme:</i></p> <p>Denemeye sürekli isteklidir (İç motivasyonu vardır.).</p>

	Demokratik süreçlere güven duyar. Mantığa, bilime ve teknolojiye güven duyar. İnsanlığın refahına katkı sağlayan gelişmeleri ve kişileri takdir eder. Temiz ve sağlıklı yaşamaya gayret eder ve/veya böyle yaşayanları takdir eder. Kendisine ve çevresine saygılı davranır (Gürültü yapmaz, çevresine zarar vermez, başkalarının hakkını çiğnemez, adil ve dürüsttür).
Güvenlik Önlemleri (Varsa)	Etkinliklerde kullanılan ısıtıcı ocağı ya da ısıtıcı, öğrencilere gözetim altında kullanılmalıdır.
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Bilimsel tartışma, örnek olay, deney, senaryo, soru-cevap.
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç ve Gereçler, Kaynakça	Buz, dondurma, süt, su, 6 adet ısıtıcı ocağı (ısıtıcı), 12 adet beher (100 mL), 6 adet termometre, 6 adet kronometre, çalışma kağıtları, MEB Fen ve Teknoloji ders kitapları.
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri	Ders planı dahilindeki etkinlikler yer yer öğrencilerin bireysel olarak katılacağı, yer yer ise küçük gruplar halinde çalışacağı niteliktedir. Bunun yanı sıra her bir etkinlik çalışma kağıtlarındaki yönlendirmeler izlenerek gerçekleştirilir.
	Ön bilgileri ortaya çıkarma Öğrencilere bir örnek olay sunulur. Öğretmen derse elinde bir miktar buz ile gelir ve derse girmeden önce dizini öğretmenler odasındaki masaya çarptığını, arkadaşlarının ise şişlik için kendisine buz verdiklerini söyler. Fakat bunu elinde tuttuğu sürece eridiğini (veri) ve buna bir anlam veremediğini belirtir. Buzun erimesine yönelik olarak öğrenciler görüşlerini bildirir (iddia), nedenler (gerekçeler) sunar ve öğretmenin sorduğu sorular çerçevesinde sınıfta küçük çaplı bir bilimsel tartışma ortamı oluşturulur. Bu etkinlik ile öğrenciler ısı ve sıcaklık kavramını tartışır. Öğretmenin yönlendirici soruları yardımıyla ısının aktarılabilir bir enerji olduğunu hatırlar, sıcaklık kavramını pekiştirir. Ardından sıcaklık kavramını kullanarak ısının yüksek sıcaklıktan düşük sıcaklığa aktarılan bir enerji olduğu çıkarımını yapar. Bu örnek olayın sunulmasındaki amaç öğrencilerin ön bilgilerini açığa çıkarmanın yanında bilimsel tartışmanın temelinde yer alan neden, gerekçe sunma gibi öğelere geçişin sağlanmasıdır. Öğrenciler örnek olaydaki olayın nedenine yönelik gerekçeler sunarak bilimsel tartışmaya giriş yaparlar.

<p>Dikkat Çekme</p>	<p>Öğrenciler beşer kişilik gruplara ayrılır. Her bir öğrenciye çalışma kağıdı dağıtılır (Etkinlik - 1). Çalışma kağıtlarının tamamlanması için öğrencilere zaman verilir. Çalışma kağıdı tamamlandıktan sonra çalışma kağıdında bahsedilen deney gerçekleştirilir. Deney sonunda öğrencilere, iddia ve gerekçeleriyle keşfettiklerinin örtüşüp örtüşmediğini kontrol etmeleri için zaman verilir. Deney sonuçları ve tahminleri örtüşmeyen öğrencilere ise yaptıkları hatanın kaynağını bulmaları için fırsat verilir. Öğrenciler grup içi tartışmalarını sonlandırdıktan sonra bilimsel tartışma sınıf düzeyine taşınır. Gerekli yerlerde öğrencilerden günlük hayattan örnekler vermeleri istenerek argümanlarını desteklemeleri sağlanır. Bu süreçte öğretmenin yönlendirici görevi önemlidir. Öğretmenin sorduğu yönlendirici sorular ile öğrencilerin doğru argümanlar oluşturmalarına katkı sağlanabilir.</p>
<p>Keşfetme</p>	<p>Öğrencilere çalışma kağıdı dağıtılır (Etkinlik - 2). Bu çalışma kağıdını tamamlayan öğrenciler kütle, ısı ve sıcaklık arasındaki bağlantıyı kurar; bir maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa çıkarmak için kütlesi küçük olana göre daha çok ısı verilmesi gerektiğini kavrar. Etkinlik - 3 ile öğrencilere termometrelere ilişkin bir öykü sunulur. Öğrenciler öyküdeki problemi anlamaya ve çözmeye çalışarak sıvı bir termometrenin nasıl yapıldığını kavramaya çalışırlar. Böylece ısı ve sıcaklık konusuyla edinmiş oldukları kavramları kullanabilme şansına erişirler. Ders sonunda öğrencilere Etkinlik - 4 ile ilgili çalışma kağıtları ödev olarak dağıtılır ve öğrencilerin evlerinde bu etkinlikle ilgili çalışmalarını yaparak bir sonraki derse hazır gelmeleri istenir.</p>
<p>Açıklama</p>	<p>Öğrenciler 5 ve 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde ısının bir enerji türü olduğunu, maddenin hallerini, hal değişimlerini ve kimyasal bağ kavramını öğrenmişlerdi. Öğrencilerin var olan bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla dersin başlangıcında madde, maddenin halleri ve maddenin farklı hallerinin taneciklerine yönelik sorular sorulur ve mevcut kavram yanlışları ve bilgi eksiklikleri belirlenerek derse hazır olmaları sağlanır. Ardından öğrenciler beşer kişilik gruplara ayrılır. Bir önceki derste dağıtılan Etkinlik - 4'e ilişkin çalışma kağıtlarındaki sorular öğrencileri tarafından bireysel olarak evde yanıtlanmıştır. Cevaplar gruplar tarafından tekrar değerlendirilir. Grup içi tartışma yoluyla öğrenciler farklı fikir ve görüşleri keşfederler; argümanlar sunarak ortak bir görüş oluşturmaya ve kendi içlerinde uzlaşmaya çalışırlar.</p>
<p>Ayrıntıya Girme</p>	<p>Grup içi tartışmalar, sınıf düzeyine taşınır. Öğrenciler farklı görüşleri tartışırken, öğretmen sorduğu sorularla bilimsel tartışmayı yönlendirir.</p>

	Değerlendirme	Bilimsel tartışma sürecinde öğrencilere verilen dönütler ile değerlendirme süreci tüm ders kapsamında devam etmektedir.
	Yeni Duruma Uyarlama	Öğrencilerden yanan kibrit çöpü ile bir okyanusun sıcaklığını karşılaştırmaları istenir. Öğrenciler doğru yanıt olduğunu düşündükleri argümanlarını daha önceden öğrenmiş oldukları bilgileri delil olarak kullanarak oluştururlar ve birbirlerini ikna etmeye çalışırlar. Ardından aynı süreç, yanan bir kibrit çöpüyle bir okyanusun ısısının karşılaştırılması için tekrarlanır.

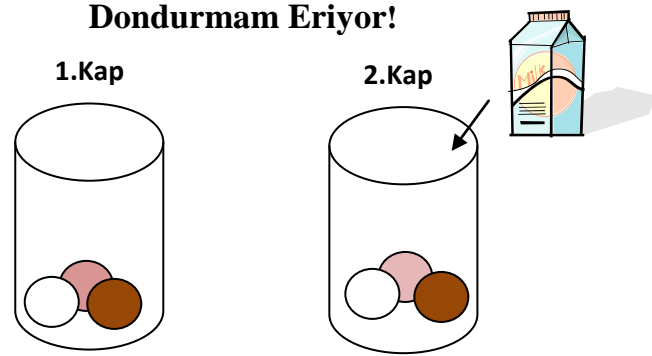
BÖLÜM 3

Ölçme – Değerlendirme <ul style="list-style-type: none"> • Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik ölçme-değerlendirme • Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik ölçme-değerlendirme • Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek ölçme-değerlendirme etkinlikleri 	Öğrenci ürünleriyle öğrenci portfolyoları oluşturulur.
--	--

Etkinlikler

Etkinlik No: 1

Etkinlik Adı: Dondurmam Eriyor!



Yukarıda, iki adet kaptaki dondurma bulunmaktadır. Kaplardan birine oda sıcaklığından biraz yüksek sıcaklıkta bir miktar süt dökülüyor ve bir süre bekleniyor. Her iki kaptaki dondurmaların son durumu ne olur?

• **Tahmin edelim (İddiamız):**

- I. Kaptaki dondurma, diğer kaptaki dondurmaya göre daha fazla erir.
- II. Kaptaki dondurma, diğer kaptaki dondurmaya göre daha fazla erir.
- İki kaptaki dondurma da aynı miktarda erir.

• **Nedenini açıklayalım (Gerekçemiz):**

- II. kaptaki dondurma süttten ısı enerjisi aldığı için, I. kaptaki dondurmadan daha fazla erir.
- II. kaptaki dondurma süte ısı enerjisi aktardığı için, I. kaptaki dondurmadan daha fazla erir.
- I. kaptaki dondurma çevreye ısı enerjisi aktardığı için, II. kaptaki dondurmadan daha fazla erir.
- I. kaptaki dondurma çevreden ısı enerjisi aldığı için, II. kaptaki dondurmadan daha fazla erir.
- İki kaptaki dondurma da eşit miktarda ısı aldığı için aynı miktarda erir.
- İki kaptaki dondurma da eşit miktarda ısı aktardığı için aynı miktarda erir.

- **Gözlemleyelim:** İddianız, gözleminizle uyuştu mu? Uyuşmadıysa nerede hata yapmış olabilirsiniz?

Etkinlik No: 2

Etkinlik Adı: Kütleye Karşı Sıcaklık

☺ Kütleye Karşı Sıcaklık ☺



“Aynı maddenin kütlesi büyük ve kütlesi küçük bir örneğini belli bir sıcaklığa ulaştırmak için verilmesi gereken ısı miktarı aynı mıdır?”

İddiamız:

- Aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belli bir sıcaklığa getirmek için daha fazla ısı enerjisi vermek gerekir.
- Aynı maddenin kütlesi küçük olan örneğini belirli bir sıcaklığa getirmek için daha fazla ısı vermek gerekir.
- Her iki örneği de belirli bir sıcaklığa getirmek için eşit miktarda ısı vermek gerekir.

Gerekçemiz:

Çünkü; _____

Gözlemleyelim:

Aşağıdaki deney malzemeleri ile yukarıdaki iddianızı kanıtlayacak bir deney tasarlayınız.

Su, İspirto ocağı (ısıtıcı), 2 beher, Termometre, Kronometre

Deneyinizin sonucu ne oldu?

Veriniz nedir? Deneyinizin sonucu iddianız ile örtüştü mü?

Evet

Hayır

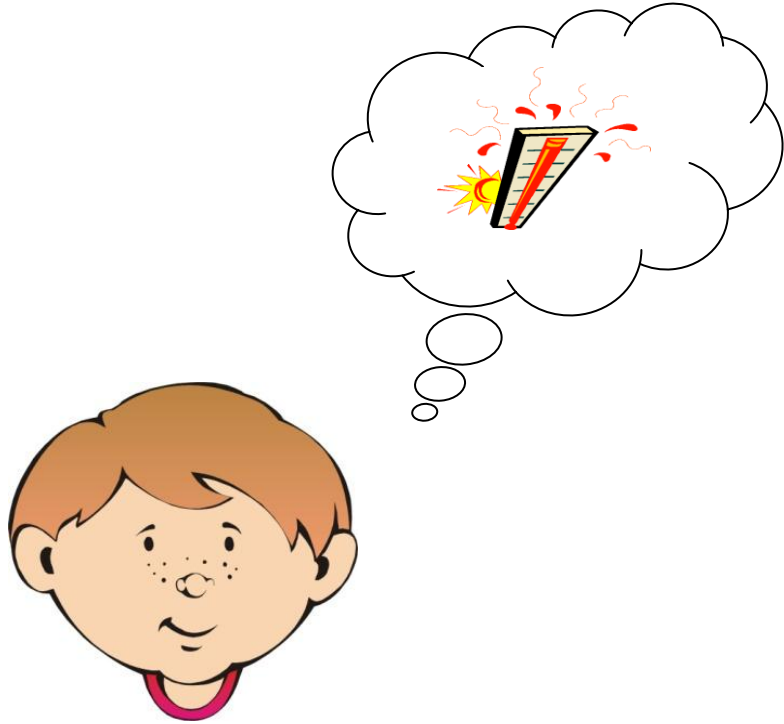
Etkinlik No: 3

Etkinliğin Adı: Ali'nin Başı Dertte!

Ali'nin Başı Dertte!

Ali birgün Fen ve Teknoloji dersinde sıcaklıkla ilgili bir deney yapmaktaydı. Bu deney termometre kullanımını gerektiriyordu. Deney yaptığı grupta termometre aracılığıyla sıcaklık ölçümleri onun göreviydi. Fakat birden dikkatsiz bir davranışı yüzünden termometre elinden düştü ve kırıldı. Öğretmen tüm öğrencileri civanın olası zararlı etkileri nedeniyle sınıftan dışarı çıkardı. Ali çok üzgündü, bu durumu bir şekilde telafi etmek istiyordu. Öğretmenine yapabileceği bir şeyin olup olmadığını sordu. Öğretmeni Ali'nin bu isteği karşısında biraz düşündü ve Ali'ye kendi imkanları doğrultusunda basit bir termometre yapıp bu termometreyi laboratuvara hediye edebileceğini söyledi.

Ali bir termometrenin nasıl yapılacağını bilmiyordu. Öğretmeni ona, **küçük bir şişe, şişenin kapağı, şeffaf bir kavis, civa haricinde kullanacağı bir sıvı** ile basit bir termometre yapabileceğini söyledi. Ali malzemeleri alıp evine gitti ve çalışmalara başladı...



Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

a) Sızce Ali sıvı bir termometreyi nasıl yapabilir? Düzeneginizi tasarlayınız.

İddiamız (Bizce düzenek aşağıdaki gibi olmalı):

Gerekçemiz (Düzenek yukarıdaki gibi olmalı çünkü...):

a) Sıvı termometrenizi tasarlarken hangi sıvıyı kullanmak daha uygun olacaktır? Neden?

İddiamız:

Gerekçemiz:

Etkinlik No: 4

Etkinliğin Adı: Doğru mu Yanlış mı?



Aşağıdaki ifadelerin doğru ya da yanlış olduğunu belirtiniz. Size göre doğru olması gereken ifadeyi (İddianızı) belirtiniz. İddianızın nedenlerini açıklayacak gerekçelerinizle birlikte argümanlarınızı oluşturunuz.

1) Donmuş bir maddenin taneciklerinin hareket hareket enerjisi yoktur.

Doğru

Yanlış

İddiam:
Gerekçem:

2) Bir maddedeki her taneciğin hareket enerjisi birbirine eşittir.

Doğru

Yanlış

İddiam:
Gerekçem:

3) Isı ve sıcaklık aslında aynı kavramlardır.

Doğru

Yanlış

İddiam:
Gerekçem:

4) *Isı enerjisi alan bir maddenin sıcaklığı azalır.*

Doğru

Yanlış

İddiam:
Gerekçem:

5) *Isı enerjisi veren bir maddenin sıcaklığı azalır.*

Doğru

Yanlış

İddiam:
Gerekçem:

Ek-2. Maddenin Halleri ve Isı Ünitesine İlişkin Deney Grubuna Ait Ders Planı - 2

BÖLÜM 1

Dersin Adı	Fen ve Teknoloji
Sınıf	8. Sınıf
Ünitenin Adı / No	Maddenin Halleri ve Isı / 5
Konu	Enerji Dönüşümü ve Öz Isı
Önerilen Süre	40' + 40' + 40' + 40'

BÖLÜM 2

Öğrenci Kazanımları	<p>2. Maddelerin aldığı/verdiği ısı ile sıcaklık değişimi arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler;</p> <p>2.1. Mekanik ve Elektrik enerjinin ısıya dönüştüğünü gösteren deneyler tasarlar (BSB-15, 16, 17, 18; TD-2, 4).</p> <p>2.2. Maddelerin ısınmasının enerji almaları anlamına geldiğini belirtir.</p> <p>2.3. Suyun ve diğer maddelerin “öz ısı”larını tanımlar, sembollerle gösterir.</p> <p>2.4. Farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısının ayırt edici bir özellik olduğunu) belirtir.</p> <p>2.5. Suyun öz ısısını joule/g°C ve kalori/g°C cinsinden belirtir.</p> <p>3. Maddenin ısı alış-verisi ile hal değişimlerini ilişkilendirmek bakımından öğrenciler;</p> <p>3.1. Gaz, sıvı ve katı maddelerde moleküllerin/atomların yakınlık derecesi, bağ sağlamlığı ve hareket özellikleri arasındaki ilişkiyi model veya resim üzerinde açıklar (BSB-30, 31; FTTÇ- 4).</p> <p>3.2. Bağların, katılarda sıvılardakinden daha sağlam olduğu çıkarımını yapar (BSB-5).</p> <p>3.3. Gazlarda moleküller arasındaki bağların yok denecek kadar zayıf olduğunu belirtir.</p> <p>3.4. Erimenin ve buharlaşmanın ısı gerektirmesini, donmanın ve yoğuşmanın ısı açığa çıkarmasını bağların kopması ve oluşması temelinde açıklar (BSB-5, 6, 9, 31).</p>
----------------------------	---

<p style="text-align: center;">İlgili Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımları</p>	<p>BSB-5. Nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar.</p> <p>BSB-6. Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar.</p> <p>BSB-9. Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.</p> <p>BSB-15. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini denenebilir bir önerme şeklinde ifade eder.</p> <p>BSB-16. Kurduğu hipotezi sınıma yönelik bir deney önerir.</p> <p>BSB-17. Basit araştırmalarda gerekli malzeme, araç ve gereçleri seçerek emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır.</p> <p>BSB-18. Büyüklükleri birimleri ile ifade eder.</p> <p>BSB-30. İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar.</p> <p>BSB-31. Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.</p>
<p style="text-align: center;">İlgili Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Kazanımları</p>	<p>FTTÇ-4. Bilimsel bilginin oluşturulmasında ve başkalarına açıklamak amacıyla sunumunda modellerden yararlanmanın yeri ve önemini bilir.</p>
<p style="text-align: center;">İlgili Tutum ve Değer Kazanımları</p>	<p><i>TD-2. Tepkide Bulunma:</i> Kendisine ve çevresine karşı ilgi ve merak duyar. Kendi başına fikir üretir. Görevleri isteyerek gönüllü olarak yapar. Bilim ile ilgili meslek ve hobi edinmeye ilgi duyar. Sorumluluklarını yerine getirmeye gayret eder.</p> <p><i>TD-4. Örgütlenme:</i> Olayların sonucunu göz önüne alarak hareket eder (Dikkatlidir, titizdir, hareketlerinin doğurduğu sorumlulukları kabul eder.). Problemlerin çözümünde, sistematik planlamanın önemini kabul eder. Kendisini tanıyarak ve kendisine güvenerek (Öz güvenlidir, zayıf ve güçlü yönlerini bilir.). İş birliği yapar. Sorumluluklarını yerine getirir.</p>
<p>Güvenlik Önlemleri (Varsa)</p>	<p>Elektrikli ısıtıcı kullanılırken dikkatli olunmalıdır.</p>
<p>Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri</p>	<p>Bilimsel tartışma, gözlem yapma, soru-cevap, senaryo.</p>
<p>Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç ve Gereçler, Kaynakça</p>	<p>Karton kutu, elektrikli ısıtıcı, cam şişe, plastik balon, cam kase, su, siyah el işi kağıtları, çalışma kağıtları, anahtar (8 adet), 1 adet kilit, kutu, MEB Fen ve Teknoloji ders kitapları.</p>

Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri -	Ön bilgileri ortaya çıkarma	Öğrenciler 7. sınıf Kuvvet ve Hareket ünitesi kapsamında enerji dönüşümünü ve günlük hayattan çeşitli örneklerini öğrenmişlerdi. Bu ön bilgileri kontrol etmek amacıyla Etkinlik - 5 gerçekleştirilir. Bunun için her öğrenciye çalışma kağıdı dağıtılır. Öğrenciler çalışma kağıdını tamamladıktan sonra tartışır. Öğretmen öğrenciler tartışırken olası kavram yanlışlarını belirler ve mevcut kavram yanlışları varsa bunların giderilmesi yönünde ek etkinlik ve uygulamalara yer verebilir.
	Dikkat Çekme	Öğrenciler beşer kişilik gruplara ayrılır. Etkinlik - 6 gerçekleştirilir. Bunun için öğrencilere Etkinlik - 6 ile ilgili çalışma kağıtları dağıtılır. Bu etkinlik ile öğrencilerin gözlem ve çıkarımlar yapmaları, bilimsel tartışma sürecine aktif bir şekilde katılmaları amaçlanmaktadır. Etkinlik - 6 sürecinde yapılan gözlemler öğrenciler tarafından değerlendirilir ve sınıfta bilimsel bir tartışma ortamı yaratılarak kara kutu içerisindeki düzenek açığa çıkarılmaya, tahmin edilmeye çalışılır. (Etkinlik – 6 kapsamında hazırlanan kara kutu bir önceki Fen ve Teknoloji dersinden itibaren sınıfın bir köşesinde bekletilir. Böylece öğrencilerde heyecan ve merak duygusu canlı tutulur.)
	Keşfetme	Öğrencilerin Etkinlik – 6 kapsamında hazırlanmış olan kara kutu hakkında yaptıkları tahminlerin ardından kutu içerisindeki düzenek çalıştırılır. Her gruptan sırayla birer kişi kutunun başına gelir ve kutuyu inceleyip (kutuya dokunabilir ve sıcaklığı hissedebilir, düzeneğin çalışması sırasında oluşan sesler yardımıyla fikir yürütebilir vb.) gözlemlerini arkadaşlarının not etmesini sağlayarak grubuna geri döner. Düzenek ile karşılaşan öğrencilerden burada gerçekleşen olayı açıklamaları istenir. Gruplar aralarında tartışıp argümanlarını sunarak düzeneği açıklamaya çalışır. Öğretmen yönlendirmeleri ile sınıfta bilimsel bir tartışma ortamı yaratılır.
	Açıklama	Dersin bu aşamasında gruplara Etkinlik – 7 kapsamındaki çalışma kağıdı dağıtılır. Etkinlikteki senaryoda yer alan problem işbirlikli olarak çözülmeye çalışılır. Gruplar problemin kaynağı yönünde görüş bildirir ve aksi görüşlere sahip diğer grupları ikna etmeye çalışırlar.

	<p style="text-align: center;">Ayrıntıya Girme</p>	<p>Maddenin Halleri ve Isı Alışverişi konusu ile ilişkili olarak öğrenciler, önceki yıllarda maddelerin hallerini, hal değişim olaylarını ve hal değişim sırasında maddenin ısı alıp verdiğini öğrenmişlerdi. Ön bilgilerin kontrol edilmesi amacıyla öğrencilere ilk olarak Etkinlik-8 yaptırılır. Ardından öğrenciler beşer kişilik gruplara ayrılır. Etkinlik - 9 için öğrencilere çalışma kağıdı dağıtılır. Etkinlik-9'daki resmi inceleyip olayları keşfeden öğrencilerden, verileri kullanarak bu olaylara yönelik argümanlarını oluşturmaları istenir. Bu aşamada öğrenciler gruplar halinde çalışır. Argümanlarını oluşturan her grup, sözcüleri aracılığıyla argümanlarını sunar ve aksi görüşe sahip diğer gruplar ikna edilmeye çalışılır.</p>
	<p style="text-align: center;">Değerlendirme</p>	<p>Öğrenciler gruplar halinde çalışmaya devam ederler. Öğrencilerin ilgilerini canlı tutmak ve tüm dersin genel bir değerlendirmesini yapmak amacıyla öğrencilere Etkinlik – 10'a ait çalışma kağıdı dağıtılır. İçinde grup ödülünün bulunduğu kilitli bir kutu ortaya çıkarılır. Kutuyu açabilen anahtarın da içinde bulunduğu 8 anahtar kutunun çevresine dizilir. Etkinliği doğru bir şekilde bitiren ilk grup ulaştığı anahtar numarasını söyler ve o numaradaki anahtar ile kutuyu açmaya çalışır. Kutu açılana dek öğrenciler gruplar halinde çalışmaya devam eder ve yanlışlarını bulmaya çalışır. Etkinlik bitiminde çalışma kağıdındaki her bir ifadenin doğruluğu bilimsel tartışmaya açılır.</p>
	<p style="text-align: center;">Yeni Duruma Uyarlama</p>	<p>Öğrenciler, Etkinlik-11 aracılığıyla karşılaştıkları probleme yönelik çözümler geliştirmeye, problemin kaynağını bulmaya çalışırlar. Kavram karikatürü öğrenciler tarafından incelendikten sonra, ele alınan problemin kaynağına yönelik bir bilimsel tartışma başlatılır.</p>

BÖLÜM 3

<p>Ölçme – Değerlendirme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik ölçme-değerlendirme • Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik ölçme-değerlendirme • Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek ölçme-değerlendirme etkinlikleri 	<p>Öğrenci ürünleri ile portfolyolar oluşturulur.</p>
---	---

Etkinlikler

Etkinlik No: 5

Etkinliğin Adı: Ece'nin Bir Günü...

Ece'nin Bir Günü...

Aşağıda Ece'nin bir gününe ait bazı etkinlikleri verilmiştir. Altı çizili olan olaylarda veya araçlarda hangi enerji dönüşümlerinin gerçekleştiğini resimlerin altında bırakılan boşluklara yazınız.

Ece yorucu bir iş gününün ardından eve dönmek üzeredir.

A



Arabasını park ettiğinde lastiklerinin ısınmış olduğunu farkeder.

B



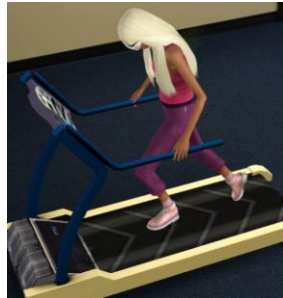
Eve gelen Ece birşeyler yemek için buzdolabını açar.

C



Dolaptan aldığı yumurta ile ocakta omlet yapmaya başlar.

D



Yemeğin ardından spor yapan Ece vücudunun ısındığını farkeder.

E



Sporunu bitiren Ece yorulup prize taktığı sobanın karşısında uyuyakalır.

Etkinlik No: 6**Etkinlik Adı: Acaba Kara Kutuda Ne Var?**

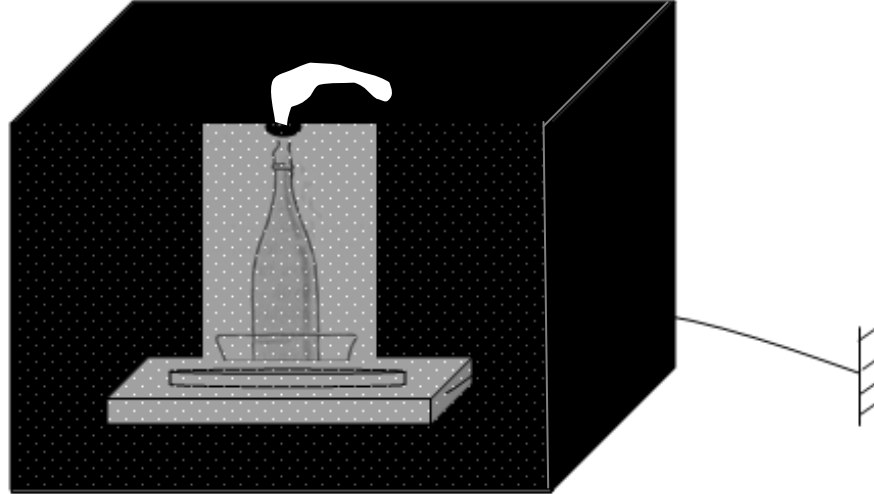
(Aşağıda, öğretmene rehber olması amacıyla, etkinliğe yönelik açıklamalar bulunmaktadır.)

Etkinliğin Uygulanışı:

Bu etkinlik öğrencilerin çeşitli gözlemler ve çıkarımlar yapmalarını sağlayacak bir etkinliktir. Etkinlik için ilk olarak ortalama 30 x 40 x 30 cm³ hacme sahip karton bir kutu siyah el işi kağıtları ile kaplanır. Kutu içerisine aşağıdaki düzenek kurulur. Düzenekte bir adet elektrikli ısıtıcı, içi su dolu cam bir kap, cam bir şişe ve bir adet balon kullanılmaktadır.

Düzenek Kuruluşu:

1. Elektrikli ısıtıcı, kutunun içine yerleştirilir.
2. Isıtıcının üzerine içi bir miktar su dolu, büyük cam bir kap (beher) koyulur.
3. Cam bir şişenin ağzına bir adet balon geçirilir.
4. Şişe içi su dolu cam kabın içerisine yerleştirilir.
5. Şişenin ağzına geçirilen balon kutunun üst kısmındaki küçük açıklıktan gözükmelidir.



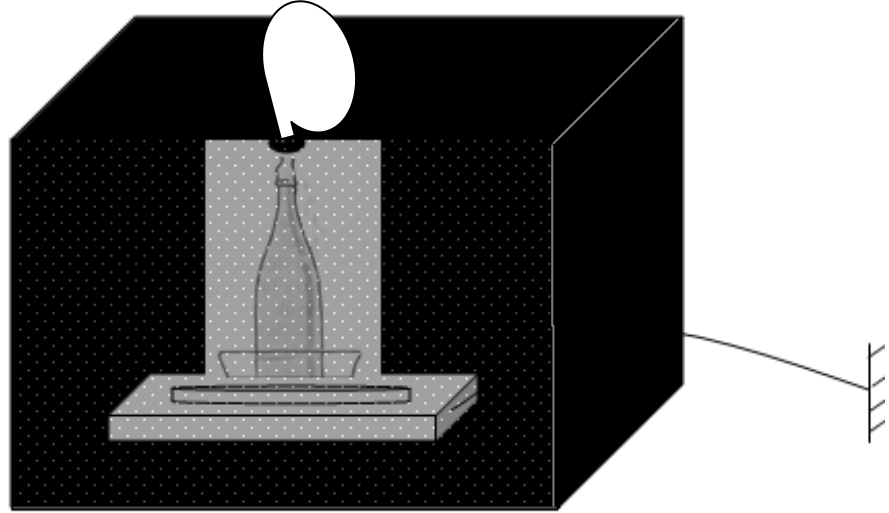
Düzenek

Düzenek kurulduktan sonra kutu tamamen kapatılır. Kutuda yalnızca iki açıklık bulunmaktadır. Bir tanesi kutunun yan tarafında elektrik bağlantısını kuran elektrik kablosunun girdiği bölüm, diğeri ise kutunun üst kısmında şişmemiş balonun

çıkacağı bölümdür. Bu kara kutu, etkinliğin yapılacağı dersten bir ders önce sınıfa getirilir ve sınıfın bir köşesinde bekletilir. Böylece etkinlik için öğrencilerde merak ve heyecan duygusu artırılmış olur.

Öğrenciler etkinlik başlangıcında beşer kişilik gruplara ayrılırlar. Etkinliğe ait çalışma kağıdı öğrencilere dağıtılır. Öğrenciler kara kutuya müdahale etmeden incelemelerini yaptıktan sonra (düzenek öğrencilere gösterilmemelidir), kutu içerisindeki düzenek çalıştırılır. Düzenek çalışmaya başladığı andan itibaren öğrenciler gözlemlerini kaydetmeye devam ederler. Sınıfta kutu içindeki düzeneğin ne olabileceğine ilişkin bilimsel tartışma ortamı yaratılır.

Düzenek çalışmaya başladıktan birkaç dakika sonra aşağıdaki görünüm elde edilir.

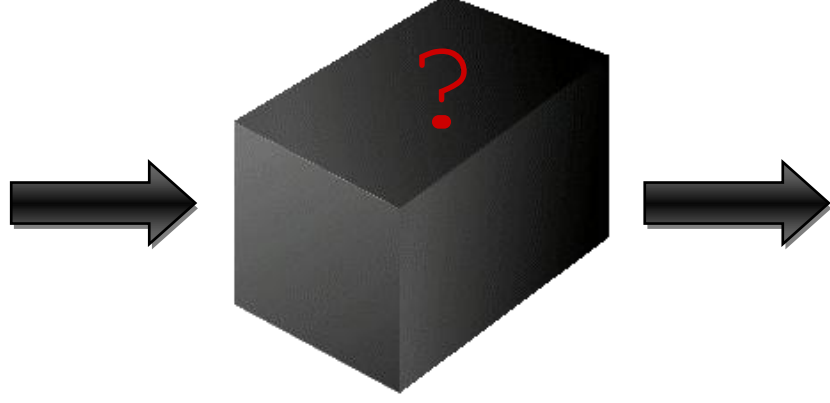


Düzeneğin Son Hali

Öğrenciler düzenek çalıştırdıktan birkaç dakika sonra kutunun üst kısmındaki balonun şiştiğini gözlemlerler. Bu noktada beşer kişilik gruplara ayrılan öğrencilerden, kaydettikleri gözlemlerden yola çıkarak kutu içindeki düzeneği tahmin etmeleri istenir. Çalışma kağıdındaki yönergeler yardımıyla etkinlik sürdürülür. Bilimsel tartışma modelleme ile desteklenebilir. Öğrenciler tahtaya çizecekleri model üzerinden düzeltmeler, eklemeler ya da çıkarmalar yaparak da düzeneğe erişebilirler. Burada dikkat edilmesi gereken nokta her değişikliğin bilimsel gerekçelere dayandırılarak yapılmasıdır.

(Yukarıdaki etkinliğe ilişkin çalışma kağıdı aşağıdaki gibidir.)

Acaba Kara Kutuda Ne Var?



1. İlk gözlemlerim:

2. Düzenek Çalışmaya Başladıktan Sonraki
Gözlemlerim:

3. Gözlemlerinize dayanarak kutunun içinde ne olduğunu tahmin etmeye çalışınız.

4. Kara kutunun içindeki düzenek çalıştırıldıktan sonra gerçekleşen olayı açıklamaya çalışınız. (Acaba içeride nasıl bir düzenek var?)

5. Kara kutunun içindeki düzeneği açıklayan modeli aşağıya çizin.

Etkinlik No: 7

Etkinliğin Adı: Aradaki fark ne?



ARADAKI FARK NE?



Zeynep ve arkadaşları bir gün bir kafeye giderler. Yakıcı güneş ışınlarına aldırılmadan kafenin balkonunda oturmaya karar verirler. Balkondaki sandalyelerin bir kısmı demirden bir kısmı ise tahtadandır. Demir bir sandalyeye oturan Zeynep birden sandalyeden kalkar ve sandalyenin onu yaktığını belirtir. Tahta sandalyelerde oturan arkadaşları buna çok şaşırır, çünkü oturduklarında böyle bir şey hissetmemişlerdir.

a) Zeynep'in canının yanmasına neden olan olay nedir?

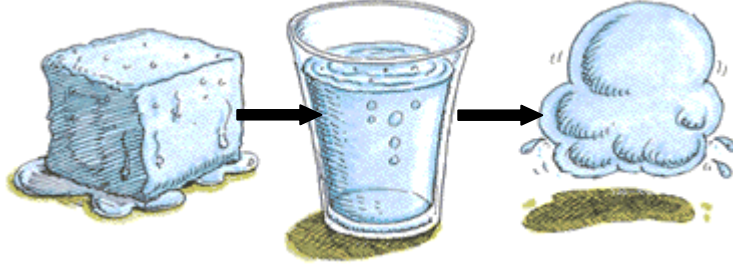
b) Tahta ve demir sandalyelerdeki bu farkın nedeni nedir?

Etkinlik No: 8

Etkinliğin Adı: Madde Hangi Halde?

Madde Hangi Halde?

Aşağıda bir kalıp buzun ısı alarak hal değişimi yaşadığı görülmektedir.



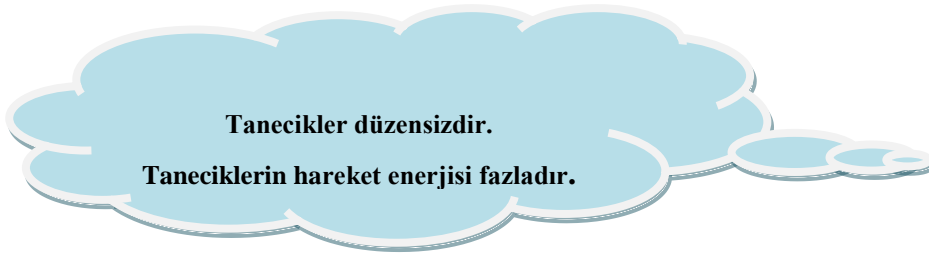
Osman, Ömer ve Burcu maddenin bu üç haline yönelik açıklamalar yapmaktadırlar.

Osman



**Maddenin tanecikleri düzenli haldedir.
Taneciklerin hareket enerjisi azdır.**

Ömer



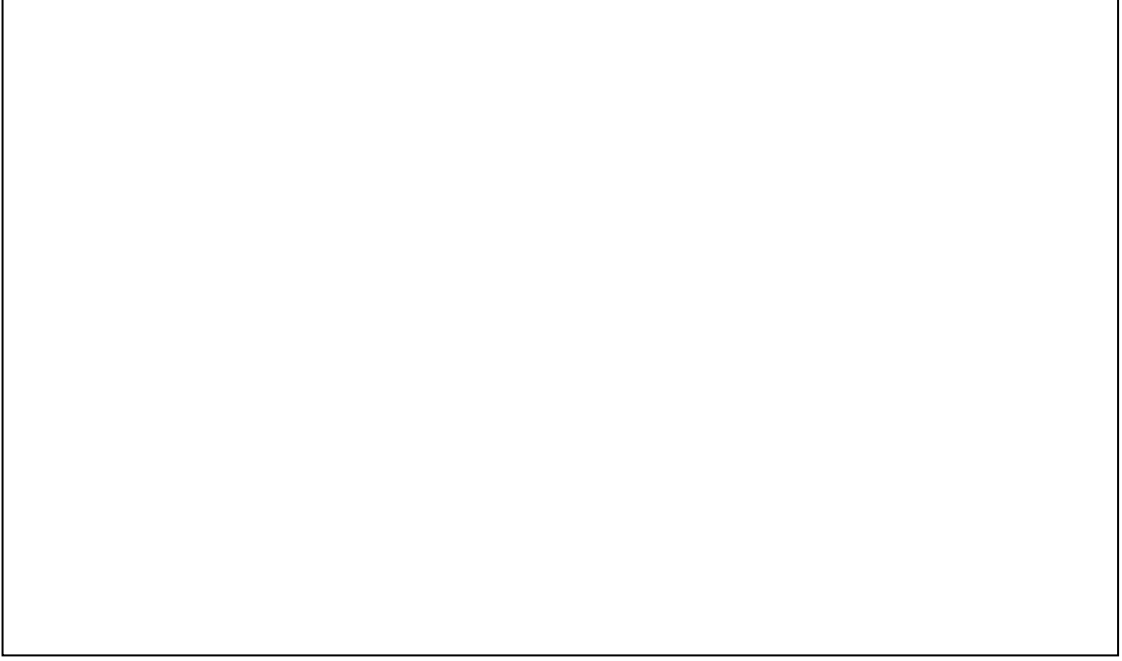
**Tanecikler düzensizdir.
Taneciklerin hareket enerjisi fazladır.**

Burcu

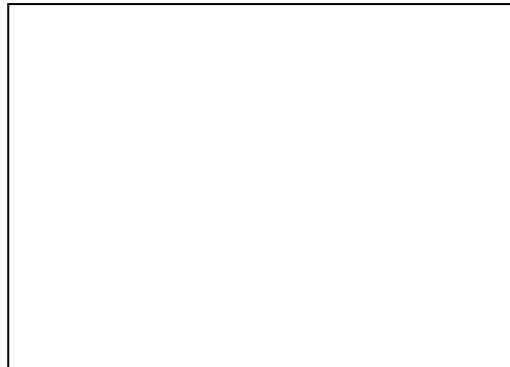
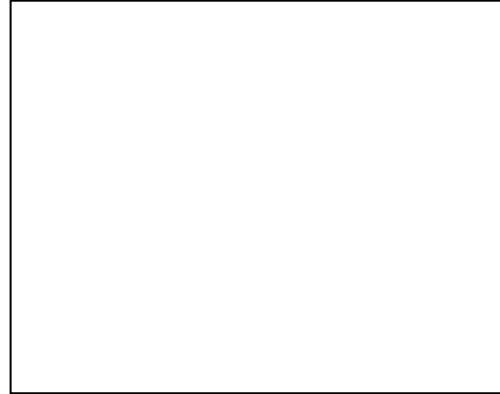
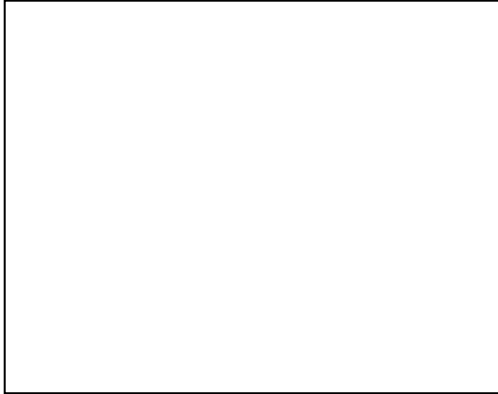


**Tanecikleri arası çekim kuvveti çok
azdır.**

Açıklamaları okuyunuz. Sizce Osman, Ömer ve Burcu maddenin hangi hallerinden bahsetmektedir? Verilerinizi kullanarak argümanlarınızı oluşturunuz.



Elinizdeki verileri kullanarak maddenin katı, sıvı ve gaz halleri için modellerinizi çiziniz.

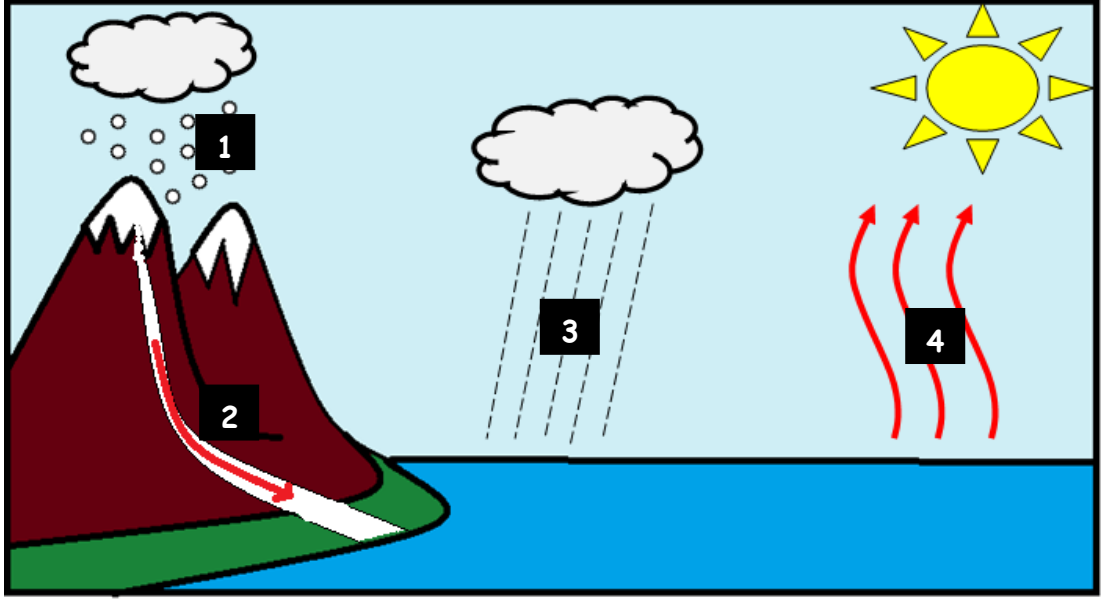


Etkinlik No: 9

Etkinliğin Adı: Hava Nasıl Oralarda?

HAVA NASIL ORALARDA?

Aşağıdaki resimde, gerçekleşen bazı olaylar numaralandırılmıştır .



Veriler

Aşağıda, resimde gerçekleşen olaylara ilişkin açıklamalar yer almaktadır. Bu verilerden doğru olanları seçerek yukarıda numaralanmış olayların ne olduklarına ilişkin argümanlarınızı oluşturunuz.

Tanecikler birbirinden uzaklaşmaktadır.	Tanecikler arası bağlar kopar.	Çevreden ısı enerjisi alır.	Taneciklerin hızı artar.
Tanecikler birbirine yaklaşmaktadır.	Tanecikler arası bağlar oluşur.	Çevreye ısı enerjisi verir.	Taneciklerin hızı azalır.

(1)

Argümanım:

Donma olayında ilk olarak sıvı madde çevreye ısı verir. Böylece taneciklerin hızı azalır. Tanecikler birbirine yaklaşır ve tanecikler arası bağlar oluşur. Suyun buza dönüşmesi bu şekilde gerçekleşir. 1 numaralı olayda kar yağmaktadır ve kar yağması bir donma olayıdır.

(2)

Argümanım:

(3)

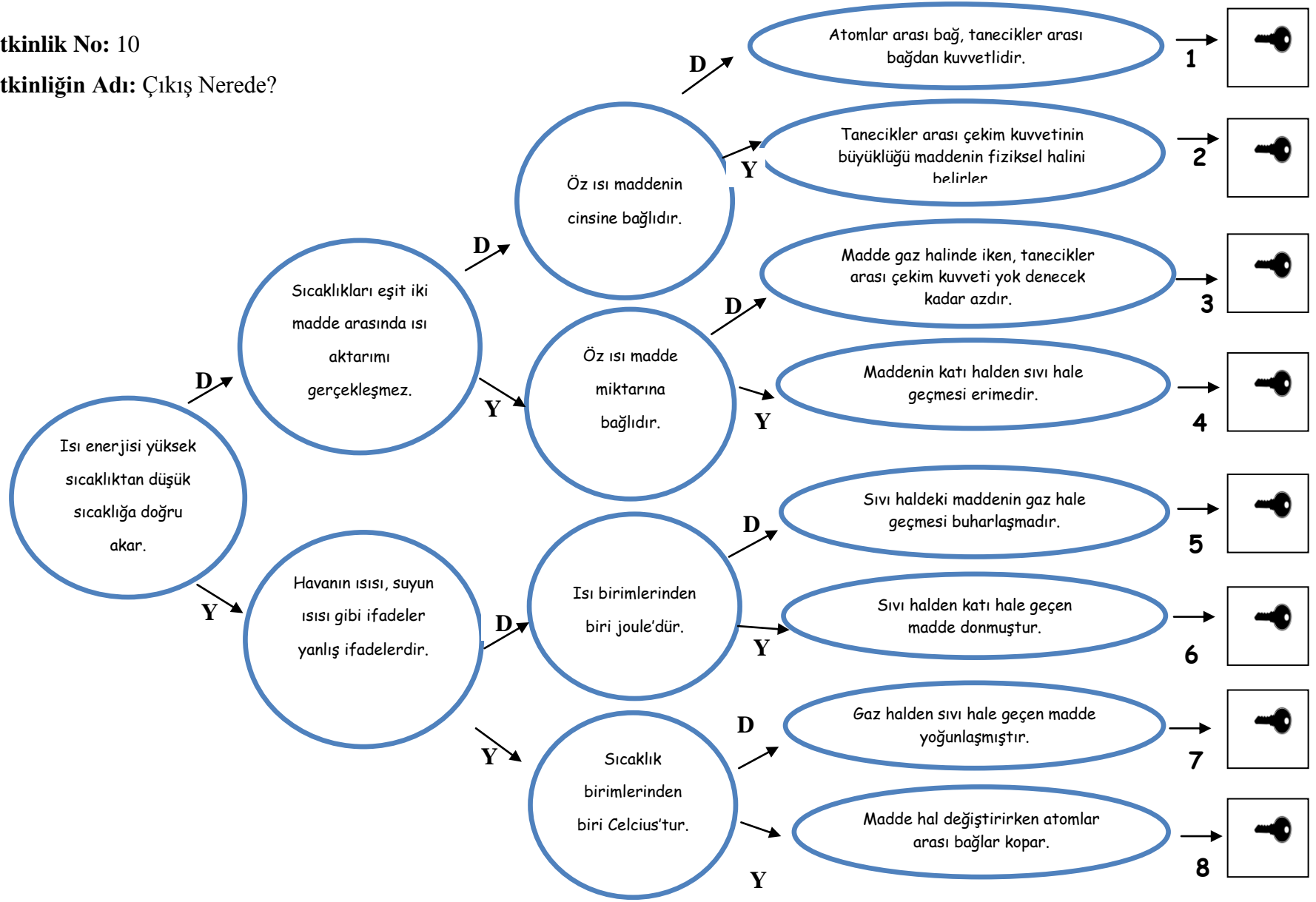
Argümanım:

(4)

Argümanım:

Etkinlik No: 10

Etkinliğin Adı: Çıkış Nerede?



Etkinlik No: 11

Etkinliğin Adı: Kim Haklı??

KİM HAKLI?

Arkadaşlar... Bir problemim var. Maddeye ısı verince sıcaklığı yükselir, biliyorum. Ama beherdeki buzları ısıtmaya başladığımda, sıcaklık 0°C'de bir süre sabit kalıyor. Sizce neden böyle oluyor?


Bence termometrede bir sorun var!

Taner

Didem

Bence ısıtıcı bozuk olmalı!

Aslı



Ömer

Verilen ısı sıcaklığı yükseltmek için yeterli değil. Daha fazla ısı vermemiz gerekiyor.

Rüya

Bence buz için, 0°C'de özel bir durum gerçekleşiyor.

Yukarıdaki kavram karikatürünü inceleyiniz. Didem'in probleminin kaynağıyla ilgili olarak kim haklı olabilir?

Ek-3. Maddenin Halleri ve Isı Ünitesine İlişkin Deney Grubuna Ait Ders Planı - 3

BÖLÜM 1

Dersin Adı	Fen ve Teknoloji
Sınıf	8. Sınıf
Ünitenin Adı / No	Maddenin Halleri ve Isı / 5
Konu	Erime-Donma ve Buharlaştırma-Yoğuşma Isısı
Önerilen Süre	40' + 40' + 40' + 40'

BÖLÜM 2

Öğrenci Kazanımları	<p>4. <i>Erime/donma ısı ile ilgili olarak öğrenciler;</i></p> <p>4.1. Erimenin neden ısı gerektirdiğini açıklar; donma ısı ile ilişkilendirir (BSB-7, 30, 31).</p> <p>4.2. Farklı maddelerin erime ısılarını karşılaştırır (BSB-6).</p> <p>4.3. Belli kütledeki buzun, erime sıcaklığında, tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.</p> <p>4.4. Kapalı mekanların aşırı soğumasını önlemek için ortama su konulmasının yararını açıklar (BSB-31; FTTÇ-29; TD-4).</p> <p>4.5. Saf olmayan suyun donma noktasının, saf sudan daha düşük olduğunu fark eder.</p> <p>4.6. Buzlanmayı önlemek için başvurulan “tuzlama” işleminin hangi ilkeye dayandığını açıklar.</p> <p>4.7. Atatürk’ün bilim ve teknolojiye verdiği önemi açıklar.</p> <p>5. <i>Buharlaştırma ısı ile ilgili olarak öğrenciler;</i></p> <p>5.1. Buharlaştırmanın neden ısı gerektirdiğini açıklar; buharlaştırma ısını maddenin türü ile ilişkilendirir.</p> <p>5.2. Kütleli belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.</p> <p>5.3. Buharlaştırmanın soğutma amacı ile kullanımına günlük hayattan örnekler verir (BSB-30, 31; FTTÇ-16, 31)</p>
İlgili Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımları	<p>BSB-6. Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar.</p> <p>BSB-7. Benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt-gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapar.</p> <p>BSB-30. İşlenen verileri ve oluşturulan modeli</p>

		<p>yorumlar. BSB-31. Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.</p>
	<p>İlgili Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Kazanımları</p>	<p>FTTÇ-16. Bilimsel araştırmalarda kullanılan, bilimsel araştırmaları ilerleten, destekleyen veya mümkün kılan teknolojilere örnek verir. FTTÇ-29. Fen ve teknolojinin olumsuz etkilerine yine fen ve teknolojideki gelişmelerle önlem alınmasının olası olduğunu, böylece bu etkilerin azaltılabileceğini veya giderilebileceğini anlar. FTTÇ-31. Geçmişten günümüze geliştirilen teknolojilerin insanların bireysel ve toplumsal yaşam ve çalışma tarzlarını ve çevreyle etkileşimlerini nasıl değiştirdiğini örneklerle açıklar.</p>
	<p>İlgili Tutum ve Değer Kazanımları</p>	<p><i>TD-4. Örgütlenme:</i> Olayların sonucunu göz önüne alarak hareket eder (Dikkatlidir, titizdir, hareketlerinin doğurduğu sorumlulukları kabul eder.). Problemlerin çözümünde, sistematik planlamanın önemini kabul eder. Kendisini tanır ve kendisine güvenir (Öz güvenlidir, zayıf ve güçlü yönlerini bilir.). İş birliği yapar. Sorumluluklarını yerine getirir.</p>
	<p>Güvenlik Önlemleri (Varsa)</p>	-
	<p>Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri</p>	Bilimsel tartışma, soru-cevap.
	<p>Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç ve Gereçler, Kaynakça</p>	MEB Fen ve Teknoloji ders kitapları, çalışma kağıtları, 250 mL beher, 2 adet 100 mL beher, 4 adet deney tüpü, 2 adet tek delikli lastik tıpa, 2 adet dik açılı cam boru, 2 adet lastik hortum, su, ispiroto, buz, tartı takımı, terazi, 3 adet sacayağı, 2 adet spor, bağlama parçaları.
<p>Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri</p>	<p>Ön bilgileri ortaya çıkarma</p>	Öğrencilerin konuya yönelik ön bilgilerini kontrol etmek amacıyla erime ve donma ısı kavramlarına ilişkin sorular sorulur. Böylece olası kavram yanlışları belirlenir ve giderilmeye çalışılır.
	<p>Dikkat Çekme</p>	Bu aşamada öğrencilerin dikkatlerini bir maddenin erime ve donma ısısının denklğine çekmek için Etkinlik - 12 gerçekleştirilir. Bu etkinliğe göre öğrenciler bir maddenin erime ve donma ısısının nasıl hesaplanacağını ve bu ısı enerjilerinin birbirine eşit olduğunu farkeder.

	Keşfetme	Öğrenciler, Etkinlik - 13 ile bir gazete haberini incelerler. Yollardaki tuzlama çalışmalarının nedenleri hakkında fikir yürütmeye çalışan öğrencilerden çalışma kağıdındaki soruları yanıtlamaları istenir. Günlük hayatta karşılaştıkları bu olaya yönelik olarak çözüm önerileri getirmeye ve olayın nedenini keşfetmeye çalışırlar.
	Açıklama	Bu aşama Etkinlik – 13 ile dağıtılan çalışma kağıtlarını tamamlayan öğrencilerin bilimsel bir tartışmaya dahil olduğu aşamadır. Öğrenciler olayın nedenine yönelik iddialarını sunarak argümanlarını oluşturmaya çalışırlar; farklı görüşlere sahip öğrenciler, görüşlerinin doğruluğuna birbirlerini ikna etmeye çalışır.
	Ayrıntıya Girme (Elaborate)	Buharlaştırma ve yoğunlaşma kavramlarını somutlaştırabilmek amacıyla Etkinlik – 14 gerçekleştirilir. Etkinlik öncesinde öğrencilere kavramlara yönelik sorular yönlendirilir. Gösteri deneyi olarak gerçekleştirilen etkinlik, öğrenciler tarafından gözlemlenir. Öğrenciler deneyde gözlemledikleri şeyleri not ederler. Ardından deneyde gerçekleşen olayın ne olduğuna yönelik küçük grup tartışmaları yapılır. Karara varan gruplar sözcüleri aracılığıyla argümanlarını sunarlar. Böylece tartışma sınıf düzeyine taşınır. Aksi görüşlere sahip gruplar günlük hayattan benzer örnekler sunarak diğer grupları ikna etmeye çalışırlar. Öğretmen yönlendirici soruları ile süreci kontrol altında tutmalıdır.
	Değerlendirme (Evaluate)	Bu aşamada beş kişilik gruplarla çalışmaya devam edilir. Etkinlik - 15 gerçekleştirilir. Bunun için öğrencilere çalışma kağıtları dağıtılır. Öğrencilere çalışma kağıdını tamamlamaları için süre verilir. Bu etkinlik ile erime - donma ve buharlaşma - yoğunlaşma ısılarına ilişkin kavramlara yönelik genel bir tartışma yürütülür. Dersin genel değerlendirmesini sağlayan bu etkinlik yardımıyla mevcut kavram yanlışları da düzeltilebilir.
	Yeni Duruma Uyarılama (Extend)	Öğrencilere günlük hayattan kaynama ve yoğunlaşma noktası yükselmesine ilişkin bir soru yöneltilir: “Annelerimiz makarna pişirirken tuzu genellikle su kaynamadan önce atarlar. Tuzu önce veya sonra eklemek ne gibi farklı sonuçlara yol açabilir?”. Öğrenciler bireysel olarak argümanlarını oluştururlar ve soruyu yanıtlamaya çalışırlar. Öğretmen, bilimsel tartışmanın kaynama noktası ile alakalı olan bu sorunun dışına çıkmaması için, yönlendirici sorularıyla kontrolü sağlamalıdır.

BÖLÜM 3

Ölçme – Değerlendirme

- Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik ölçme-değerlendirme
- Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik ölçme-değerlendirme
- Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek ölçme-değerlendirme etkinlikleri

Öğrenci ürünleri ile öğrenci portfolyoları oluşturulur.

Etkinlikler

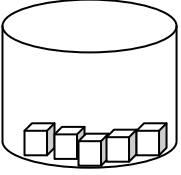
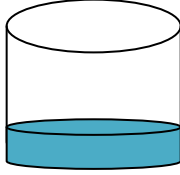
Etkinlik No: 12

Etkinliğin Adı: Erime ve Donma Arasındaki İlişki!

Erime ve Donma Arasındaki İlişki!

İki öğrenci farklı iki deney yapmaktadır. I numaralı öğrenci bir miktar buzdu eritip tamamen su haline getirmeye çalışmaktadır. II numaralı öğrenci ise bir miktar suyu dondurup buz haline getirmeye çalışmaktadır.

Deneyin verileri aşağıdaki gibidir:

I	II
	
20 gram buz 0 °C Buzun tamamının erimesi için çevreden alınan ısı = 1600 kaloridir.	20 gram su 0 °C Suyun tamamının buza dönüşmesi için çevreye verilen ısı = 1600 kaloridir.

Bu deneye göre I. Deneyde buzun erime ısını, II. Deneyde ise suyun donma ısını hesaplayınız. (Gerekli formüller: $Q = m \cdot L_e$, $L_{e_{buz}}=80 \text{ cal/g}$)

Bulduğunuz sonuçları ve erime-donma ısı kavramlarına ilişkin bilgilerinizi kullanarak “erime ve donma ısıları arasında bir ilişki olabilir mi?” sorusunu cevaplamaya çalışınız.

Etkinlik No: 13

Etkinliğin Adı: Tuz Dökmek Fayda Etmedi!

A Gazetesi

5.01.2010, Cuma

Tuz Dökmek Fayda Etmedi!

İstanbul'da her ne kadar karlı günlerin sayısı, yağmurlu günlerden az olsa da, dün tüm gün boyunca yağan aralıksız kar yine yolların kapanmasına ve trafiğin kitlenmesine yetti! Soğuk hava ve yoğun kar yağışı nedeniyle buz pistlerine dönen yollarda yine beklenen gerçekleşti ve dünden bu yana şehirde 106 trafik kazası meydana geldi. Tüm gün devam eden kar yağışının ardından dün gece tuzlama çalışmalarına başlandı. Yoğun tuzlama çalışmalarına rağmen trafik kazalarının bugün de devam ettiği biliniyor. Görülüyor ki tuzlama çalışmaları bu kez fayda etmedi!



Yukarıdaki gazete yazısı

Soru 1: Sizce yollara tuz dökülmesinin nedeni ne olabilir?

Soru 2: Haberimizde yollarda tuzlama çalışması yapılmasına karşın, kazaların devam etmesinin nedeni ne olabilir?

Etkinlik No: 14

Etkinlik Adı: Farklı Maddelerin Buharlaşma Isılarının Karşılaştırılması

(Aşağıda, öğretmene rehber olması amacıyla etkinliğe yönelik açıklamalar bulunmaktadır.)

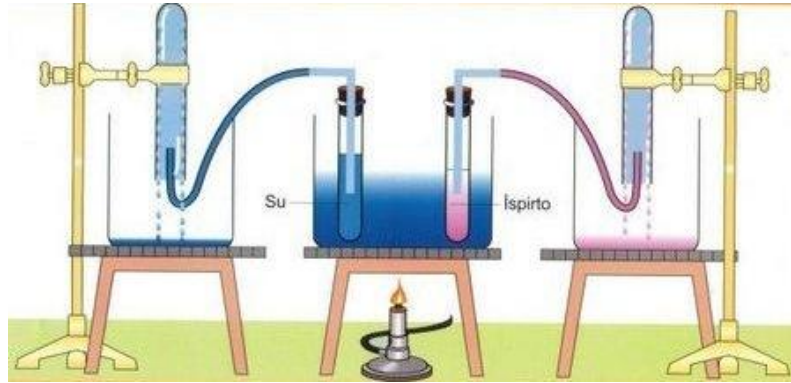
Farklı Maddelerin Buharlaşma Isılarının Karşılaştırılması

Deneyde Kullanılan Araç ve Gereçler :

250 mL beher	İspirto
2 adet 100 mL beher	Tartı takımı
4 adet deney tüpü	Terazi
2 adet tek delikli lastik tıpa	3 adet sacayağı
2 adet dik açılı cam boru	2 adet spor
2 adet lastik hortum	Bağlama parçaları
Su	

Deneyin Yapılışı:

1. Deney tüplerine eşit miktarda su ve ispirto koyunuz.
2. Dik açılı cam boruları taktığınız lastik tıpa ile deney tüplerinin ağzını kapatınız.
3. 250 mL'lik beheri yarısına kadar su doldurunuz.
4. Deney tüplerini beherin içine bırakınız.
5. Şekildeki düzeneği kurunuz.



6. İspirto ocağını yakınız. Küçük beherlerde toplanan sıvıları gözleyiniz.

Aşağıdaki soruları öğrencilere yöneltiniz.

- Hangi beherde daha fazla sıvı toplandı?
- Tüplerdeki sıvılara aynı miktar ısı verildiğine göre, hangi sıvının buharlaşma ısısı daha büyüktür?

Etkinlik No:15

Etkinlik Adı: Haydi Eşleştirelim!

Haydi Eşleştirelim!

a) Aşağıda günlük hayatta karşılaşılan bazı olaylar verilmiştir. Bu iki listede belirtilen olayların dayandığı temel ilkeler hangilerinde benzeşmektedir? Eşleştiriniz.

1	Kış mevsiminde yollara tuz dökülmesi	A	Kapalı mekanların aşırı soğumasının önlenmesi için ortama su koyulması
2	Yağmur veya kar yağarken havanın ısınması	B	Karpuzun kesildikten bir müddet sonra soğuması
3	Kış mevsiminde sıcak evimizin camlarının buğulanması	C	Soğuk havalarda arabanın motoruna antifriz koyulması
4	Sıcak havada toprak testide bekleyen suyun soğuması	D	Sıcak havada soğuk meyve suyu bardağının dış yüzeyinde su damlaları oluşması

b) Yukarıda yaptığınız eşleştirmeleri açıklayınız.

Örnek:

Bence 1 ile A eşleşmektedir. Çünkü...

Ek-4. Maddenin Halleri ve Isı Ünitesine İlişkin Deney Grubuna Ait Ders Planı - 4

BÖLÜM 1

Dersin Adı	Fen ve Teknoloji
Sınıf	8. Sınıf
Ünitenin Adı / No	Maddenin Halleri ve Isı / 5
Konu	Isınma-Soğuma Eğrileri
Önerilen Süre	40' + 40'

BÖLÜM 2

Öğrenci Kazanımları	<p>6. Isınma soğuma eğrileri ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>6.1. Katı, sıvı ve buhar halleri kolay elde edilebilir (su gibi) maddeleri ısıtıp soğutarak, sıcaklık-zaman verilerini grafiğe geçirir (BSB-11, 12, 13, 14, 29).</p> <p>6.2. Isınan-soğuyan maddelerin, sıcaklık-zaman grafiklerini yorumlar; hal değişimleri ile ilişkilendirir (BSB-11, 12, 13, 14, 29, 31).</p>
İlgili Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımları	<p>BSB-11. Verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya birkaç değişkeni belirler.</p> <p>BSB-12. Verilen bir olaydaki bağımlı değişkeni belirler.</p> <p>BSB-13. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkeni belirler.</p> <p>BSB-14. Verilen bir olaydaki kontrol edilen değişkenleri belirler.</p> <p>BSB-29. Grafik çizmeyle ilgili kuralları uygular.</p> <p>BSB-31. Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.</p>
İlgili Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Kazanımları	-
İlgili Tutum ve Değer Kazanımları	-
Güvenlik Önlemleri (Varsa)	-
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Bilimsel tartışma
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç ve Gereçler, Kaynakça	MEB Fen ve Teknoloji ders kitapları, çalışma kağıtları.

Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri	Ön bilgileri ortaya çıkarma	Öğrenciler önceki derslerde, madde sıcaklığının ısı etkisiyle değiştiğini, hal değişim esnasında madde sıcaklığının değişmediğini ve erime-donma, buharlaşma-yoğuşma olaylarının nasıl gerçekleştiğini öğrenmişlerdi. Bu aşamada öğrencilere ısı kaynağının şiddetinin, madde cinsinin ve kütesinin değişmesi halinde erime ve kaynama sıcaklıklarının değişip değişmeyeceği sorulur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar doğrultusunda ön bilgileri kontrol edilir. Sorular öğretmen tarafından cevaplanmaz. Amaç öğrencilerin merakını artırıp sorgulama yapmalarını sağlamaktır.
	Dikkat Çekme	Bu aşama ön bilgileri ortaya çıkarma basamağıyla iç içe geçmiş durumdadır. Öğretmen sorduğu sorularla var olan bilgileri kontrol etmenin yanı sıra, öğrencilerin dikkatlerini işlenecek konuya çeker.
	Keşfetme	Öğrenciler beşer kişilik gruplara ayrılır. Etkinlik - 16 gerçekleştirilir. Bunun için bu etkinliğe yönelik çalışma kağıtları dağıtılır. Öğrenciler çalışma kağıtlarındaki grafiği incelerler. Her grup, grafikteki eğrilerin durumlarını anlamaya ve yorumlamaya çalışır ve verilen soruları argümanlarını oluşturarak grafiğe göre yanıtlamaya çalışırlar.
	Açıklama	Gruplar çalışmalarını bitirdikten sonra sınıf genelinde bir bilimsel tartışma başlatılır. Aksi görüşe sahip gruplar birbirlerini ikna etmeye çalışırlar.
	Ayrıntıya Girme	-
	Değerlendirme	Bu aşamada öğrencilere tamamlanmamış bir kavram haritası verilir (Etkinlik - 17). Öğrenciler tüm dersler boyunca öğrendikleri kavramları kavram haritasına yerleştirmeye çalışırlar. Bu sayede ünitenin genel bir değerlendirmesi yapılmış olur.
	Yeni Duruma Uyarlama	-

BÖLÜM 3

Ölçme – Değerlendirme <ul style="list-style-type: none"> • Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik ölçme-değerlendirme • Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik ölçme-değerlendirme • Öğrenme gücünü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek ölçme-değerlendirme etkinlikleri 	Öğrenci ürünleri ile öğrenci portfolyoları oluşturulur.
---	---

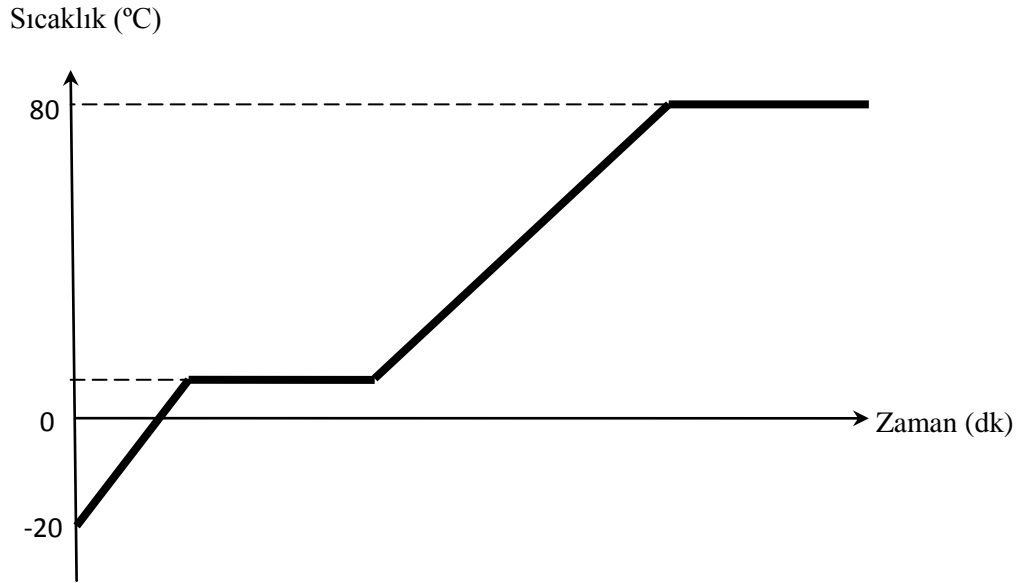
Etkinlikler

Etkinlik No: 16

Etkinlik Adı: Isınma ve soğuma eğrileri

ISINMA ve SOĞUMA EĞRİLERİ

Aşağıda 100 gramlık bir maddenin 1 adet ısı kaynağı kullanılmasıyla elde edilen sıcaklık- zaman grafiği verilmiştir.




Bu grafiğe göre aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

a) Eğer grafikteki kütle 100 gram yerine 200 gram olsaydı grafik değişir miydi? Değişirse nasıl değişirdi? Argümanlarınızı sunarak açıklamaya çalışınız. Olası yeni grafiği çiziniz.

b) Eğer grafikteki ısı kaynağı 1 adet yerine 2 adet olsaydı grafik değişir miydi? Değişirse nasıl değişirdi? Argümanlarınızı sunarak açıklamaya çalışınız. Olası yeni grafiği çiziniz.



c) Maddenin cinsi değişseydi grafik değişir miydi? Bir değişim olsaydı, bu değişim nasıl bir değişim olurdu? Argümanlarınızı sunarak açıklamaya çalışınız. Olası yeni grafiği çiziniz



Etkinlik No: 17

Etkinlik Adı: Boşlukları dolduralım!

Boşlukları dolduralım!

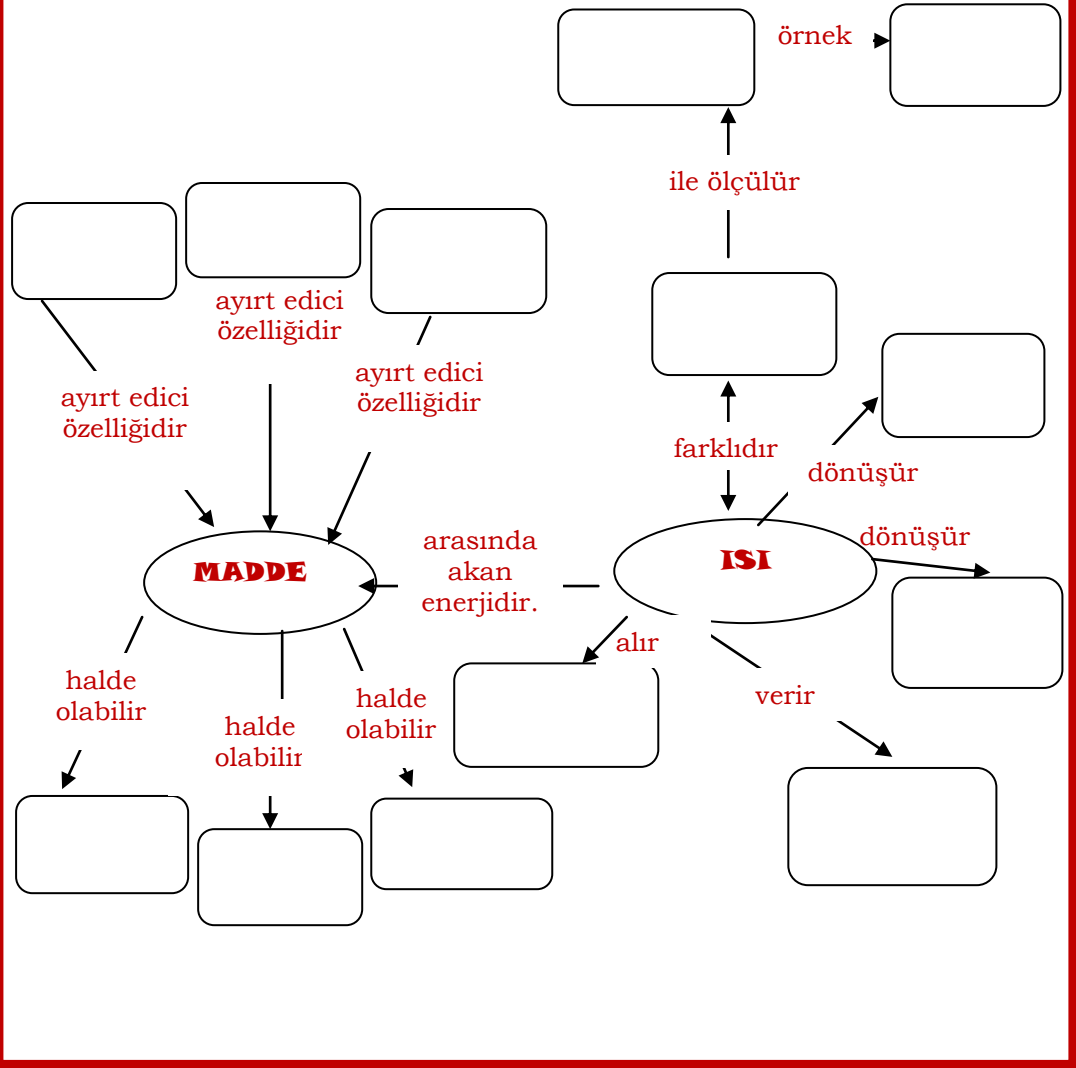
Aşağıda Maddenin Halleri ve Isı ünitesi içinde geçen kavramlar yer almaktadır. Bu kavramlardan uygun olanları seçerek şekildeki boşlukları doldurmaya çalışınız.

Kavramlar:

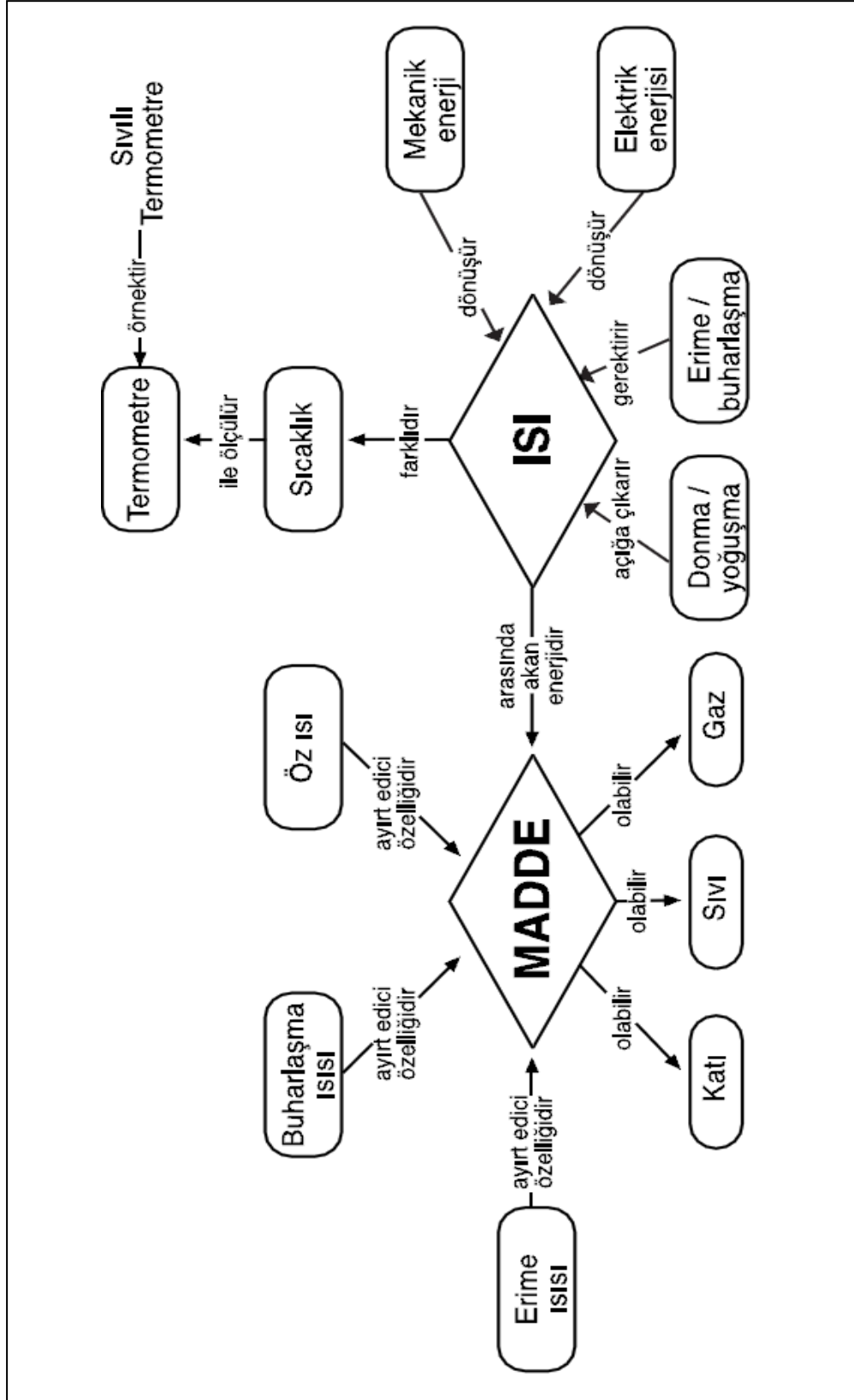
Katı
Sıvı
Gaz
Buharlaştırma
Isısı
Erime Isısı

Elektrik Enerjisi
Donar
Erir
Öz ısı
Mekanik Enerji
Sıcaklık

Termometre
Cıvalı termometre
Yoğuşur
Buharlaştır



Ek-6. 2005 Fen ve teknoloji Dersi Öğretim Programı Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi Kavram Haritası



KAVRAMLAR	KAVRAMIN TANIMI ve AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ	İLGİLİ KAVRAM YANILGILARI	İLGİLİ “MADDENİN HALLERİ ve ISI” UNİTESİ KAZANIMLARI	İLGİLİ KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ SORULARI
ISI	<ul style="list-style-type: none"> • Sıcaklıkları farklı iki madde arasında alınıp verilen enerjinin adıdır. • Sıcaklığı yüksek olan maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılır. • Madde miktarına bağlıdır. • Isı alan maddelerin sıcaklığı yükselir. • Isı veren maddelerin sıcaklığı azalır. • Kütleli büyük olan madde belirli bir sıcaklığa ulaşmak için kütleli küçük olan maddeye göre daha fazla ısıya ihtiyaç duyar. • Dönüşebilir bir enerjidir. • Kalorimetre kabı ile ölçülür. • Yaygın birimleri Kalori, kilokalori (cal, kcal) ve Jul, kilojul’dür (Joule, kilojoule). • Aynı sıcaklığa sahip maddelerden kütleli fazla olanın ısı enerjisi daha fazladır. 	<ul style="list-style-type: none"> • Isı, bir maddedir. • Isı moleküllerin potansiyel enerjilerinin bir toplamıdır. • Isı bir enerji değildir • Parçacıkların oynaması ısıdır • Isının yönü yoktur. Her yöne akar. • Isı, sıcak ve soğuk ısı olmak üzere iki türdür. • Madde ısı aldığı anda kütleli belirgin oranda artar. • Isı maddelerin belli bir kısmında toplanır. • Isı alışverişlerinde enerji korunmaz. • Isı cisimlerin sıcaklığı ile orantılıdır. • Bir cismin diğer bir cisme göre sıcaklığı yüksekse her zaman ısı da yüksektir. • Isı birimi sadece kaloridir. • Soğuk maddeler ısıya sahip değildir. • Isının kütleli vardır. • Isı ölçülemez. • Bir kova soğuk suyun ısısı, bir bardak ılık suyun ısısından daha azdır. 	<p>1.1.Isının, sıcaklığı yüksek maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılan enerji olduğunu belirtir.</p> <p>1.2.Aynı maddenin kütleli büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için kütleli daha küçük olana göre daha çok ısı gerektiğini keşfeder.</p> <p>1.5.Bir kova kaynar su ve bir bardak kaynar suyun sıcaklıklarını ve kaynatmak için gerekli ısı miktarlarını tahmin ederek karşılaştırır (BSB-5, 6).</p> <p>1.6.Bir kova soğuk su ve bir bardak ılık suyun sıcaklıklarını ve aldıkları ısı miktarlarını tahmin ederek karşılaştırır (BSB-5, 6).</p> <p>1.7.Isı aktarım yönü ile sıcaklık arasında ilişki kurar (BSB-8,9; TD1)</p> <p>2.2.Maddelerin ısınmasının enerji almaları anlamına geldiğini belirtir.</p>	1, 3A, 3B, 4

<p>SICAKLIK</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bir maddenin taneciklerin ortalama hareket enerjisinin göstergesine sıcaklık denir. • Bir maddenin belirli bir standarda göre soğukluğunu ya da ılıkliğini gösteren nicelik sıcaklıktır. • Bir enerji türü değildir. • Termometre ile ölçülür. • Yaygın birimleri Celcius (C), Reaumur (R), Fahrenheit (F) ve Kelvin'dir (K). • Madde miktarına bağlı değildir. • Farklı cinsteki iki madde aynı sıcaklığa sahip olabilir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sıcaklık bir maddedir. • Sıcaklık maddedeki moleküllerin ortalama kinetik enerjisidir. • Sıcaklık maddenin ortama verdiği kinetik enerjidir. • Isı ve sıcaklık aynı kavramlardır. • Isı ve sıcaklık birbirinin karşıtı kavramlardır. • Sıcaklık bir cisimden diğerine transfer edilebilir. • Bir cismin sıcaklığı o cismin ısısından bağımsızdır. • Sıcaklık maddenin cinsine bağılıdır. • Bir maddenin sıcaklığı onun boyutuna bağılıdır. • Bir maddenin sıcaklığı arttıkça kütlesi de artar. • Sıcaklık ısı birimidir. • Sıcaklık ısı miktarıdır. • Isı sıcaktır; sıcaklık sıcak veya soğuk olabilir. • Bir madde yandığında dışarıya sıcaklık verir. • Sıcaklık kalorimetre ile ölçülür. • Bir kova kaynar suyun sıcaklığı, bir bardak kaynar suyunkinden yüksektir. • Bir kova soğuk suyun sıcaklığı, bir bardak soğuk suyunkinden düşüktür. • Farklı sıcaklıktaki sıvılar karıştırıldığında karışımın son sıcaklığı karışımı oluşturan sıvıların sıcaklıkları toplamına eşittir. 	<p>1.4. Sıcaklığı, moleküllerin ortalama hareket enerjisinin göstergesi şeklinde yorumlar (BSB-8).</p> <p>1.5. Bir kova kaynar su ve bir bardak kaynar suyun sıcaklıklarını ve kaynatmak için gerekli ısı miktarlarını tahmin ederek karşılaştırır (BSB-5, 6).</p> <p>1.6. Bir kova soğuk su ve bir bardak ılık suyun sıcaklıklarını ve aldıkları ısı miktarlarını tahmin ederek karşılaştırır (BSB-5, 6).</p>	<p>2, 3B</p>
-----------------	--	--	--	--------------

<p>MADDENİN TANECİKLİ YAPISI, MADDENİN HALLERİ ve ISI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Maddenin yaygın halde bulunan halleri katı, sıvı, gaz ve plazmadır. • Madde hangi halde olursa olsun bütün maddeler gözle görülmeyecek kadar küçük taneciklerden oluşmuştur. • Maddeyi oluşturan taneciklerin arasında boşluk bulunur. • Tanecikler arasındaki çekim kuvvetinin büyüklüğü maddenin fiziksel halini belirler. • Bağlar, katılarda sıvılardakinden daha sağlamdır. • Gazlarda moleküller arasındaki bağlar yok denecek kadar zayıftır. • Madde hangi halde olursa olsun maddeyi oluşturan tanecikler hareket halindedir. • Katı halde bulunan bir maddenin tanecikleri genelde titreşim hareketi yaparken, sıvı veya gaz halde bulunan maddelerin tanecikleri titreşim ve öteleme hareketi yaparlar. • Maddeyi oluşturan taneciklerin her birinin, hareketlerinden dolayı hareket (kinetik) enerjileri vardır. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bazı maddeler atomlardan oluşur. • Atomlar mikroskopla bakıldığında görülebilecek büyüklüktedir. • Bütün atomlar aynı büyüklüktedir. • Katı maddenin tanecikleri hiç hareket etmez. • Katı maddelerin tanecikleri donmuştur. • Katı maddenin tanecikleri yoktur. • Canlılarda bulunan atomlar canlı cansızlarda bulunan atomlar cansızdır. • Maddeyi oluşturan tanecikler arasında atom bulunur. • Aynı maddeden yapılsalar bile şekilleri farklı olan cisimlerin atomları da farklıdır. • Tanecikler birbirine sıkı bağlı olduğu için çekim kuvveti katılarda azdır. • Bir maddeyi oluşturan taneciklerin her biri eşit hareket enerjisine sahiptir. • Maddeye ısı verildiğinde tanecikler hareket etmeye başlar. Isı almadan önce tanecikler durağandır. 	<p>1.3. Tek tek moleküllerin hareket enerjilerinin farklı olabileceğini ve çarpışmalarla değişeceğini fark eder.</p> <p>3.1. Gaz, sıvı ve katı maddelerde moleküllerin/atomların yakınlık derecesi, bağ sağlamlığı ve hareket özellikleri arasındaki ilişkiyi model veya resim üzerinde açıkla (BSB-30, 31; FTTÇ- 4).</p> <p>3.2. Bağların, katılarda sıvılardakinden daha sağlam olduğu çıkarımını yap (BSB-5).</p> <p>3.3. Gazlarda moleküller arasındaki bağların yok denecek kadar zayıf olduğunu belirtir.</p>	<p>4, 5A, 5B,5C</p>
---	--	---	---	---------------------

	<ul style="list-style-type: none"> • Bir maddeyi oluşturan taneciklerin her birinin hareket enerjileri aynı olabileceği gibi farklı da olabilir. • Bir madde ne kadar çok tanecikten oluşuyorsa toplam hareket enerjisi de o kadar fazladır. • Bir maddeye ısı verilmeye başlandığında taneciklerin hareket enerjisi artar. • Bir maddeye ısı verildiğinde, tanecikler arası çekim kuvveti azalır ve tanecikler arası mesafe artar. 			
ÖZ-ISI	<ul style="list-style-type: none"> • Bir gram maddenin sıcaklığını 1°C artırmak için gerekli ısı miktarına o maddenin öz ısısı denir. • Farklı cinsteki maddelerin öz ısıları farklıdır. Öz ısı maddeler için ayırt edici bir özelliktir. • Öz ısı madde miktarına bağlı değildir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maddenin hal değiştirmesi için gereken ısıdır. • Maddenin cinsidir. • Her bir maddenin kendine ait sıcaklığıdır. • Maddenin hiçbir şey değmeden önceki sıcaklığıdır. • Kütle arttıkça öz ısı artar. • Eşit kütledeki maddelerin öz ısuları aynıdır. 	<p>2.3.Suyun ve diğer maddelerin "öz ısı"larını tanımlar, sembolle gösterir.</p> <p>2.4. Farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısının ayırt edici bir özellik olduğunu) belirtir.</p>	6, 7, 8

<p>ERİME- DONMA, ERİME İSISI- DONMA İSISI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erime sıcaklığına ulaşmış 1 gram saf katı maddenin tamamen erimesi için gerekli ısı miktarına erime ısı denir. • Erime ısı maddenin cinsine bağlıdır. • Erime ısı maddeler için ayırt edici bir özelliktir. • Erime ısı sadece erime sıcaklığındaki maddeler için söz konusudur. • Bir maddenin sıcaklığı erime olayı sırasında sabit kalır. • Donma sıcaklığında bulunan 1 gram saf sıvı maddenin tamamen katı hale geçmesi için gerekli ısı miktarına donma ısı denir. • Donan maddenin çevresine verdiği ısı miktarı, erirken aldığı ısı miktarına eşittir. Bir maddenin donma ve erime ısıları birbirine eşittir. • Bir maddenin sıcaklığı erime ve donma olayları sırasında sabit kalır. • Safsızlık erime-donma noktasını düşürür. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maddeler her sıcaklıkta eriyebilir. • Bir maddenin erimesi için sıcaklık gereklidir. • Her madde 0°C altındaki sıcaklıklarda donar. • Erime olayı sırasında sıcaklık artar. • Donma olayı sırasında sıcaklık azalır. • Maddenin erimesi erime ısıdır. • Maddenin erimeye başladığı ısı erime ısıdır. • Erime ısı erime sıcaklığıdır. • Maddenin erirkenki ısı, erime ısıdır. • Maddenin erimesi için gereken ısı, erime ısıdır. • Bir maddenin erime ısı, donma ısından fazladır. • Bir maddenin donma ısı, erime ısından fazladır. • Erime ısı ve donma ısı aynı anlama gelmektedir. • Erime ısı ve donma ısı madde miktarına bağlıdır. • Erime ısı ve donma ısı her madde için aynıdır. • Erime ısı ve donma ısı yoğunluğa bağlıdır. 	<p>3.4. Erimenin ve buharlaşmanın ısı gerektirmesini, donmanın ve yoğunlaşmanın ısı açığa çıkarmasını bağların kopması ve oluşması temelinde açıklar (BSB-5, 6, 9, 31).</p> <p>4.1. Erimenin neden ısı gerektirdiğini açıklar; donma ısı ile ilişkilendirir (BSB-7, 30, 31).</p> <p>4.2. Farklı maddelerin erime ısılarını karşılaştırır (BSB-6).</p> <p>4.5. Saf olmayan suyun donma noktasının, saf sudan daha düşük olduğunu fark eder.</p> <p>4.6. Buzlanmayı önlemek için başvurulan “tuzlama” işleminin hangi ilkeye dayandığını açıklar.</p>	<p>9, 10A, 10B, 10C, 14</p>
---	--	---	---	---------------------------------

<p>KAYNAMA- BUHARLAŞ- MA- YOĞUŞMA, BUHARLAŞ- MA ISISI - YOĞUŞMA ISISI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buharlaşma ısısı, kaynama sıcaklığındaki 1 gram saf sıvıyı aynı sıcaklıktaki 1 gram buhar haline getirmek için gerekli ısıdır. • Buharlaşma ısısı maddenin cinsine bağlıdır. • Buharlaşma ısısı maddeler için ayırt edici bir özelliktir. • Buharlaşma ısısı sadece erime sıcaklığındaki maddeler için söz konusudur. • Kaynama sıcaklığında ve gaz halinde bulunan 1 gram maddenin, aynı sıcaklıkta tamamen sıvı hale geçerken çevresine verdiği ısıya yoğuşma ısısı denir. • Sıvılar buharlaşırken aldıkları ısıyı yoğunlaşırken geri verirler. Buharlaşma ısısı yoğuşma ısısına eşittir. • Bir maddenin sıcaklığı kaynama ve yoğuşma olayları sırasında sabit kalır. • Safsızlık kaynama-yoğuşma noktasını yükseltir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suyun buharlaşması için kaynaması gerekir. • Sıvılar her sıcaklıkta buharlaşmaz. • Bir sıvının buharlaşabilmesi için sıcaklık gereklidir. • Buharlaşma sadece kaynama sıcaklığı ve daha yüksek sıcaklıklarda gerçekleşir. • Her sıvı 100 °C’de buharlaşır. • Buharlaşma olayı sırasında sıcaklık artar. • Yoğuşma olayı sırasında sıcaklık azalır. • Bir maddenin buharlaştıktan sonraki ısısı buharlaşma ısısıdır. • Buharlaşma ısısı, bir maddenin buharlaşması için gereken ısıdır. • Buharlaşma ısısı ve yoğuşma ısısı aynı anlama gelmektedir. • Buharlaşma ısısı ve yoğuşma ısısı madde miktarına bağlıdır. • Buharlaşma ısısı ve yoğuşma ısısı her madde için aynıdır. • Buharlaşma ısısı ve yoğuşma ısısı maddenin yoğunluğuna bağlıdır. 	<p>5.1.Buharlaşmanın neden ısı gerektirdiğini açıkla; buharlaşma ısısını maddenin türü ile ilişkilendirir.</p>	<p>11, 12, 13A, 13B</p>
---	---	--	--	-----------------------------

Ek-8. Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi Kavramsal Anlama Testi Belirtke Tablosu

<i>Konular</i>	<i>Bilişsel Alan Kazanımları</i>	<i>Bilişsel Alan Basamakları</i>						<i>İlgili Soru Sayısı</i>	<i>Yüzdelik Dilim</i>
		<i>Bilgi</i>	<i>Kavrama</i>	<i>Uygulama</i>	<i>Analiz</i>	<i>Sentez</i>	<i>Değerlendirme</i>		
<i>Isı ve sıcaklık</i>	Öğrenciler; 1.1. Isının, sıcaklığı yüksek maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılan enerji olduğunu belirtir. 1.2. Aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için, kütlesi daha küçük olana göre, daha çok ısı gerektiğini keşfeder. 1.3. Tek tek moleküllerin hareket enerjilerinin farklı olabileceğini ve çarpışmalarla değişeceğini fark eder. 1.4. Sıcaklığı, moleküllerin ortalama hareket enerjisinin göstergesi şeklinde yorumlar (BSB-8). 1.5. Isı aktarım yönü ile sıcaklık arasında ilişki kurar (BSB-8, 9; TD-1). 1.6. Sıvı termometrelerin nasıl yapıldığını keşfeder (BSB-22, 24; FTTC-4, 16; TD-3).	1 2						3	21,43
<i>Isı Alış-Verişi ve Sıcaklık Değişimi</i>	Öğrenciler; 2.1. Mekanik ve Elektrik enerjinin ısıya dönüştüğünü gösteren deneyler tasarlar (BSB-15, 16, 17, 18; TD-2, 4). 2.2. Maddelerin ısınmasının enerji almaları anlamına geldiğini belirtir. 2.3. Suyun ve diğer maddelerin “öz ısı”larını tanımlar, sembolle gösterir. 2.4. Farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısının ayırt edici bir özellik olduğunu) belirtir. 2.5. Suyun öz ısısını joule/goC ve kalori/goC cinsinden belirtir.	6		3B	3A 4 7 8			6	42,86
<i>Maddenin Halleri ve Isı Alış-Verişi</i>	Öğrenciler; 3.1. Gaz, sıvı ve katı maddelerde moleküllerin/atomların yakınlık derecesi, bağ sağlamlığı ve hareket özellikleri arasındaki ilişkiyi model veya resim üzerinde açıklar (BSB- 30, 31; FTTC- 4). 3.2. Bağların, katılarda sıvılardakinden daha sağlam olduğu çıkarımını yapar (BSB-5). 3.3. Gazlarda moleküller arasındaki bağların yok denecek kadar zayıf olduğunu belirtir. 3.4. Erimenin ve buharlaşmanın ısı gerektirmesini, donmanın ve		5A 5B 5C					3	21,43

	yoğuşmanın ısı acığa çıkarmasını bağların kopması ve oluşması temelinde açıklar (BSB-5, 6, 9, 31).								
Erime-Donma Isısı	<p>Öğrenciler;</p> <p>4.1. Erimenin neden ısı gerektirdiğini açıklar; donma ısısı ile ilişkilendirir (BSB-7, 30, 31).</p> <p>4.2. Farklı maddelerin erime ısılarını karşılaştırır (BSB-6).</p> <p>4.3. Belli kütledeki buzun, erime sıcaklığında, tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.</p> <p>4.4. Kapalı mekanların aşırı soğumasını önlemek için ortama su konulmasının yararını açıklar (BSB-31; FTTC-29; TD-4).</p> <p>4.5. Saf olmayan suyun donma noktasının, saf sudan daha düşük olduğunu fark eder.</p> <p>4.6. Buzlanmayı önlemek için başvurulan “tuzlama” işleminin hangi ilkeye dayandığını açıklar.</p> <p>4.7. Atatürk’un bilim ve teknolojiye verdiği önemi açıklar.</p>	9		10B 14	10A 10C			5	35,71
Buharlaşma-Yoğuşma Isısı	<p>Öğrenciler;</p> <p>5.1. Buharlaşmanın neden ısı gerektirdiğini açıklar; buharlaşma ısısını maddenin türü ile ilişkilendirir.</p> <p>5.2. Kütlesi belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.</p> <p>5.3. Buharlaşmanın soğutma amacı ile kullanımına günlük hayattan örnekler verir (BSB-30, 31; FTTC- 16, 31).</p>	11			13A 13B		12	4	28,57
Isınma-Soğuma Eğrileri	<p>Öğrenciler;</p> <p>6.1. Katı, sıvı ve buhar halleri kolay elde edilebilir (su gibi) maddeleri ısıtıp soğutarak, sıcaklık-zaman verilerini grafiğe geçirir (BSB-11, 12, 13, 14, 29).</p> <p>6.2. Isınan-soğuyan maddelerin, sıcaklık-zaman grafiklerini yorumlar; hal değişimleri ile ilişkilendirir (BSB-11, 12, 13, 14, 29, 31).</p>							0	0
Toplam Soru Sayısı									14

Ek-9. Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi Kavramsal Anlama Testi Uzman Görüş Formu

	<i>KAVRAMLARA YÖNELİK ÖNERMELERE UYGUNLUK</i>			<i>BİLİMSEL OLARAK UYGUNLUK</i>			<i>KAZANIMLARA UYGUNLUK</i>			<i>AÇIKLAMALAR</i>
	U	KU	UD	U	KU	UD	U	KU	UD	
Soru-1										
Soru-2										
Soru-3										
Soru-4										
Soru-5										
Soru-6										
Soru-7										
Soru-8										
Soru-9										
Soru-10										
Soru-11										
Soru-12										
Soru-13										
Soru-14										
Soru-15										
Soru-16										
Soru-17										

(U:Uygun, KU: Kısmen Uygun, UD: Uygun Değil)

Ek-10. Maddenin halleri ve ısı ünitesine ilişkin kavramsal anlama testi

MADDENİN HALLERİ ve ISI ÜNİTESİNE İLİŞKİN KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ

KİŞİSEL BİLGİLER

Sınıf:

Numara:

SORULAR

1) Isı ile ilgili olarak;

“Isı” kavramını daha önce hiç duymadım ()

“Isı” kavramını duydum ancak gerçekten ne olduğunu bilmiyorum ()

“Isı” kavramını duydum ve ısı hakkında birşeyler söyleyebilirim ()

Kendi cümlelerinizle “ısı” kavramını tanımlayınız:

.....

.....

.....

2) Sıcaklık ile ilgili olarak;

“Sıcaklık” kavramını daha önce hiç duymadım ()

“Sıcaklık” kavramını duydum ancak gerçekten ne olduğunu bilmiyorum ()

“Sıcaklık” kavramını duydum ve sıcaklık hakkında birşeyler söyleyebilirim ()

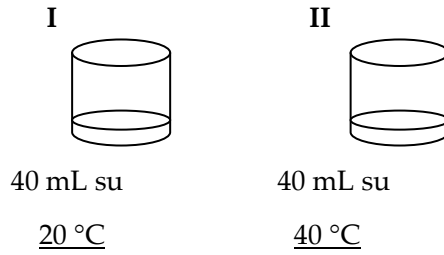
Kendi cümlelerinizle “sıcaklık” kavramını tanımlayınız:

.....

.....

.....

3) Aşağıda içlerinde farklı sıcaklıklarda, aynı miktarlarda su bulunan iki bardak bulunmaktadır.



A) Bu iki bardaktaki sulardan hangisinin ısı enerjisi daha fazladır? İşaretleyiniz.

(I)

(II)

(Bilmiyorum)

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

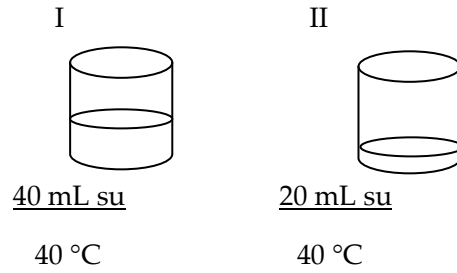
B) Bu iki bardaktaki su karıştırılıyor. Buna göre son sıcaklıkla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) Son sıcaklık 20 °C'dir. b) Son sıcaklık 40 °C'dir. c) Son sıcaklık 60 °C'dir.
d) Son sıcaklık 30 °C'dir. e) Bilmiyorum.

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....
.....
.....

4) Aşağıda içlerinde aynı sıcaklıklarda, farklı miktarlarda su bulunan iki bardak bulunmaktadır.



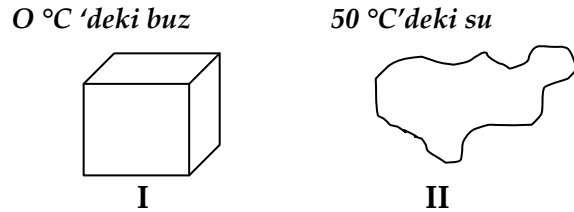
Bu iki bardaktaki sulardan hangisinin ısı enerjisi daha fazladır? İşaretleyiniz.

- (I) (II) (Bilmiyorum)

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

5) Aşağıda tanımlanan eşit kütlelerdeki buz ve su için verilen ifadeleri doğru ya da yanlış olarak değerlendiriniz.



A) 0 °C'deki buzun tanecikleri hareketsizdir.

- Doğru () Yanlış () Bilmiyorum ()

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....
.....
.....

B) Buzun tanecikleri arasındaki uzaklık, suyun tanecikleri arasındaki uzaklığa göre daha fazladır.

Doğru () Yanlış () Bilmiyorum ()

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....
.....
.....

C) Buz ısı alıp hal değiştirirken sıcaklığı sabit kalır.

Doğru () Yanlış () Bilmiyorum ()

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....
.....
.....

6) Öz ısı ile ilgili olarak;

“Öz ısı” kavramını daha önce hiç duymadım ()

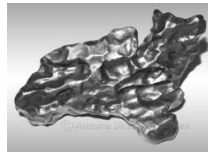
“Öz ısı” kavramını duydum ancak gerçekten ne olduğunu bilmiyorum ()

“Öz ısı” kavramını duydum ve öz ısı hakkında birşeyler söyleyebilirim ()

Kendi cümlelerinizle “öz ısı” kavramını tanımlayınız.

.....
.....
.....

7) Aşağıda iki farklı madde verilmiştir.



10 g Demir



10 g Tahta

Bu maddelerle ilgili olarak;

Öz ısıları:

Aynıdır () Farklıdır () Bilmiyorum ()

Lütfen cevabınızın nedenini açıklayınız:

.....
.....
.....

8) Aşağıda farklı kütlelerde aynı cins maddeler bulunmaktadır.



10 gram demir



20 gram demir

Bu maddelerle ilgili olarak;

Öz ısıları:

Aynıdır ()

Farklıdır ()

Bilmiyorum ()

Lütfen cevabınızın nedenini açıklayınız:

.....
.....
.....

9) Erime ısısı ile ilgili olarak;

“Erime ısısı” kavramını daha önce hiç duymadım ()

“Erime ısısı” kavramını duydum ancak gerçekten ne olduğunu bilmiyorum ()

“Erime ısısı” kavramını duydum ve erime ısısı hakkında birşeyler söyleyebilirim ()

Erime ısısını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.

.....
.....
.....

10) Erime ısısı ile ilgili olarak, aşağıdaki ifadeleri doğru ya da yanlış olarak değerlendiriniz.

A) Bir maddenin erime ısısı, donma ısısına eşittir.

Doğru ()

Yanlış ()

Bilmiyorum ()

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....
.....
.....

B) Katı bir maddenin erimesi için erime sıcaklığına kadar ısıtmak yeterlidir.

Doğru ()

Yanlış ()

Bilmiyorum ()

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....
.....
.....

C)Her madde için erime ısı farklıdır.

Doğru ()

Yanlış ()

Bilmiyorum ()

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....
.....
.....

11) Buharlaşma ısı ile ilgili olarak;

“Buharlaşma ısı” kavramını daha önce hiç duymadım ()

“Buharlaşma ısı” kavramını duydum ancak gerçekten ne olduğunu bilmiyorum ()

“Buharlaşma ısı” kavramını duydum ve buharlaşma ısı hakkında birşeyler söyleyebilirim ()

Buharlaşma ısını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.

.....
.....
.....

12) Bir miktar su içine, bir miktar şeker koyulup kaynatılmak istenmektedir. Buna göre karışımın kaynama süresini, suyun kaynama süresiyle karşılaştırdığınızda, aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- a) Daha geç kaynar. b) Daha erken kaynar. c) Kaynama süresi değişmez. d) Bilmiyorum.

Lütfen cevabınızın nedenini açıklayınız:

.....
.....
.....

13) Buharlaşma ısı ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangileri doğru, hangileri yanlıştır?

A) Her madde için buharlaşma ısı farklıdır.

Doğru ()

Yanlış ()

Bilmiyorum ()

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....
.....
.....

B) Bir maddenin buharlaşma ısı, yoğunlaşma ısısına eşittir.

Doğru ()

Yanlış ()

Bilmiyorum ()

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....
.....
.....

14) Bilindiği gibi kış mevsiminde, kar yağmadan önce önlem olarak yollarda tuzlama çalışmaları yapılmaktadır. Bunun nedeni ne olabilir? Açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

Ek-11. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği

**FEN'E YÖNELİK SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİLERİ ALGISI
ÖLÇEĞİ**

Değerli öğrenciler,

Bu ölçek, sizin sorgulayıcı öğrenme becerileri algınızı belirlemek amacıyla uygulanmaktadır. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu araştırmanın güvenilirliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. Lütfen her bir maddeyi dikkatlice okuyunuz, hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için bir tek yanıt veriniz.

Yanıt vermek için “Tamamen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Hiç Katılmıyorum” seçeneklerinden birini işaretleyiniz.

KİŞİSEL BİLGİLER

Okul Adı:

Sınıf:

Numara:

Çalışmaya yaptığımız katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Hilal KÜÇÜK

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Deney sonuçlarımın doğruluğuna karar vermek için arkadaşlarımla tartışırım.					
2. Bir problemi çözemediğimde onla uğraşmaktan vazgeçerim.					
3. Sorularımın cevabını araştırmak için çözüm yolları ararım.					
4. Karşılaştığım problemleri çözmek için çözüm yolları bulmaya çalışırım.					
5. Karşılaştığım olayların nedenini merak ederim.					
6. Bilim adamlarının çalışma yöntemlerinden birisi olan deney yapmak bana sıkıcı gelir.					
7. Yaptığım deneyin doğruluğunu kontrol ederim.					
8. Karşılaştığım olaylar arasında neden sonuç ilişkisi kurmaya çalışırım.					
9. Bir problemi çözerken öğretmenin cevaplamasından çok kendim çözüm yolu bulmaya çalışırım.					
10. Çözüm yollarını ararken bilimsel yollar kullanmaya çaba göstermem.					
11. Kafama takılan sorulara deney yaparak cevap bulmak isterim.					
12. Deney sonuçlarımın doğruluğunu araştırmaya gerek duymam.					
13. Herhangi bir şey okurken okuduklarımın doğru olup olmadığını düşünürüm.					
14. Merak ettiğim soruların cevabını verirken cevaplarımın doğruluğunu kanıtlamaya gerek duymam.					
15. Derste yapmak isteğim deneylerin, merak ettiğim soruların cevabını bulmamı sağlamasını isterim.					
16. Öğretmenin bir konuyu anlatırken bana sorular sormasını isterim.					
17. Öğretmenin sorduğu soruların beni düşünmeye zorlamasını istemem.					
18. Derste öğrendiğim konularla ilgili daha derin araştırmalar yapmak isterim.					

19. Öğretmen konuya girerken ilgimi çekecek sorular sormasını isterim.					
20. Bilimsel sonuçları elde etmek için deney yapmam gerektiğini düşünürüm.					
21. Beklediğim sonucu alamazsam yaptığım deneyi tekrar gözden geçiririm.					
22. Derste öğrendiklerimi başka kaynakları araştırarak doğruluğunu kontrol ederim.					

Ek-12. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

FEN VE TEKNOLOJİ'YE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Değerli öğrenciler,

Bu ölçek, sizin Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutumlarınızı belirlemek amacıyla uygulanmaktadır. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu araştırmanın güvenilirliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. Lütfen her bir maddeyi dikkatlice okuyunuz, hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için bir tek yanıt veriniz.

Yanıt vermek için “Kesinlikle Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Katılmıyorum” ve “Hiç Katılmıyorum” seçeneklerinden birini işaretleyiniz.

KİŞİSEL BİLGİLER

Okul Adı:

Sınıf:

Numara:

Çalışmaya yaptığımız katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Hilal KÜÇÜK

Maddeler	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Fen ve teknoloji dersi zevklidir.				
2. Fen ve teknoloji konularıyla ilgili kitaplar okumayı severim.				
3. Fen ve teknoloji dersi beni korkutur.				
4. Fen ve teknoloji derslerinde zaman çabuk geçer.				
5. Fen ve teknoloji dersine çalışırken canım sıkılır.				
6. Fen ve teknoloji dersi olmasa öğrencilik zevkli olur.				
7. Fen ve teknoloji dersini severim.				
8. Fen ve teknoloji dersi eğlenceli bir derstir.				
9. Fen ve teknoloji haftalık ders saati azaltılırsa mutlu olurum.				
10. Fen ve teknoloji dersini dinlemeyi severim.				
11. Fen ve teknoloji dersi sıkıcı bir derstir.				
12. Fen ve teknoloji dersine girmek istemiyorum.				
13. Doğa olaylarının nasıl gerçekleştiğini merak ederim.				
14. Fen ve teknoloji dersinde deney yapmak hoşuma gider.				
15. Fen ve teknoloji dersinde zaman geçmek bilmiyorum.				
16. Fen ve teknoloji dersinde konular azaltılırsa mutlu olurum.				
17. Fen ve teknoloji alanında yapılan yeni buluşlar dikkatimi çeker				
18. Bilim ve teknoloji alanındaki yeni gelişmeleri öğrenmek hoşuma gider.				
19. Fen ve teknoloji dersine girerken büyük sıkıntı duyarım.				
20. Fen ve teknoloji dersinde deney yapmaktan nefret ederim.				
21. Fen ve teknoloji dersinde öğrendiğim konuları günlük hayatımda uygulamak hoşuma gider.				
22. Ders dışında fen ve teknoloji konularıyla ilgili konuşmaktan hoşlanırım.				
23. Fen ve teknoloji dersinden nefret ederim.				
24. Fen ve teknoloji dersinde sıkıldığım için ders dışı şeyler düşünürüm.				

25. Fen ve teknoloji dersinde deney yapmak derse olan ilgimi artırır.				
26. Bilim ve teknolojiyle ilgili kitap ve dergileri okumaktan hoşlanırım.				
27. İleride fen ve teknoloji alanında çalışmak isterim.				
28. Fen ve teknoloji derslerinde tahtaya kalkmak istemem.				
29. Fen ve teknoloji derslerinde dikkatimi toplamakta zorlanırım.				
30. Fen ve teknoloji öğretmeni olmak isterim.				
31. Fen ve teknoloji benim için ilgi çekicidir.				
32. Bana yetki verseler okuldaki bütün fen ve teknoloji derslerini kaldırırım.				
33. Fen ve teknoloji ile ilgili her şey dikkatimi çeker.				
34. Fen ve teknoloji dersinde zilin çalmasını dört gözle beklerim.				
35. Fen ve teknoloji dersinde uykum gelir.				
36. Fen ve teknoloji ile ilgili bir problemle uğraşmak bana zevk verir.				
37. Fen ve teknoloji dersi seçmeli olsaydı, yine fen ve teknoloji dersini seçerdim.				
38. Yıllarca fen ve teknoloji okusam yine de bıkmam.				
39. Diğer derslere göre fen ve teknoloji dersini çalışmaktan daha çok hoşlanırım.				
40. Fen ve teknoloji dersini sadece sınıf geçmek için çalışırım.				
41. Fen ve teknoloji sınavları beni korkutur.				
42. Fen ve teknoloji dersinde dikkatim dağılır.				
43. Fen ve teknoloji derslerinde kendimi rahat hissedirim.				
44. Fen ve teknoloji dersinde öğretmenim konuyu anlatırken kendimi huzursuz hissedirim.				

Ek-13. Araştırma Oluru

T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.48.00.04.322/ 28422
Konu : Anket Çalışması

12 Kasım 2010

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi

Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Eğitimi (Fen Bilgisi Öğretmenliği) Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Arş. Gör. Hilal KÜÇÜK'ün "Sekizinci Sınıf, Fen ve Teknoloji dersi, maddenin halleri ve ısı ünitesinde argümantasyona dayalı öğretimin kullanılmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına ve Fen ve Teknoloji'ye yönelik Tutumlarına etkisi", konulu yüksek lisans tez çalışması ile ilgili Muğla Üniversitesi Rektörlüğü Personel Dairesi Başkanlığının 25/10/2010 tarih ve 6468 sayılı yazısı ile ekleri ilişikte sunulmuştur.

Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Arş. Gör. Hilal KÜÇÜK'ün "Sekizinci Sınıf, Fen ve Teknoloji dersi, maddenin halleri ve ısı ünitesinde argümantasyona dayalı öğretimin kullanılmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına ve Fen ve Teknoloji'ye yönelik Tutumlarına etkisi" konulu tez çalışması kapsamında hazırlanmış olduğu anket formunu 2010 - 2011 Eğitim Öğretim Yılı Güz yarıyılında 07/03/2011-01/04/2011 tarihleri arasında ekli listede belirtilen Ebirdibayazıt ilköğretim okulu 8. sınıf öğrencilerine, **eğitim öğretimi aksatmamak kaydıyla Okul Müdürünün uygun görmesi halinde ve uygun göreceği saatlerde, ilgi Yönergenin 13. maddesinde belirtilen esaslar dikkate alınmak kaydıyla** uygulaması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Mustafa AKSAN
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
12/11/2010

Faruk Necmi KURT
Vali Yardımcısı
Vali V.

ÖZGEÇMİŞ

1.GENEL

DÜZENLEME TARİHİ	16.08.2012
ADI SOYADI	Hilal KÜÇÜK
DOĞUM YILI	1986
E-POSTA	hilalkucuk86@gmail.com

2. EĞİTİM

MEZUNİYET TARİHİ	DERECE	ÜNİVERSİTE-FAKÜLTE-BÖLÜM/ANABİLİM DALI
2009	Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği
2012	Yüksek Lisans	Muğla Üniversitesi, İlköğretim Eğitimi, Fen Bilgisi Öğretmenliği

3. AKADEMİK VE MESLEKİ DENEYİM

KURUM/KURULUŞ	ÜLKE	ŞEHİR	BÖLÜM/BİRİM	GÖREV	GÖREV DÖNEMİ
Muğla Üniversitesi	Türkiye	Muğla	İlköğretim / Fen Bilgisi Eğitimi	Araştırma Görevlisi	15.02.2010 -devam ediyor

4. YAYINLAR

<p>. Ulusal Kongre ve Konferanslarda Sunulan Bildiriler</p> <p>Küçük, H. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Spektrofotometri ve C vitaminine İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Spektrofotometrelerin Eğitimde Kullanılmasına Yönelik Görüşleri. <i>19. Eğitim Bilimleri Kurultayı</i>, Kıbrıs: Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Eylül 2010.</p> <p>Küçük, H., Schallies, M. ve Balım, A. G. An argumentation based black box activity example about transformation of energy in Science and Technology education. <i>WCONSTE</i>, Kuşadası, Eylül 2011.</p>
<p>. Uluslararası Kongre ve Konferanslarda Sunulan Bildiriler</p> <p>Küçük, H., Balım, A. G. Examining of Turkish and Portuguese Education Systems and Science Curricula. <i>World Conference in Learning, Teaching and Administration</i>, Mısır: The American University, Kasım 2010.</p>

. Ulusal Makaleler

Aykaç, N., Küçük, H., Kartal, M., Tilkibaş, Ş., Keskin, G. (2010). Cumhuriyet'ten günümüze fen öğretim programlarının öğretim programlarının öğelerine göre değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 10(3), 824-835.

Küçük, H., Schallies, M. ve Balım, A. G. (2011). An argumentation based black box activity example about transformation of energy in Science and Technology education. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences (WAJES)*, Selected papers at WCONSTE, 53-58.

. Uluslararası Makaleler

Küçük, H. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının spektrofotometri ve c vitaminine ilişkin bilgi düzeyi yeterlikleri ve spektrofotometrelerin eğitimde kullanılmasına yönelik görüşleri. *NWSA: Education Sciences*, 6(2), 1463 – 1476.

Balım, A. G., Kucuk, H. (2010). Examining of Turkish and Portuguese Education Systems and science curricula. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 26-32.

5. PROJELER

Tubitak-2229 (Rehber). Balım, A. G. Eğitimde Bilim Danışmanlığı Projesi, 2011.

Tubitak-4004 (Rehber). Balım, A. G. Bilimin Doğaya Yansımaları, 2011.

Bilimsel Araştırma Projesi (BAP) (Araştırmacı). Aycan, Ş., Küçük, Hilal. İlköğretimde bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına ve Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutumlarına etkisi, 2010 -2012.

6. YER ALINAN ETKİNLİKLER

11/09/2008-17/02/2009	ERASMUS öğrenci değişimi, Minho University, Portekiz
-----------------------	--

2010-2011	World Conference on New Trends in Science Education (WCNTSE) – Düzenleme Kurulu Üyesi
-----------	--