

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ARGÜMANTASYON ÖĞRETİMİNİN ORTAOKUL 6. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN MADDE VE ISI ÜNİTESİNE YÖNELİK
KAVRAMSAL ANLAMA, BİLİMSEL DÜŞÜNME VE BİLİMİN
DOĞASI ANLAYIŞLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

ZEHRA TOLA

KOCAELİ 2016

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ


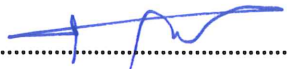
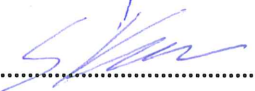
ARGÜMANTASYON ÖĞRETİMİNİN ORTAOKUL 6. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN MADDE VE ISI ÜNİTESİNE YÖNELİK
KAVRAMSAL ANLAMA, BİLİMSEL DÜŞÜNME VE BİLİMİN
DOĞASI ANLAYIŞLARI ÜZERİNE ETKİSİ

ZEHRA TOLA

Yrd.Doç.Dr. Ömer ACAR
Danışman, Kocaeli Üniv.

Prof.Dr. Ahmet BİLGİN
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniv.

Yrd.Doç.Dr. Sedat KARAÇAM
Jüri Üyesi, Düzce Üniv.


.....

.....

.....

Tezin Savunulduğu Tarih: 28.04.2016

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Fen eğitiminin toplumların bilimsel ve teknolojik kalkınmasında önemli bir rol oynadığı her geçen gün yapılan çalışmaların sonucunda kendisini göstermektedir. 21. yüzyıl becerilerini edinmiş bireylerin yetişmesi etkili bir fen eğitimi yoluyla mümkündür. Araştıran, sorgulayan, kendi fikirlerini ifade eden, problemlerin çözümünde aktif rol alan bireyler toplumların ilerlemesine katkıda bulunabilirler. Bu bilgiler ışığında bu çalışmada argümantasyon öğretim yönteminin fen sınıflarında etkisini çeşitli değişkenleri göz önünde tutarak araştırmak amaçlanmaktadır.

Yüksek lisans tez çalışmam boyunca destek ve ilgisini her aşamada gösteren, araştırmanın başlamasından sonlandırılmasına kadar bilgi ve deneyimlerini paylaşan çok değerli danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ömer ACAR'a çok teşekkür ederim. Ayrıca tezimin son halini almasına değerli yorumlarıyla katkı sağlayan sayın Yrd. Doç. Dr. Sedat KARAÇAM'a ve kullandığım ölçme araçlarından kavramsal anlama testinin olgunlaşmasına katkı sağlayan Prof. Dr. Ahmet BİLGİN'e teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca desteklerini eksik etmeyen aileme ve yakın dostlarıma, öğretmen arkadaşlarıma da teşekkürü bir borç bilirim.

Nisan – 2016

Zehra TOLA

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
TABLolar DİZİNİ	v
SİMGELEr VE KISALTMALAR.....	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	viii
GİRİŞ	1
1. GENEL BİLGİLER	4
1.1. Araştırmanın Amacı	4
1.2. Araştırmanın Önemi	4
1.3. Problem Durumu	5
1.3.1. Alt araştırma soruları	6
1.3.2. Hipotezler.....	7
1.4. Çalışmanın Kavramsal Çerçevesi.....	9
1.4.1. Argüman ve argümantasyon	9
1.4.2. Toulmin'in argüman modeli	10
1.4.3. Fen eğitiminde argümantasyon	12
1.4.4. Argümantasyon ortamı sağlayacak stratejiler.....	13
1.4.5. Argümantasyon ve kavramsal anlama	15
1.4.5.1. Argümantasyon uygulamalarının kavramsal anlamaya etkisi	15
1.4.6. Argümantasyon ve bilimsel düşünme.....	17
1.4.6.1. Argümantasyon uygulamalarının bilimsel düşünme üzerine etkisi	17
1.4.7. Argümantasyon ve bilimin doğası	18
1.4.7.1. Çağdaş bilimin doğası yaklaşımını öğretme yöntemleri	20
1.4.7.2. Argümantasyonun bilimin doğası anlayışına etkisi	21
1.4.8. Araştırmanın literatürde dolduracağı açık	22
2. MALZEME VE YÖNTEM.....	24
2.1. Araştırmanın Modeli	24
2.2. Araştırmanın Örneklemi.....	25
2.3. Veri Toplama Araçları.....	26
2.3.1. Madde ve ısı kavramsal anlama testi	26
2.3.2. Bilimsel düşünme testi.....	28
2.3.3. Bilimin doğası ölçeği	28
2.4. Deney Grubu için Öğrenme Etkinliklerinin Hazırlanması.....	29
2.5. Öğretim Etkinlikleri	30
2.5.1. Kontrol grubundaki öğretim etkinlikleri.....	30
2.5.2. Deney grubundaki argümantasyon etkinlikleri.....	31
2.6. Verilerin Analiz Yöntemleri.....	34
3. BULGULAR VE TARTIŞMA	36
3.1. Kavramsal Anlama İle İlgili Alt Problemlere Ait Bulgular	36

3.1.1. Kavramsal anlamayla ilgili araştırma hipotezlerini değerlendirme	36
3.2. Bilimsel Düşünme İle İlgili Alt Problemlere Ait Bulgular	38
3.2.1. Bilimsel düşünmeyle ilgili araştırma hipotezlerini değerlendirme	39
3.3. Bilimin Doğası Anlayışı İle İlgili Alt Problemlere Ait Bulgular	40
3.3.1. Bilimin doğasıyla ilgili araştırma hipotezlerini değerlendirme	41
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	43
4.1. Sonuçlar	43
4.1.1. Argümantasyon ve kavramsal anlama ilişkisi	43
4.1.2. Argümantasyon ve bilimsel düşünme ilişkisi	43
4.1.3. Argümantasyon ve bilimin doğası anlayışı ilişkisi	44
4.2. Öneriler	44
4.3. Sınırlılıklar	45
KAYNAKLAR	47
EKLER	53
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER	91
ÖZGEÇMİŞ	92

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Giere'nin (1984) bilimsel argümantasyon modeli	10
Şekil 1.2. Toulmin argüman modeli örneği	11
Şekil 2.1. Araştırma modeli ile ilgili genel bilgiler.....	24



TABLULAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Çalışmanın deneysel kurgusu.....	25
Tablo 2.2. Uygulama örnekleme hakkında genel bilgiler	26
Tablo 2.3. 6. sınıf fen bilimleri öğretim programında madde ve ısı ünitesi için kazanım listesi	27
Tablo 2.4. Analizlerde kullanılan madde ve ısı kavramsal anlama testinde yer alan soruların ölçtüğü kavramsal anlamalar.....	27
Tablo 2.5. Analizlerde kullanılan bilimsel düşünme testi maddeleri ve ölçtüklere beceriler.....	28
Tablo 2.6. Analizlerde kullanılan bilimin doğası ölçeğinin soruları	29
Tablo 3.1. Grupların kavramsal anlama testinden aldıkları puanların betimsel istatistikleri	36
Tablo 3.2. Grupların bilimsel düşünme testinden aldıkları puanların betimsel istatistikleri	38
Tablo 3.3. Grupların bilimin doğası ölçeğinden aldıkları puanların betimsel istatistikleri	40

SİMGELER VE KISALTMALAR

Cronbach- α	: İç Tutarlık Katsayısı
F	: F Testi
M	: Ortalama
p	: Anlamlılık Düzeyi
SD	: Standart Sapma
W	: Shapiro-Wilk Testi

Kısaltmalar

ANOVA	: Analysis of Variance (Varyans Analizi)
ANCOVA	: Kovaryans Analizi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
OECD	: The Organization for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
PISA	: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

ARGÜMANTASYON ÖĞRETİMİNİN ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MADDE VE ISI ÜNİTESİNE YÖNELİK KAVRAMSAL ANLAMA, BİLİMSEL DÜŞÜNME VE BİLİMİN DOĞASI ANLAYIŞLARI ÜZERİNE ETKİSİ

ÖZET

Bu çalışmanın amacı argümantasyon tabanlı öğretimin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin Madde ve Isı ünitesine yönelik olarak kavramsal anlama, bilimsel düşünme ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisini araştırmaktır. Bu araştırma, 2014 - 2015 öğretim yılı ikinci döneminde Kocaeli ili Dilovası ilçesindeki bir okula devam eden 73 6. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmada yarı deneysel desenden öntest-sontest kontrol gruplu model kullanılmıştır. Uygulama süresince deney grubu, Madde ve Isı ünitesini argümantasyonla işlemişlerken; kontrol grubu bu üniteyi argümantasyon dışındaki yöntemlerle işlemişlerdir. Araştırmanın veri toplama araçları Madde ve Isı Ünitesi Kavramsal Anlama Testi, Bilimsel Düşünme Testi ve Bilimin Doğası Ölçeğidir. Verilerin analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Verilerin analizi için ANOVA (Tek yönlü varyans analizi) ve bağımlı-t testi uygulanmıştır. Sonuçlar deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası kavramsal anlama açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Bunun yanında sonuçlar her iki grupta da kavramsal anlama seviyesinin uygulama süresince arttığını göstermektedir. Ayrıca sonuçlara göre deney grubu öğrencilerinin bilimsel düşünme becerileri ve bilimin doğası anlayışları uygulama sonrasında kontrol grubu akranlarından daha yüksek çıkmıştır. Son olarak, deney grubu öğrencilerinin uygulama süresince bilimsel düşünme becerileri ve bilimin doğası anlayışlarını geliştirdikleri gözlemlenirken; kontrol grubu öğrencilerinde böyle bir artış gözlemlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon, Bilimin Doğası, Bilimsel Düşünme, Kavramsal Anlama, Madde ve Isı.

THE EFFECT OF ARGUMENTATION INSTRUCTION ON 6TH GRADE STUDENTS' CONCEPTUAL KNOWLEDGE, SCIENTIFIC REASONING AND NATURE OF SCIENCE UNDERSTANDING

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effect of argumentation based instruction on 6th grade students' conceptual knowledge regarding Matter and Heat Unit, scientific reasoning and nature of science understanding. This study carried out with 73 6th grade students who attend to a school in Dilovası Town of Kocaeli Province in second semester of 2014-2015 academic year. A Quasi-experimental design using pretest-posttest control group model was utilized. Whereas experimental group studied Matter and Heat Unit with argumentation instruction during the study, control group studied this unit with instructional methods other than argumentation. Data collection tools were Matter and Heat Conceptual Knowledge Test, Scientific Reasoning Test, and Nature of Science Understanding Test. SPSS package program was used to analyze the data. ANOVA and t tests were performed. Results showed that there is no significant difference between control and experimental groups after instruction regarding conceptual knowledge. Besides, results demonstrated that both groups developed their conceptual knowledge during instruction. Furthermore, according to the results, scientific reasoning and nature of science understanding of experimental group students' were higher than their control group peers after the instruction. Finally, while experimental group students developed their scientific reasoning and nature of science understanding during instruction, no such development was observed for control group students.

Keywords: Argumentation, Nature of Science, Scientific Reasoning, Conceptual Knowledge, Matter and Heat.

GİRİŞ

Öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesi son yıllarda fen eğitiminin önemli amaçları arasında gösterilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2013; The Organisation for Economic Co-operation and Development, 2013). Gelişen teknolojiye ayak uydurmak, bilimsel bilgiyi günlük yaşamda kullanmak, küresel problemlerin çözümüne katkı sağlamak gibi yeterlilikler fen okuryazarlığı çerçevesinde değerlendirilmektedir. Fen okuryazarlığı en temel anlamda, bireylerin araştırma-sorgulama, problem çözme ve eleştirel düşünme süreçlerine katılmaları, problem durumlarında çözüme yönelik karar almaları, küresel ölçekteki sorunlar ve gelişmelere dönük merak etme duygusunun gelişmesi için fenle ilgili bilgi, beceri, tutum, değer ve anlayışlarının bir sentezi olarak tanımlanmaktadır (Çepni ve diğ., 2003; Kaptan, 1998; Köseoğlu ve diğ., 2008).

Fen okuryazarı bireyler, araştıran, sorgulayan, problemlerin çözümünde sorumluluk alan, yaratıcı ve analitik düşünen bir vizyona sahiptir. Bu becerilerin öğrencilere kazandırılması için; öğrencilerin bilimsel bilginin doğasını anlaması, bilimsel ve sosyo-bilimsel konularda argüman oluşturması önemlidir (MEB, 2013). Çünkü argümantasyon sürecinde öğrenciler alternatif teori ya da fikirleri karşılaştırırken, etkili tartışmalar yoluyla iddialar ortaya koyup iddialarını gerekçelerle destekleme yoluna giderler. Bu süreç içinde bilginin kaynağını sorgulayan, eleştirel düşünen, kendi iddialarının da yanlış olabileceğini gören bireyler fen okuryazarı olarak belirtilen hedeflere daha kolay ulaşırlar (Jimenez Aleixandre ve Erduran, 2008).

Dünyada eğitim alanında yapılan The Programme for International Student Assessment (PISA) 2012, sınav raporunda öğrencilerden beklenen yeterlilik alanları incelendiğinde argümantasyon öğrenme ortamlarında bulunması gereken becerilerin çoğunun bu yeterlik alanları kapsamı içinde olduğu görülecektir. Daha açık bir ifadeyle; PISA 2012 sonuç raporuna göre fen yeterlilikleri arasında eleştirel düşünme ve sorgulama yapabilme, verileri dönüştürebilme (verileri tabloya ya da grafiğe dönüştürme), verilere dayalı argüman oluşturma vardır (OECD, 2013). Argümantasyon süreci bireylere sınıf ortamında fikirlerini rahatça ifade etme ve

savunma fırsatı sunarak; bireylerin verileri kullanarak karar vermelerine, kararlarını sorgulamalarına ve karşıt iddiaları analiz etmelerine yardımcı olmaktadır.

Ülkemizde de yenilenen Fen Bilimleri dersi öğretim programında, araştırma-sorgulama tabanlı öğretim yaklaşımına dikkat çekilmektedir. Ayrıca araştırma-sorgulama tabanlı yaklaşımın uygulama aşamasında bu programda argümantasyon öğretim yöntemine vurgu yapılmıştır (MEB, 2013). Programda araştırma-sorgulama sürecinde öğrencilerin nitelikli argüman oluşturmasının önemi üzerinde durulmuştur. Buna göre öğrenciler bilimsel ve sosyo-bilimsel konularda veri desteğinde argüman oluşturur ve bunları gerekçelendirirler. Programda yer alan bilimsel süreç becerileri (gözlem yapma, tahmin etme, hipotez kurma, test etme vb.) ile yaşam becerileri (iletişim, takım çalışması, analitik ve yaratıcı düşünme, karar verme, girişimcilik) incelendiğinde argümantasyon öğretim yönteminin öğrencilere kazandırmayı hedeflediği becerileri kapsadığı görülecektir. Sınıf ortamlarında küçük gruplarda öğrenciler argümanlarını oluştururken takım çalışması yaparak iletişim becerilerini geliştirir. Diğer yandan öğrenciler argümantasyon öğrenme ortamlarında bilimsel bir süreç içerisinde de geçmektedir. İlk olarak öğrenciler probleme yönelik iddialarını, verilere dayalı olarak ortaya koyarlar. Öğrenciler bu iddialarının doğruluğunu tündengelim yöntemiyle deney ve gözlemlerle test ederler. Karşıt argüman oluştururken başka fikirlerde mantık ararlar ve kendi iddialarını sorgularlar (MEB, 2013).

Son zamanlarda özellikle ilköğretim düzeyinde fen eğitimi üzerine yapılan çalışmalarda argümantasyon öğretim yönteminin öğrencilerin bazı becerileri üzerine olumlu katkı sağladığı bulunmuştur. Çalışmalar, argümantasyonun öğrencilerin eleştirel düşüncelerini, sorgulama becerilerini, bilimin doğası anlayışlarını geliştirdiği, kavramsal öğrenmelerini ve akademik başarılarını arttırdığını bulmuştur (Ceylan, 2012; Gültepe, 2011; Küçük, 2012; Öztürk, 2013; Uluçınar-Sağır, 2008; Yeşiloğlu, 2007). Argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarının bu bilgi ve becerilerin kazanılmasında önemli etkisi olduğu düşünüldüğünde bu ortamların erken yaşlarda öğrencilere sağlanmasının önemi anlaşılacaktır. Tüm bu bilgiler ışığında bu çalışmanın amacı; argümantasyon yoluyla öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, bilimsel düşünme becerilerine ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisini incelemektir.

Bu tez; Genel Bilgiler, Malzeme ve Yöntem, Bulgular ve Tartışma, Sonuç ve Öneriler bölümlerinden oluşmaktadır. Kısaca Genel Bilgiler bölümünde; araştırmanın amacı ve önemi, problem durumu, alt problemler, araştırma hipotezleri ve araştırmanın kavramsal çerçevesi açıklanmıştır. Malzeme ve Yöntem bölümünde; araştırma modeli, araştırma örnekleme, öğretim etkinlikleri, veri toplama araçları ve veri analiz yöntemleri açıklanmıştır. Bulgular ve Tartışma bölümünde kavramsal anlama, bilimsel düşünme ve bilimin doğası anlayışı için oluşturulan alt problemlere ait bulgular ve hipotezlerin desteklenip desteklenmediği açıklanmıştır. Ayrıca bu bölümde araştırmada bulunan sonuçlar ilgili literatür sonuçları da göz önüne alınarak tartışılmıştır. Sonuç ve Öneriler bölümünde ise araştırma sonuçları özetlenmiş ve bu sonuçlara dayalı olarak eğitim sistemi için öneriler geliştirilmiştir.

1. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde araştırmanın amacı, önemi, problem durumu ve alt problemler, hipotezler, çalışmanın kavramsal çerçevesi, argüman ve argümantasyonun tanımı, Toulmin'in argüman modeli, argüman ve argümantasyon ortamı sağlayacak öğretim stratejileri, argümantasyon ve kavramsal anlama ilişkisi, argümantasyon ve bilimin doğası ilişkisi, argümantasyon ve bilimsel düşünme ilişkisi, fen eğitiminde argümantasyonun önemi ve araştırmanın literatürde dolduracağı açık hakkındaki bilgiler ilgili literatür taranarak verilecektir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, argümantasyon (bilimsel tartışma) tabanlı öğretimin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin Madde ve Isı ünitesindeki kavramsal anlamalarına, bilimsel düşünme becerilerine ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisini incelemektir.

1.2. Araştırmanın Önemi

Günümüzde ülkelerin vatandaşlarına nasıl bir eğitim vereceği ve bu eğitimin hangi standartlarda olacağı artık daha fazla tartışılmaktadır. Küresel ısınma, nükleer enerji, genetik alanındaki çalışmalar gibi sosyo-bilimsel konularda toplumların ve ülkelerin nasıl hareket edecekleri ülkelerin gelecekleri ve sürdürülebilir kalkınma için önemlidir. Bu tür konularda, demokratik toplumun gereği söz alacak ülke vatandaşlarının nitelikli eğitiminin önemli olduğu görülecektir. Bireylerin farklı görüş veya teoriler arasında argümantasyon yaparken konu hakkında yeteri kadar kavramsal anlamaya, bilimin doğası anlayışına ve bilimsel düşünme becerilerine sahip olması gerekir (Acar ve diğ., 2010; Kuhn, 1993). Sözü geçen süreçler zaten etkili bir fen okuryazarı olabilmek için de gereklidir (MEB, 2013).

Özetle fen okuryazarı öğrenciler fen kavram, teori, yasa ve bilimsel araştırma yöntemlerini bilir; fen, teknoloji, toplum, çevre ilişkisini kurar; okulda öğrendiği

teorik bilgileri kullanarak günlük yaşamdaki problemleri çözer; karar verme becerilerini geliştirir; bilimsel tartışmalara katılır; tarafsız, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirir (Çepni ve diğ., 2003). Görüleceği üzere nitelikli argüman oluşturma ve farklı görüşler arası argümantasyon fen okuryazarlığının ayrılmaz bir parçasıdır. Genel anlamda fen okuryazarı öğrenciler yetiştirme, özel anlamda ise argümantasyon becerilerine sahip öğrenciler yetiştirme; fen eğitimi ile ilgili devlete bağlı kuruluşların da önemli bir amacı haline gelmiştir (MEB, 2013). Ancak fen eğitimi üzerine yapılan çalışmaların sonuçları, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında bile öğrencilerin iddialarını yeteri kadar veri ve gerekçe ile desteklemediklerini ve alternatif teoriler arası muhakemede zorlandıklarını göstermiştir (Kelly ve diğ., 1998; Watson ve diğ., 2004). Araştırmacılar öğrencilerin bu problemleri alanlarına argümantasyon öğrenme ortamları ile çare bulunabileceğini önermişlerdir (Acar ve diğ., 2010; Duschl ve Osborne, 2002).

Argümantasyon tabanlı sınıf ortamlarının öğrencilerin kavramsal anlamalarını, bilimsel düşüncelerini ve bilimin doğası anlayışlarını geliştirdiği görülmüştür (Acar, 2014; Bell ve Linn, 2000; Zohar ve Nemet, 2002). Bilimin doğası anlayışının ve bilimsel düşünmenin fen okuryazarlığı başlığı altında atıfta bulunulan özellikleri kapsayan önemli beceriler olduğu düşünülürse; bu becerileri öğrencilerin erken yaşta kazanmasının önemi anlaşılacaktır. Sonuçta gelecekte bu öğrenciler ülke problemlerinin çözümünde o ülkenin vatandaşı olarak aktif rol alacaktır.

Kavramsal anlama, bilimsel düşünme, ve bilimin doğasının bir arada araştırıldığı bu çalışmanın çerçevesi argümantasyon süreci üzerine kurgulanmıştır. Literatüre bakıldığında; argümantasyon öğretim stratejisinin kavramsal anlama, bilimin doğası ve bilimsel düşünme üzerine etkisinin aynı anda incelendiği bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Ayrıca ülkemizde yenilenen fen programında argümantasyon yoluyla öğretime büyük bir vurgu yapılmaktadır (MEB, 2013). Değişen 6. sınıf fen programında da ilk defa Madde ve Isı ünitesinin tamamı argümantasyon etkinlikleriyle işlenmiştir.

1.3. Problem Durumu

Literatüre bakıldığında argümantasyonun fen sınıflarında kavramsal anlamayı geliştirdiği bulunmuştur (Aslan, 2010; Büber, 2015; Celep, 2015; Yeşiloğlu, 2007).

Ayrıca, argümantasyonun ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarını geliştirdiği bulunmuştur (Balcı, 2015; Bell ve Linn, 2000). Son olarak argümantasyon tabanlı fen öğretiminin, ilköğretim öğrencilerinin bilimsel düşünme becerilerini de geliştirdiği görülmüştür (Acar, 2015).

Ancak argümantasyon tabanlı öğretimin, fen öğretiminde önemli değişkenler olan kavramsal anlama, bilimsel düşünme ve bilimin doğası anlayışları üzerine etkisi küçük yaş grubu sayılabilecek 6. sınıflarda aynı anda araştırılmamıştır. Bu becerilerin küçük yaşlarda öğrenciler tarafından kazanılması, onların fen okuryazarı birer vatandaş olabilmeleri açısından önemlidir. Bu çalışmanın, literatürdeki sözü geçen boşlukları dolduracağı düşünülmektedir. Bu çalışmada aşağıdaki araştırma sorusuna cevap aranmıştır:

Argümantasyon (bilimsel tartışma) tabanlı öğretimin, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin Madde ve Isı ünitesindeki kavramsal anlamalarına, bilimsel düşünme becerilerine ve bilimin doğası anlayışlarına bir etkisi var mıdır?

1.3.1. Alt araştırma soruları

Araştırma sorusunu sistematik olarak çözebilmek amacıyla alt araştırma soruları oluşturulmuştur:

1. Deney ve kontrol grubunun uygulama öncesi Madde ve Isı ünitesi kavramsal anlama testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası Madde ve Isı ünitesi kavramsal anlama testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrası Madde ve Isı ünitesi kavramsal anlama testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney ve kontrol grubunun uygulama sonrasında Madde ve Isı ünitesi kavramsal anlama testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
5. Deney ve kontrol grubunun uygulama öncesi bilimsel düşünme testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

6. Deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası bilimsel düşünme testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
7. Kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrası bilimsel düşünme testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
8. Deney ve kontrol grubunun uygulama sonrası bilimsel düşünme testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
9. Deney ve kontrol grubunun uygulama öncesi bilimin doğası testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
10. Deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası bilimin doğası testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
11. Kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrası bilimin doğası testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
12. Deney ve kontrol grubunun uygulama sonrası bilimin doğası testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

1.3.2. Hipotezler

Önceki literatür tarandığında ülkemizde argümantasyon tabanlı fen öğretiminin genel olarak ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlamalarını (Büber, 2015; Öztürk, 2013) ve bilimsel düşüncelerini (Acar, 2015) geliştirdiği görülmüştür. Argümantasyon tabanlı öğretimin ortaokul öğrencilerinin bilimin doğası anlayışı üzerine etkisi ile ilgili iki farklı sonuç ortaya çıkmaktadır. Altun (2010) ortaokul 7. sınıf öğrencileri üzerine yaptığı çalışmada argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin bilimin doğası anlayışını geliştirdiğini bulmuşken; Ceylan (2012) ortaokul 5. sınıf öğrencileri üzerine yaptığı çalışmada argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin bilimsel bilginin doğası anlayışı üzerine etkisinin olmadığını bulmuştur. Ceylan'ın (2012) çalışması bilimin doğasının bir alt başlığı olan epistemoloji ile ilgili olduğundan, bu çalışmada bilimin doğası ile ilgili hipotez oluşturulurken Altun'un (2010) çalışmasından faydalanılmıştır.

Geleneksel öğretimin de ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlamalarını (Acar, 2015; Çınar, 2013; Kaya, 2009) ve bilimin doğası anlayışlarını geliştirdiği (Altun, 2010) ancak bu öğretimin ortaokul öğrencilerinin bilimsel düşüncelerine katkı yapmadığı bulunmuştur (Acar, 2015). Bütün bu sonuçlara ve deneysel desenin bir gereği olarak

kontrol ve deney gruplarının öntest sonuçlarının eşit olmasına dayanarak; bu çalışmada alt araştırma soruları için geliştirilen araştırma hipotezleri ise şunlardır:

1. Hipotez: Deney ve kontrol grubunun uygulama öncesi Madde ve Isı ünitesi kavramsal anlama testinden aldığı puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.
2. Hipotez: Deney grubunun uygulama sonrası Madde ve Isı ünitesi kavramsal anlama testinden aldığı puan, uygulama öncesi aldığı puandan istatistiksel olarak daha yüksektir.
3. Hipotez: Kontrol grubunun uygulama sonrası Madde ve Isı ünitesi kavramsal anlama testinden aldığı puan, uygulama öncesi aldığı puandan istatistiksel olarak daha yüksektir.
4. Hipotez: Deney grubunun uygulama sonrası Madde ve Isı ünitesi kavramsal anlama testinden aldığı puan, kontrol grubunun puanına göre istatistiksel olarak daha yüksektir.
5. Hipotez: Deney ve kontrol grubunun uygulama öncesi bilimsel düşünme testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.
6. Hipotez: Deney grubunun uygulama sonrası bilimsel düşünme testinden aldığı puan uygulama öncesi aldığı puandan istatistiksel olarak daha yüksektir.
7. Hipotez: Kontrol grubunun uygulama sonrası bilimsel düşünme testinden aldığı puanla uygulama öncesi aldığı puan arasında istatistiksel bir fark yoktur.
8. Hipotez: Deney grubunun uygulama sonrası bilimsel düşünme testinden aldığı puan kontrol grubunun puanından istatistiksel olarak daha yüksektir.
9. Hipotez: Deney ve kontrol grubunun uygulama öncesi bilimin doğası testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.
10. Hipotez: Deney grubunun uygulama sonrası bilimin doğası testinden aldığı puan uygulama öncesi aldığı puandan istatistiksel olarak daha yüksektir.
11. Hipotez: Kontrol grubunun uygulama sonrası bilimin doğası testinden aldığı puanla uygulama öncesi aldığı puan arasında istatistiksel bir fark yoktur.
12. Hipotez: Deney grubunun uygulama sonrası bilimin doğası testinden aldığı puan kontrol grubunun puanından istatistiksel olarak daha yüksektir.

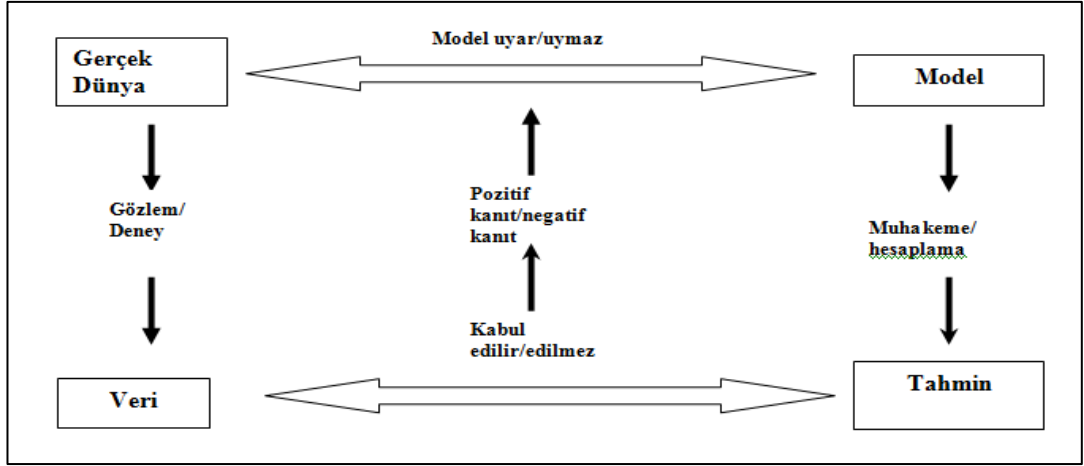
1.4. Çalışmanın Kavramsal Çerçevesi

1.4.1. Argüman ve argümantasyon

Kuhn (1993) argümanı; bir gerekçeyle beraber ortaya konulan bir iddia, sav ya da tez olarak ifade etmiştir. Duschl ve Osborne (2002) argümanı tabii argümanlar ve kritik argümanlar olarak ikiye ayırmışlardır. Tabii argümanlarda var olan kurallar ve teoriler kullanılarak bir görüş desteklenir. Kritik argüman da ise farklı teoriler ve alternatifleri karşılaştırmak önemlidir. Daha açık bir ifadeyle, var olan teoriler veya iddialar karşı teori veya iddialarla karşılaştırılıp tekrar gözden geçirilir. Simon, Erduran ve Osborne'a (2006) göre argüman bir iddia ya da sav iken, argümantasyon farklı iddiaların da bir arada barındırıldığı bir tartışma sürecidir.

Kuhn'a (1993) göre iki tür argüman vardır. Bir kişinin bir konu hakkındaki iddiasını veri ve gerekçelerle ortaya attığı muhakeme veya mantık süreci retorik argümandır. Oysa diyalojik argüman birden fazla alternatifin tartışıldığı bir süreçtir. Kuhn' a göre bu iki argüman türü birbirini tamamlamaktadır. Retorik argüman konu hakkındaki diğer alternatifleri içermiyorsa anlamsız ve içeriği boştur. Diğer taraftan diyalojik argümanda, kişinin her bir alternatif için veri ve gerekçeleri retorik argümanda olduğu gibi değerlendirmesi gerekir.

Argümantasyon ise bir konu ya da problem durumunda farklı düşünen bireylerin iddialarını öne sürdüğü, problemi çözmek için çözüm önerilerini ortaya koyduğu, çürütücü ve sınırlayıcıların kullanıldığı dinamik bir süreçtir (Kuhn, 1992, 1993; Kuhn ve Udell, 2003). Bu süreçte bireyin bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor becerileri etkilidir (van Eemeren ve diğ., 1996). Argümantasyon bir konu hakkındaki bir görüşü haklı ya da haksız çıkarma, basitçe görüşü desteklemek veya çürütmek değildir. Argümantasyon analitik bir bakış açısını ortaya koyma yoludur. Bakış açısını dinleyici tarafından kabul edilebilirliğini artırma ya da azaltma sürecidir (van Eemeren ve diğ., 1996).

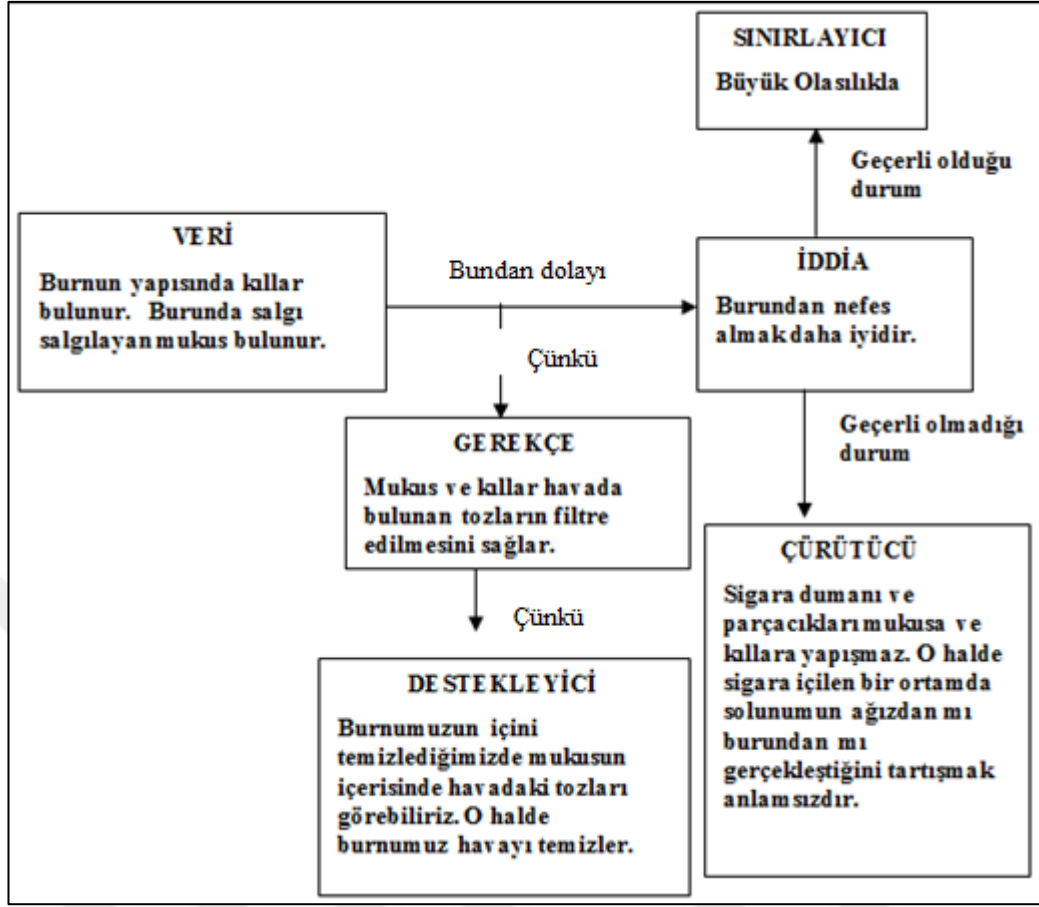


Şekil 1.1. Giere'nin (1984) bilimsel argümantasyon modeli

Bilim felsefecileri de bilimin gelişmesinde alternatif teoriler arası veri tabanlı muhakemenin önemine vurgu yapmışlardır (Giere, 1984; Kuhn, 1996; Lawson, 2003). Şekil 1.1.'de Giere, (1984) tarafından önerilen, bilim insanlarının kullandığı tümevarım ve tümdengelim süreçlerini içeren bir argümantasyon modeli sunulmaktadır. Buradan da anlaşılacağı üzere deney ve gözlemler sonucu elde ettiğimiz verilerden tümevarım sonucu bilimsel bir modele ulaşırız. Bu modelden tümdengelim düşünme yöntemi ile tahmin elde ederiz. Bu tahmini bilimsel modeli test etmek için kullanırız. Tahmin deney ve gözlemlerle desteklenirse model yanlışlanmamıştır. Ancak tahmin deney ve gözlemlerle desteklenmezse modeli revize etmemiz gerekir.

1.4.2. Toulmin'in argüman modeli

Toulmin günlük yaşamda kullanılan argümanlarla ilgili düşüncelerini "The Uses of Argument" (1958) (Argümanın Kullanımı) adlı eserinde anlatmıştır. Toulmin ve diğerleri (1984) bu modelin hukuk ve sanat gibi alanlardaki argümanlarda da kullanılabilceğini örnekleriyle açıklamıştır. Ayrıca bu argüman modeli, sınıf ortamında öğrenci tartışmalarını ölçmeye olanak sağlaması ve öğrenci argümanlarına model olabilmesi açısından fen eğitimcilerin ilgisini çekmiştir (Osborne ve diğ., 2004a).



Şekil 1.2. Toulmin argüman modeli örneği (Lazarou, 2010)

Toulmin'e göre basit bir argümanda iddia, veri, gerekçe ve destekleyici bulunur. Daha karmaşık argümanlarda ise niteleyici ve çürütücüler bulunabilir. Şekil 1.2'de Toulmin'in argüman modelinin solunum konusunda nasıl kullanılabileceği görülebilir. Ayrıca bu öğeleri aşağıdaki gibi açıklayabiliriz:

İddia: Bir olay ya da durum hakkındaki öne sürülen görüş veya savdır.

Veri: İddiayı desteklemek için argümanda kullanılan gözlemler, istatistiki bilgiler, örnekler, olgulardır.

Gerekçe: İddia ile veri arasındaki ilişkiyi oluşturmak için kullanılan muhakeme ifadeleridir.

Destekleyici: Ortaya konulan gerekçelerin haklılığını, doğruluk payını yükselten ve herkesin ortaklaşa kabul ettiği temel varsayımlardır.

Sınırlayıcı-niteleyici: İddianın doğru olduğu sınırları belirleyen ifadelerdir.

Çürütücüler: İddiaların doğru ya da geçerli olmadığı durumları ifade eder (Driver ve diğ., 2000; Simon ve diğ., 2006; Toulmin, 1958).

Toulmin'in argüman modeli, hem fen sınıflarında öğrencilerin oluşturduğu argümanların kalitesini ölçmek için (Jimenez-Aleixandre ve diğ., 2000; Kelly ve diğ., 1998) hem de öğrencilerin muhakeme becerilerine bir model oluşturmak için (Osborne ve diğ., 2004a) fen eğitimi araştırmalarında kullanılmıştır. Birinci grup araştırmaların sonuçları öğrencilerin araştırma-sorgulamaya dayalı fen sınıflarında bile argümanlarını yeteri kadar veri ve gerekçe ile desteklemediklerini bulmuşlardır (Jimenez-Aleixandre ve diğ., 2000; Kelly ve diğ., 1998; Watson ve diğ., 2004). İkinci grup araştırma sonuçları ise öğrencilere Toulmin'in argüman modeli'ni öğretmenin onların veri ve gerekçe kalitesini geliştirdiğini bulmuşlardır (Zohar ve Nemet, 2002).

1.4.3. Fen eğitiminde argümantasyon

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımın eğitimde önem kazanmasıyla beraber, öğrenci merkezli öğretim yaklaşımlarının fen eğitimindeki yeri gittikçe artmaktadır. Bunlara paralel olarak; araştıran, sorgulayan, toplumsal ve ekonomik problemlere çözüm önerileri sunan, iletişim becerileri gelişmiş bireyler yetiştirmek fen eğitiminin öncelikleri haline gelmiştir. Fen sınıflarında 2000'li yıllardan sonra fazlaca uygulanmaya başlanan argümantasyon öğretim stratejisi, sözü geçen becerilere sahip bireyleri yetiştirmede kullanılabilir (MEB, 2013; OECD, 2013).

Argümantasyon öğrenme ortamları öğrencilerin kavramsal anlamaları, bilimsel düşünme ve bilimin doğası anlayışı yanında diğer becerilerine de katkı sağlayabilir. Driver ve diğ.'e (2000) göre argümantasyon öğrencilerin araştırma becerilerine ve bilimsel bilgiyi anlama düzeylerine katkı sağlayabilir. Ayrıca Duschl ve Osborne'a (2002) göre öğrencilerin iletişim becerilerine olumlu katkısı vardır. Son olarak Acar ve diğerlerine (2010) göre argümantasyon sosyo-bilimsel konularda öğrencilerin problemlere dönük çözüm önerilerinin gelişmesine yardımcı olur.

Ülkemizde 2013 yılında yenilenen Fen Bilimleri dersi programında, argümantasyon öğretim ortamlarının önemine vurgu yapılmaktadır. Daha açıkça araştırma-sorgulamaya dayalı sınıf ortamlarında argümantasyonun daha etkili olacağı vurgulanmaktadır. Sonuç olarak bu çalışmada 6. sınıf öğrencilerine Madde ve Isı

ünitesiyle ilgili argümantasyon öğrenme ortamları oluşturulmuştur. Diğer yandan 6. sınıf fen-teknoloji-toplum-çevre kazanımları içinde yer alan bilimin doğasıyla ilgili kazanımlar da argümantasyon öğrenme ortamlarında dolaylı olarak değinilmeye çalışılmıştır. Ayrıca argümantasyon uygulamalarında, öğrencilerin takım çalışması, iletişim, karar verme, analitik düşünme ve yaratıcı düşünme ile ilgili becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

1.4.4. Argümantasyon ortamı sağlayacak stratejiler

Sınıf içerisinde argümantasyon ortamını oluşturup, öğrencilerin argüman oluşturma becerilerini arttırmak mümkündür. Bu ancak öğrencilerin fikirlerini özgürce sunmalarıyla ve karşı fikirleri değerlendirme fırsatı bulmalarıyla mümkündür. Argüman ve argümantasyon ortamı sağlayacak öğretim stratejilerini şu şekilde sıralayabiliriz:

İfadeler Tablosu: Sınıf içi tartışmalarda kullanılabilen bir yöntemdir. Öğrencilere bir konu hakkında farklı ifadelerin bulunduğu bir tablo verilir ve bu ifadelere katılıp katılmadıklarını belirtmeleri istenir. Öğrenciler düşüncelerinin nedenlerini de belirterek sınıf içi tartışmalara katkıda bulunurlar (Osborne ve diğ., 2004b).

Yarışan Teoriler-Karikatürler: Bu stratejide öğrencilere alternatif teoriler karikatür şeklinde verilir. Bu karikatürlerden inandığı bir tanesini seçmesi istenir. Öğrenciler bir teoriyi neden desteklediklerini, diğerlerini niye desteklemediklerini açıklayarak tartışırlar. (Keogh ve Naylor, 1999).

Yarışan Teoriler-Hikayeler: Öğrencilere bir konu hakkında farklı görüş veya teorileri içeren hikaye tarzında bir metin verilir. Öğrencilerden bu hikaye içerisinde yer alan görüş veya teorilerden hangisini destekliyorlarsa onun hakkında argüman oluşturmaları istenir. Ayrıca desteklemedikleri için de karşı-argüman oluşturmaları teşvik edilir (Osborne, ve diğ., 2004a).

Bir Argümanı Yapılandırma: Öğrencilere bir konu ya da olgu hakkında açıklamalar yapılabilecek veri ifadeleri verilir. Öğrenciler hangi veri ifadelerinin olayı ya da olguyu en iyi açıkladıklarını tartışırlar. En iyi açıkladığını düşündükleri veri ifadeleri üzerine argümanlar oluştururlar (Osborne ve diğ., 2004a).

Bir Deney Tasarlama: Öğrencilerden, bir hipotezi test etmeleri için grupça çalışarak bir deney düzeneği kurmaları beklenir. Burada önemli olan nokta öğrencilerin bağımsız değişkenlerin yanında kontrol değişkenlerinin de belirlemeleri gerektiğidir. Öğrenciler bağımsız değişkenleri sistematik olarak değiştirip kontrol değişkenlerini kontrol ederek; bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerine etkilerini incelerler. Bütün bu süreçlerde argüman oluşturur ve farklı hipotezler arası argümantasyon yaparlar (Osborne ve diğ., 2004a).

Tahmin-Gözlem-Açıklama: İlk önce gruplar oluşturulur. Sonrasında bu gruplar, deney sonucunda neler olabileceğini tahminlerini belirterek tartışır. Sonraki aşamada deney yapılır. Grubun tahmini deney sonucuyla örtüşmüyorsa bunun sebepleri grup içerisinde tartışılır (Osborne ve diğ., 2004a; White ve Gunstone, 1992).

Delil Kartları: Öğrencilere bir konu ya da problem durumu hakkında birçok iddia verilir. İddialara ek olarak ayrıca konu ya da problem durumuyla ilgili birden fazla delil içeren kart verilir. Öğrenciler seçtikleri delil kartlarını da kullanarak argümanlarını savunurlar (Osborne ve diğ., 2004b).

Sınıf içi tartışmalar tüm sınıfla yapılabileceği gibi küçük gruplar oluşturularak da yapılabilir. Küçük gruplar öğrencilere karşılıklı konuşma imkanını daha kolay bir şekilde sunmaktadır. Küçük grup ortamında farklı teorileri detaylandırmak ve analiz etmek daha etkili ve kolay olmaktadır. Ayrıca çekingen öğrencileri küçük grup tartışmalarının içine çekmek daha kolay olmaktadır. Sınıf içerisinde küçük grup tartışmalarının yapılması için çeşitli teknikler önerilmiştir (Osborne ve diğ., 2004b). Bu tekniklerden bazıları şöyledir:

İkili Konuşma: Sınıfların kalabalık olduğu ortamlarda bile rahatlıkla kullanılabilir. Bir önceki derste öğrenilenlerin tekrarı, soru sormak, bir metin ya da hikaye yazmak için birlikte çalışmak, bir argüman oluşturup analiz etmeyi kolaylaştırır. Bu teknik öğrencilerin tümünü tartışmaya dahil etmek için idealdir.

Dinleyen Üçlüler: Öğrenciler üç kişilik gruplarda çalışır. Bir öğrenci sözcü, diğeri sorgulayıcı ve sonuncusu kaydedici olarak görev yapar. Sözcü bir argüman geliştirir

veya bir görüş ifade eder. Sorgulayıcı argümanı veya görüşü netleştirmek için soru sorar. Kaydedici ise bu sırada notlar alır ve tartışma sonunda rapor verir.

Rol Oynama: Rol oynamada öğrenciler başka birisinin yerine kendilerini koyarlar. Öğrencilere empati duygusunu kazandırır ve onların olaylara farklı bakış açıları getirmelerine yardımcı olur.

1.4.5. Argümantasyon ve kavramsal anlama

Fen eğitiminin önemli amaçlarından biri de fen kavramlarının etkili bir şekilde öğrenciler tarafından anlaşılmasını sağlamaktır. Kavramsal anlama, kavramlar arasındaki ilişkilerden yola çıkarak kavramlar arasındaki benzerlik ve farklılıkları kavrama, kavramları değişik durumlara transfer etme ve bu kavramları problemlerin çözümünde etkili şekilde kullanma süreçlerini kapsayan etkili bir öğrenme sürecidir (Sinan, 2007).

Kavramsal değişim ve kavramsal anlamının sağlanmasında etkili bilimsel tartışmanın önemi büyüktür (Lawson, 2003). Çünkü bilimsel tartışma sayesinde öğrenciler alternatif kavramların sınırlılıklarını daha iyi anlayabilir ve bilimsel kavrama olan inançları artabilir (Acar, 2014). Örneğin Nussbaum ve Sinatra (2003) problem çözümünde farklı alternatifler üzerine tartışmanın öğrencilerin kavramsal değişimini olumlu yönde etkilediğini bulmuşlardır. Ayrıca Driver ve diğerleri (2000) çalışmalarında öğrencilerin kavramsal anlamalarının gelişiminde argümantasyon yönteminin etkisini anlatmışlardır.

1.4.5.1. Argümantasyon uygulamalarının kavramsal anlamaya etkisi

Kavramsal anlama ve argümantasyon ilişkisinin değişik yaş grupları ve fen konularında araştırıldığı yeteri kadar çalışma mevcuttur. Yapılan araştırmalardan bazılarında argümantasyon uygulamalarının kavramsal anlamayı geliştirdiği; bazılarında ise argümantasyon uygulamalarının kavramsal anlama üzerine etkisinin olmadığı bulunmuştur.

Ortaokul düzeylerinde yapılan yarı deneysel çalışmalarda kavramsal anlama ve argümantasyon ilişkisi hazırlanan kavramsal anlama testleriyle ölçülmüştür. Yapılan literatür taraması sonucunda ortaokul seviyesinde yapılan araştırmaların

bazılarında argümantasyon yönteminin deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama seviyelerinde anlamlı bir fark sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin fen konuları ile ilgili kavramları ve öğretileri zorlanmadan öğrendikleri ortaya konulmuştur. Işık, maddenin tanecikli yapısı, asit-baz, evren, kuvvet ve hareket, kimyasal değişimler gibi çeşitli ortaokul fen kavramlarını deney grubu öğrencileri kontrol gruplarındaki öğrencilere göre anlamada başarılı olmuştur (Büber, 2015; Ceylan, 2012; Cin, 2013; Küçük, 2012; Okumuş, 2012; Öztürk, 2013; Tekeli, 2009; Uluçınar-Sağır, 2008; Yeh ve She, 2010).

Lise düzeyinde yapılan argümantasyon uygulamalarının da, öğrencilerin gazlar (Celep, 2015; Yeşiloğlu, 2007), kimyasal değişim (Aslan, 2010; Kınır, 2011), kimyasal denge, asit ve bazlar, çözünürlük dengesi (Gültepe, 2011) konularındaki kavramsal anlamalarını geleneksel öğretim uygulamalarına göre daha fazla geliştirdikleri bulunmuştur.

Ortaokul düzeyinde, yarı deneysel yapılan araştırmaların bazılarında ise argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine etkisi bulunamamıştır (Çınar, 2013; Kaya, 2009). Çalışmalar sonucunda deney ve kontrol grupları son testleri arasında kavramsal anlamaya yönelik anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Örneğin Çınar'ın (2013) çalışması 5. sınıfta okutulan Maddenin Değişimi ve Tanınması ünitesi üzerinedir. Yazar hem deney hem de kontrol gruplarının son testlerinde anlamlı bir artış olduğunu bulmuştur. Ancak yazar deney ve kontrol gruplarının kavramsal anlama son test puanları arasında bir farkın olmadığını bulmuştur. Çınar (2013) kontrol ve deney gruplarının kavramsal anlama son test puanları arasında bir farklılık olmamasının sebebini, kontrol grubunda ünite boyunca yapılandırmacı yaklaşımla işlenen bazı derslerin etkisiyle açıklamıştır. Kaya (2009) ise 8. sınıfta okuyan öğrencilerin asit ve bazlar konusundaki öğrenme ürünleri üzerine öğretim yöntemlerinin etkisini araştırmıştır. Kaya'nın (2009) bulduğu sonuçlar da Çınar'ın sonuçlarını desteklemektedir. Daha açıkça, argümantasyon tabanlı öğretim ve geleneksel öğretimden geçen gruplar kavramsal anlamalarını geliştirmişler ama bu grupların son test puanları arasında bir fark bulunmamıştır. Kaya (2009) kavramsal anlama ile ilgili bu beklenilmeyen sonucu, öğrencilerin yeni öğretim yöntemine hemen adapte olamaması, öğretim sürecinin fark oluşturmayacak kadar kısa olması gibi nedenlerle açıklamıştır.

1.4.6. Argümantasyon ve bilimsel düşünme

Lawson (1978), Piaget'in bireylerin düşünme becerilerini ölçerek bireyleri operasyonel dönemlere ayırdığı mülakat sorularının sınıf ortamında yapılmasının zor olduğunu görmüş ve sınıf içinde yapılabilecek, çoktan seçmeli bir test geliştirmiştir. Bu testte Piaget'in de bireylerle olan mülakatlarında ölçmeye çalıştığı oransal, ilişkisel, olasılıksal, hipotetik düşünme, değişkenlerin kontrolü becerilerini ve kütlelin korunumu anlayışını ölçücü sorular bulunmaktadır.

Argümantasyonla bilimsel düşünme arasındaki ilişkiyi netleştirmek yararlı olacaktır. Her şeyden önce her ikisi de düşünme becerilerine vurgu yapar. Ayrıca argümantasyon ortamlarında öğrenciler değişik alternatifler üzerinde tartışırlar. Bu da hipotetik düşünme becerilerini geliştirir (Acar, 2014; Schen, 2007). Ek olarak farklı teoriler arasında argüman geliştirebilmek ilişkisel düşünme becerisini de gerektirir. Ayrıca bazı konularda (örneğin sosyo-bilimsel konular) belirsizlik daha fazla olduğundan; bu konularda argüman geliştirirken olasılıklı düşünme becerilerinin de kullanılması gerekir (Acar ve diğ., 2010). Son olarak farklı değişkenler arası neden-sonuç ilişkisinin sorgulandığı durumlarda nitelikli argüman geliştirmek, değişkenlerin kontrolü becerisini iyi uygulamayı gerektirir (Lawson, 2003).

1.4.6.1. Argümantasyon uygulamalarının bilimsel düşünme üzerine etkisi

Argümantasyon uygulamalarının bilimsel düşünme becerileri üzerine etkisi değişik yaş gruplarında araştırılmıştır. Acar (2015) ve Tekeli (2009) ortaokul 8. sınıf öğrencileri üzerine çalışmışlarken; Acar ve Patton (2012) üniversite öğrencileri üzerine çalışmıştır.

Acar (2015) yüksek ve düşük sosyo-ekonomik bölgelerdeki öğrencilerin argümantasyon tabanlı öğretim ve geleneksel öğretim uygulamaları açısından fen öğrenmelerinde bir farklılık olup olmadığını incelemiştir. Araştırmada öğrencilerin bilimsel düşünme ve kavramsal anlama becerileri üzerinde durulmuştur. Araştırmanın örneklemini 26 adet düşük sosyo-ekonomik bölgedeki 8. sınıf öğrencisi ile, 31 adet yüksek sosyo-ekonomik bölgedeki 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre argümantasyon tabanlı eğitim almış öğrenciler bilimsel

bir mantık geliştirmede, bilimsel düşünme becerilerinde almayanlara göre daha yüksek bir profil çizmiştir.

Tekeli (2009) yarı deneysel olan çalışmasında 32’şer adet 8. öğrencisini deney ve kontrol gruplarına atamıştır. Kontrol grubu öğrencileri asit ve bazlar konusunu geleneksel öğrenme ortamında işlerken deney grubu öğrencileri argümantasyon öğrenme ortamında işlemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre deney grubu öğrencileri bilimsel düşünme becerileri uygulama sonrası kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek çıkmıştır.

Acar ve Patton (2012) sorgulama ve argümantasyon tabanlı öğrenme ortamının öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerine olan etkisini 47 üniversite öğrencisi üzerine çalışmıştır. Araştırmada denge, kütle, hacim, ısı-sıcaklık, yoğunluk, yüzme-batma gibi fizik konuları kullanılmıştır. Araştırma toplam 10 hafta sürmüştür. Uygulama sonuçlarına göre ön test ve son test arasında son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre argümantasyon öğrenme ortamının bilimsel düşünme becerileri üzerine olumlu etkisi olduğu söylenebilir. Ancak araştırmada kontrol grubu kullanılmadığından, argümantasyonun bu değişken üzerine etkisi olduğu çıkarımında bulunamayız.

1.4.7. Argümantasyon ve bilimin doğası

Bilimin doğası kavramı yeni fen bilimleri öğretim programlarında çok sık karşımıza çıkmaktadır (MEB, 2013). Özellikle küçük yaşlardan itibaren ders programlarında yer alarak bireylere kazandırılması gereken kazanımlar bütünü oluşturmaktadır. Soyut bir kavram olmasından dolayı literatürde değişik bilimin doğası tanımına rastlarız (Lederman ve diğ., 2002).

Bilimin doğası bilim tarihi, bilim felsefesini, bilim psikolojisini ve sosyolojisini de barındıran bu faktörler ile ilgili özellikleri de içeren bir disiplindir (McComas ve diğ., 1998). “Bilim nedir?”, “nasıl ilerler?”; “bilim insanları nasıl çalışır?”, “hangi stratejileri uygular?”, ve “bilim dünyasına nasıl katkılarda bulunur?” gibi pek çok soruyu bünyesinde barındıran ve bu sorulara cevap arayan bir disiplin halini almıştır.

Bilimin doğası kavramının farklı yorumlanmasına rağmen bilim felsefecileri bazı hususlarda görüş birliğine varmıştır. Bu hususların çağdaş bilimin doğası anlayışını yansıttığı kabul edilmiştir. Bu hususlar şu şekilde özetlenebilir (Abd-El-Khalick, 2001; Akt. Muğaloğlu, 2006):

1. Bilimsel bilgiler güvenilir bilgiler olmasına rağmen kesin ve daimi bilgiler değildir. Teknolojik, toplumsal gelişmeler ışığında elde edilen kanıtların tekrar yorumlanması ve yeni kanıtların keşfedilmesi ile iddialar değişebilir.
2. Bilimsel açıklamaların temelini insanların algıları ve gözlemleri oluşturur. Gözlemlerimiz bağlı olduğumuz kuramsal çerçevelerle sınırlıdır.
3. Bilimde gözlemlerin ve çıkarımların birbirinden ayrılması gerekmektedir. Gözlemler duyularımız aracılığıyla oluşturulurken, çıkarımlar her zaman duyularımız aracılığıyla oluşturulmaz.
4. Bilimsel kuram ve kanun farklı kavramlardır. Kuramlar birbirinden bağımsız gibi görünen konuların açıklamaları iken, kanunlar doğadaki nesnelere ve olaylar arasındaki gözlenebilir ilişkilerin betimsel bir ifadesidir.
5. Bilimsel bilginin üretiminde yaratıcılık ve hayal gücü kullanılır. Bilim insanı bu becerilerden bağımsız düşünülemez.
6. Bilim insanları geçerliliğine inandıkları belli kuramlara göre çalışırlar. Bilim insanları bu nedenle tarafsız değillerdir.
7. Bilim insanının çıkarımlarını bulunduğu sosyo-kültürel yapı etkiler.
8. Geçerliliği kabul edilmiş tek bir bilimsel yöntem yoktur. Bilim adamları bilim üretirken tahmin etme, hipotez kurma, ölçme, karşılaştırma, yorumlama gibi farklı etkinlikler yaparlar. Ancak bu etkinliklerin belli bir sırası olduğundan bahsedemeyiz.

Öğrencilerin çağdaş bilimin doğası anlayışı ile küçük yaşlardan itibaren tanışmaları önemlidir çünkü bu kazanımları gerçekleştirmeleri uzun zaman gerektirir. Halbuki çalışmalar öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili yanlış anlayışa sahip olduğunu ortaya koymuştur. Lederman (1992) daha önceki araştırmaların sonuçlarına dayanarak bunları şu şekilde özetlemiştir:

1. Kanıtlar çoğalırsa hipotezler teorilere, teorilerde kanunlara dönüşür.
2. Bilimsel bilgi mutlak doğrudur.
3. Bilimsel yöntem herkes için aynıdır, genel ve evrenseldir.
4. Yaratıcılık becerileri bilimde kullanılmaz.

Bilimsel bilginin ampirik yapısı, değişebilirliği ve bilimsel bilgide belirsizlik olabileceği gibi çağdaş bilimin doğası anlayışı bileşenleri, argümantasyon ortamlarında öğrencilere kazandırılabilir (Acar ve diğ., 2010). Çünkü argümantasyon sürecinde öğrenciler verileri değişik teoriler için kullanarak tartışılar. Böylelikle bilimsel teorilerin mutlak doğru olmadığı ama test edilebileceğini anlarlar (Lawson, 2003). Ayrıca daha çok sosyo-bilimsel konulardaki argümantasyon süreçlerinde öğrenciler bilimsel bilginin de belirsizlik içerebileceğini anlarlar (Acar ve diğ., 2010). Ayrıca argümantasyon sürecinde öğrenciler etkili bir iletişim ortamında ortak bir karara varmaktadır. Bu durum da bilimsel bilginin birden fazla bilim insanının katkısıyla ortaya çıkmasının anlaşılması bakımından önemlidir.

1.4.7.1. Çağdaş bilimin doğası yaklaşımını öğretim yöntemleri

Bilimin doğasının nasıl öğretilene dair üç yaklaşımın literatürde kullanıldığını görmekteyiz: tarihsel yaklaşım, dolaylı yaklaşım ve açık-düşündürücü yaklaşım (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Akt. Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008).

Tarihsel Yaklaşım: Bu yaklaşımda öğrencilerin, bilimsel bilginin ve teorilerin gelişimini tarihsel süreç ve sosyo-kültürel bağlamda öğrenmesi gerektiği vurgulanır.

Dolaylı Yaklaşım: Bu yaklaşımda öğrencilere bir araştırma-sorgulama öğrenme ortamı oluşturulur. Bu öğrenme ortamında öğrenciler, bilim insanlarının çalışma koşul ve yöntemlerini dolaylı olarak yaşarlar. Bu ortamlarda öğrenciler bilimsel süreç basamaklarını uygular, araştırma ve geliştirme etkinliklerine katılıp sorgulama becerilerini geliştirirler.

Açık-Düşündürücü Yaklaşım: Dolaylı yaklaşım ve tarihsel yaklaşım beklenen etkiyi tam olarak gösteremediği için açık-düşündürücü yaklaşım öne sürülmüştür. Bu yaklaşımla bilimin doğası kazanımları öğrencilere açık bir şekilde anlatılır. Ayrıca bu yaklaşımda; öğrencilerin bu kazanımları benimsemeleri için öğrencileri öğrendiklerini, çağdaş bilimin doğası anlayışı ile ilişkisi açısından sorgulama ve düşünmeye teşvik etme de vardır.

Bu araştırmanın amaçlarından biri de bilimin doğası anlayışının öğrencilere kazandırılmasında argümantasyon yönteminin etkinliğini ortaya koymaktır. Çünkü

argümantasyon sürecinde öğrenciler dolaylı olarak bilimsel bilginin zamanla değişime uğradığını, öne sürülen her teorinin doğru olmadığını görme fırsatı yakalamış olur.

1.4.7.2. Argümantasyonun bilimin doğası anlayışına etkisi

Literatürde argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğası anlayışı üzerine etkisinin incelendiği araştırmalara rastlanmaktadır. Farklı öğretim seviyesinde yapılan bu araştırmalardan bazıları argümantasyonun öğrencilerin bilimin doğası anlayışı üzerine olumlu bir etkisi olduğunu, bazıları ise argümantasyonun böyle bir etkisinin olmadığını bulmuştur.

Literatürde argümantasyon uygulamalarının ortaokul öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına olan etkisini inceleyen araştırmalara rastlanmıştır. Bu çalışmalardan Tekeli (2009) bilimin doğası öğretiminde açık-düşündürücü yaklaşımı uygulamış; Uluçınar-Sağır (2008) bilimin doğası öğretiminde tarihsel ve dolaylı yaklaşımları kullanmış ve Altun (2010), Bell ve Linn (2000) bilimin doğası öğretiminde dolaylı yaklaşımı kullanmıştır. Sonuç olarak, argümantasyon öğrenme ortamlarının geleneksel öğrenme ortamlarına göre öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını daha fazla geliştirdiği bulunmuştur (Altun, 2010; Balcı, 2015; Tekeli, 2009; Uluçınar-Sağır, 2008).

Lise düzeyinde yapılan çalışmalardan Özer (2009) öğrencilere bilimin doğası anlayışının anlatımında dolaylı yaklaşımı benimsemiştir. Bu çalışmanın ve Gümrah'ın (2013) çalışması argümantasyon öğrenme ortamının lise öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarını geliştirdiklerini bulmuşlardır.

Bazı araştırmalar da ise argümantasyon öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına etkisi olmadığı bulunmuştur (Ceylan, 2012; Şekerci, 2013; Yeşiloğlu, 2007). Bu çalışmaların ortak noktası her birinin bilimin doğası anlayışını öğrencilere kazandırırken dolaylı yaklaşımı benimsemiş olmalarıdır. Ancak Ceylan (2012) ortaokul, Şekerci (2013) üniversite ve Yeşiloğlu (2007) lise öğrencileri üzerine çalışmıştır. Bu çalışmalar argümantasyon öğretiminin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını anlamlı olarak etkilememesini farklı yorumlamışlardır. Örneğin Yeşiloğlu'na (2007) göre birden fazla değişkenin aynı anda ölçülmesi sırasında

öğretimde bütünsel bir yapının sağlanamaması, bu durumun bir nedeni olabilir. Diğer yandan yine Yeşiloğlu'na (2007) göre öğretmenlerin geleneksel bilimin doğası anlayışına sahip olması bu beklenilmeyen sonucu doğurabilir. Ceylan'a (2012) göre ise deney grubunda anlamlı bir farkın çıkmaması, bilimin doğası ölçeğinde yer alan kavramlarla öğrencilerin daha önceki yaşantılarında karşılaşmamasından kaynaklanabilir. Bununla birlikte, Şekerci (2013) bilimin doğası anlayışının gelişiminin uzun süreli uygulamalarla mümkün olabileceğini belirterek; deney grubunda anlamlı bir fark görülmemesinin nedenini uygulama süresinin kısa olmasıyla açıklamıştır. Bu yorumlara ek olarak, Köseoğlu ve diğ. (2008) bilimin doğası anlayışının gelişimi açısından dolaylı yaklaşımdan çok açık-düşündürücü yaklaşımın daha etkili olduğunu söylemiştir.

1.4.8. Araştırmanın literatürde dolduracağı açık

Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında argümantasyon üzerine yapılmış pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar durum ve deneysel çalışmalar olarak iki grupta incelenebilir. Durum çalışmalarında daha çok öğrencilerin normal sınıf ortamındaki argüman ve argümantasyon kalitesi ölçülmüştür (Jimenez-Aleixandre ve diğ., 2000; Kelly ve diğ., 1998; Watson ve diğ., 2004). Deneysel çalışmalar ise farklı alt başlıklarda incelenebilir. Bunlar, argümantasyonun kavramsal anlama (Zohar ve Nemet, 2002), akademik başarı (Akkuş ve diğ., 2007), bilimsel düşünme (Acar, 2015), ve bilimin doğası (Tekeli, 2009) üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalar alt başlıklarında incelenebilir. Genel anlamda bu çalışmaların örneklemi incelendiğinde ortaokul 7. sınıftan başlayıp üniversite düzeyine kadar argümantasyonla ilgili durum ve deneysel çalışmalara rastlamak mümkündür.

Bu araştırmanın literatürde bazı açıkları doldurması beklenmektedir. İlk olarak argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin kavramsal anlama, bilimsel düşünme becerileri ve bilimin doğası anlayışlarının birlikte konu alındığı az sayıda çalışmaya vardır. İkinci olarak ortaokul 6. sınıf öğrencileri üzerine yapılan argümantasyon uygulamaları da azdır. Ayrıca 2013 yılında ülkemizde yenilenen Fen Bilimleri dersi programındaki 6. sınıf Madde ve Isı ünitesi, kazanımlar açısından önceki programlara nazaran biraz farklıdır. Araştırmadaki argümantasyon etkinlikleri yenilenen programdaki kazanımları içerdiğinden; literatüre katkı yapacağı

düşünölmektedir. Yenilenen bu fen programındaki kazanımlara paralel olarak; bilimin doğası anlayışının ve bilimsel düşünme becerilerinin dolaylı yoldan argümantasyon etkinlikleriyle öğrencilere kazandırılıp kazandırılmayacağı sorusuna cevap olması açısından araştırmanın literatüre katkı yapacağı düşünölmektedir.

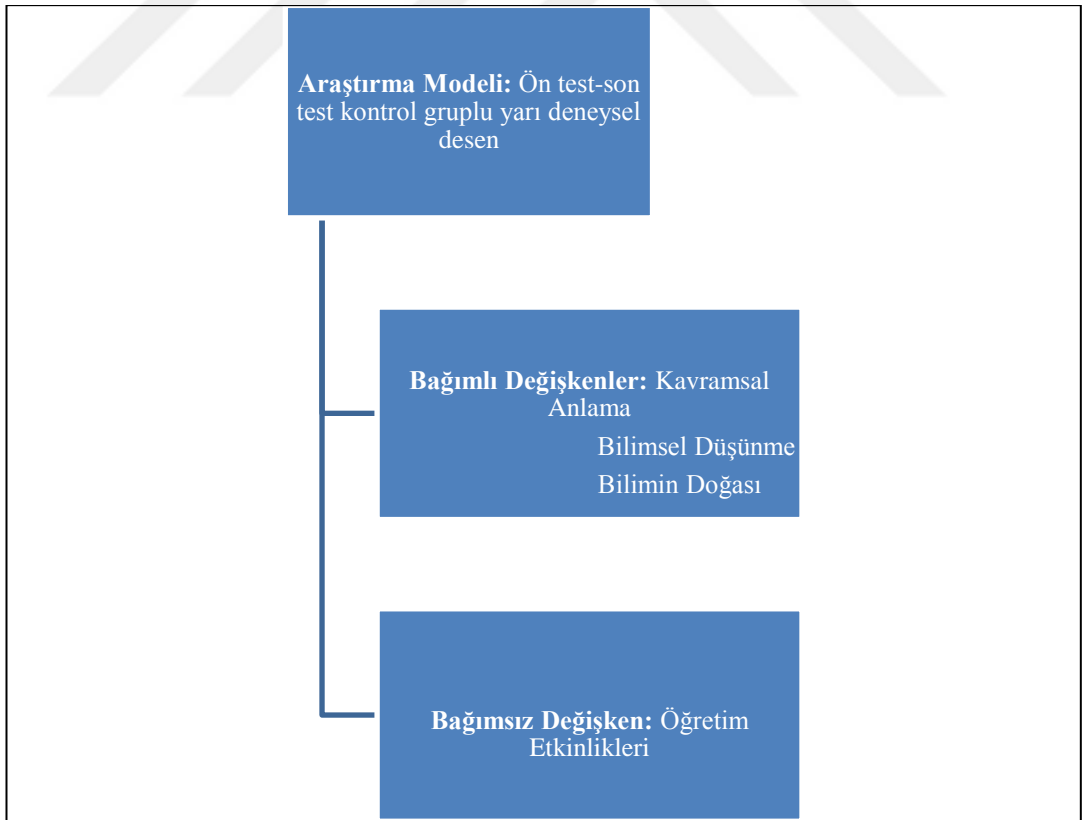


2. MALZEME VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, örnekleme, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, deneysel uygulamanın işlem basamakları ve veri analiziyle ilgili bilgiler verilecektir.

2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırmada yer alan öğrenciler rastgele seçilmemesinden ve deney-kontrol gruplarının rastgele oluşturulmasından; araştırma yarı deneyseldir. Araştırma, argümantasyona dayalı olarak hazırlanan etkinlik uygulamalarının öğrencilerin kavramsal anlama, bilimsel düşünme ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisini incelediğinden neden-sonuç ilişkisine dayalıdır.



şekil 2.1. Araştırma modeli ile ilgili genel bilgiler

Şekil 2.1’den de görüleceği üzere, uygulamanın bağımlı değişkenleri; Madde ve Isı Kavramsal Anlama Testi ile ölçülen öğrencilerin kavramsal anlamaları, Bilimin Doğası Ölçeği ile ölçülen bilimin doğası anlayışları, Bilimsel Düşünme Testi ile ölçülen bilimsel düşünme becerileridir. Bağımsız değişken ise; çalışmada kullanılan öğretim etkinlikleridir. Deney grubuna argümantasyon yoluyla öğretim etkinlikleri, kontrol grubuna ise ders kitabında yer alan etkinlikler içeren geleneksel öğretim etkinlikleri uygulanmıştır.

Tablo 2.1’den de anlaşılacağı üzere bağımlı değişkenler öntest ve sontest olarak deney ve kontrol grupları için ölçülmüştür. Ön test ve son testlerin arasına yaklaşık 2 aylık bir zaman dilimi girmesi sağlanmıştır. Böylelikle öğrencilerin öntest cevaplarını hatırlamalarının önüne geçileceği düşünülmüştür.

Tablo 2.1. Çalışmanın deneysel kurgusu

Gruplar	Ön test	Uygulama	Son test
Deney (N=50)	MIKAT*, BDÖ**, BDT***	Argümantasyona Etkinlik Uygulamaları	Dayalı MIKAT, BDÖ, BDT
Kontrol (N=23)	MIKAT*, BDÖ**, BDT***	Ders Kitabında Yer Alan Etkinlikler	MIKAT, BDÖ, BDT

* Madde ve Isı Kavramsal Anlama Testi; ** Bilimin Doğası Ölçeği; *** Bilimsel Düşünme Testi.

2.2. Araştırmanın Örnekleme

Bu araştırmanın çalışma grubunu Kocaeli ili Dilovası ilçesinde bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın yapıldığı okulun bulunduğu bölge konum itibarıyla iş için göç eden ailelerin bulunduğu bir yerdedir. Dolayısıyla okulda öğrenim gören çocukların ailelerinin sosyo-ekonomik durumları orta ve düşük düzeydedir. Uygulama 2014-2015 eğitim öğretim yılının 2. döneminde gerçekleştirilmiştir. Bu okulda bu öğretim yılında 3 tane 6. sınıf şubesi bulunmaktadır. Okulda başka 6. sınıf şubesi bulunmadığından ve başka bir okulda okuyan öğrencilerin demografik ve sosyo-ekonomik durumları değişebileceğinden ve dolayısıyla deneysel desene zarar verebileceğinden, bu şubelerden ikisi deney birisi ise kontrol grubu olarak rastgele atanmıştır. Grupların Fen Bilimleri dersi başarı düzeylerinin eşit olduğuna bakmak için; bu derse ait bir önceki dönemden aldıkları

başarı ortalamaları üzerine tek değişkenli varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Sonuçlar deney ($M_1 = 66,82$; $M_2 = 69,41$) ve kontrol grubu ($M = 67,27$) olarak seçilen sınıfların Fen başarı puanlarının farklı olmadığını göstermiştir ($F(2, 70) = 0,19$; $p > ,05$). Bu çalışmanın sonuçları, öntest ve sontestleri eksiksiz olarak tamamlayan deney grubundaki 50 öğrenci ve kontrol grubundaki 23 öğrenci için rapor edilmiştir. Tablo 2.2’de örneklem grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyet dağılımı da görülmektedir.

Tablo 2.2. Uygulama örneklemini hakkında genel bilgiler

	Kız	Erkek	Toplam
Deney Grubu	26	24	50
Kontrol Grubu	13	10	23
Toplam	39	34	73

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nicel verileri için veri toplama araçları madde ve ısı kavramsal anlama testi, bilimin doğası ölçeği ve bilimsel düşünme testi olmak üzere 3 adettir. Bu bölümde araştırmanın veri kaynakları hakkında ayrıntılı bilgiler verilecektir.

2.3.1. Madde ve ısı kavramsal anlama testi

Test, ortaokul 6. sınıf Fen Bilimleri Dersi öğretim programında Madde ve Isı Ünitesi için yer alan kazanımlar (MEB, 2013) ve ders kitabında yer alan içerik göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Fen Bilimleri öğretim programında (MEB, 2013) yer alan konu içerikleri ve kazanımları Tablo 2.3’de görülmektedir. Testin ilk hali 14 sorudan oluşmaktadır. Testteki sorular ve cevap anahtarı Ek-A’da görülebilir. Testteki doğru cevaplar 1, yanlış cevaplar ise 0 olarak kodlanmıştır. Bu haliyle sontestin iç tutarlılık katsayısı bu 14 madde için cronbach $\alpha = ,60$ olarak bulunmuştur. Ancak maddelerin bu iç tutarlılığa katkıları incelendiğinde 3 maddenin (6., 11., ve 12. maddeler; bkz. Ek-A) katkıda bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu 3 maddenin çıkarılmasıyla cronbach α iç tutarlılık katsayısı $,66$ ’ya yükselmiştir. Bu çalışmadaki istatistiksel analizler kalan 11 soruyla yapılmıştır. Çalışmanın analizinde kullanılan maddeler ve bu maddelerin ölçmeye çalıştığı kavramlar Tablo 2.4’de görülebilir.

Tablo 2.3. 6. sınıf fen bilimleri öğretim programında madde ve ısı ünitesi için kazanım listesi (MEB, 2013)

Konu	Kavramlar	Kazanımlar	Açıklamalar
1.Madde ve Isı	Isı İletkenliği	1.1.Maddeleri ısı iletimi bakımından sınıflandırır.	
	Isı yalıtkanlığı	2.1.Binalarda ısı yalıtımının önemini aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanılması bakımından tartışır.	
	Isı Yalıtımı	3.1.Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirler.	
	Isı Yalıtım Malzemeleri	4.1.Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir.	
2.Yakıtlar	Katı Yakıtlar	2.1.Yakıtları katı yakıtlar, sıvı yakıtlar ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırarak, yaygın olarak kullanılan yakıtlara örnekler verir.	Fosil yakıtların sınırlı olduğu ve bu nedenle yenilenemez enerji kaynakları olarak nitelendirildiği belirtilerek yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi vurgulanır.
	Sıvı Yakıtlar	2.2.Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının insan ve çevre üzerine etkilerini araştırır ve sunar.	
	Gaz Yakıtlar	2.3.Soba ve doğal gaz zehirlenmeleri ile ilgili alınması gereken tedbirleri araştırır.	

Tablo 2.4. Analizlerde kullanılan madde ve ısı kavramsal anlama testinde yer alan soruların ölçtüğü kavramsal anlamalar

Soru Numarası	Sorunun Ölçtüğü Kavramsal Anlama
1	Madde taneciklerinin hareketinin ısı etkisiyle değişimini fark etme.
2	Isıl iletkenlerde ısının iletim yollarını fark etme.
3	Isıl yalıtkan ve iletken maddeleri fark etme.
4	Günlük hayattaki ısı yalıtım örneklerini kavrama.
5	Maddenin farklı hallerinde taneciklerinin hareketlerinin değişimini kavrama.
7	Isıl yalıtımı ve maddenin tanecikli yapısı arasında ilişki kurma.
8	Madde taneciklerinin hareketinin ısı etkisiyle değişimini fark etme.
9	Farklı renklerin farklı ısı enerjisi soğurma kabiliyeti olduğunu fark etme.
10	Küresel ısınmaya yol açan alternatif enerji kaynaklarını bilir.
13	Küresel ısınmaya yol açan alternatif enerji kaynaklarını bilir.
14	Uçan balonların çalışma prensibini açıklarken ısının konveksiyon yoluyla yayılımının önemini fark etme.

2.3.2. Bilimsel düşünme testi

Bilimsel Düşünme Testi Lawson (1978) tarafından geliştirilmiş ve Lawson (2000) tarafından revize edilmiştir. Bu testte kütlenin korunumuyla ilgili sorular yanında oransal, ilişkisel, olasılıksal, hipotetik düşünme ve değişkenlerin kontrolü becerilerini ölçen sorular da vardır. Testin Türkçeye çevrilmiş hali daha önce ortaokul öğrencilerine uygulanmıştır (Acar, 2015; Tekeli, 2009). Bu testte 24 adet çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Ek-C’de testte yer alan soru maddeleri ve cevap anahtarları görülebilir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olanlar ise 0 olarak kodlanmıştır. Sontest için yapılan analizde cronbach α iç tutarlılık katsayısı ,22 olarak bulunmuştur. Madde analizleri sonucu 9 soru maddesinin bu katsayıya katkıda bulunmadığı tespit edilmiştir (5., 6., 7., 9., 11., 12., 13., 17., ve 24. maddeler; bkz. Ek-C). Geri kalan 15 maddeyle yapılan analizde α katsayısı ,58 olarak bulunmuştur. Bu çalışmadaki istatistiksel analizler kalan 15 soruyla yapılmıştır. Tablo 2.5’te üzerinde istatistiksel analizlerin yapıldığı 15 madde ve bunların ölçtüğü beceriler görülebilir.

Tablo 2.5. Analizlerde kullanılan bilimsel düşünme testi maddeleri ve ölçtüğü beceriler

Soru Maddesi	Bilimsel Düşünme Becerisi
1, 2	Kütlenin Korunumu
3, 4	Hacmin Korunumu
8	Orantısal Düşünme
10, 14	Değişkenlerin Kontrolü
15, 16, 18	Olasılıksal Düşünme
19, 20	Korelasyonel Düşünme
21, 22, 23	Hipotetik Düşünme

2.3.3. Bilimin doğası ölçeği

Bu test Çelikdemir (2006) tarafından önceki literatür taranarak hazırlanmıştır. Daha açıkça, Çelikdemir (2006) bilimin doğası anlayışını ölçmek için genelde kullanılan açık uçlu soru formatını ilköğretim öğrencileri için çoktan seçmeli soru formatına dönüştürmüştür. Bu testte ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin bilimi ve bilimin doğasını nasıl algıladıklarını ortaya çıkartmayı amaçlayan 11 soru yer almaktadır.

Çelikdemir'in (2006) de yaptığı gibi bütün seçenekler çağdaş bilimin doğası yaklaşımını yansıtır yansıtmamasına bakılarak kodlanmıştır (soru ve cevaplar için bkz. Ek-B). Buna göre çağdaş yaklaşımı yansıtan cevap doğru (1) diğer seçenekler ise yanlış olarak (0) kodlanmıştır.

Bu çalışmanın örnekleme için yapılan analiz sonucunda iç tutarlılık katsayısı $\alpha = ,42$ olarak hesaplanmıştır. Madde analizi sonucu iç tutarlılığa katkısı olmayan 3 madde (1., 2., ve 9. maddeler; bkz. Ek-B) çıkarılmıştır. Sonuç olarak kalan 8 madde için cronbach $\alpha = ,57$ olarak bulunmuştur. Tablo 2.6'da ölçekte yer alan soruların içeriği görülebilir. Bu çalışmadaki istatistiksel analizler kalan 8 soruyla yapılmıştır. Tabloda yer alan soru numaraları testin ilk halindeki soru numaralarıdır.

Tablo 2.6. Analizlerde kullanılan bilimin doğası ölçeğinin soruları

Soru No	Bilimin Doğası İçeriği
3	Bilimsel bilginin zamanla değişebileceğini fark etme.
4	Bilim insanlarının aynı konuda farklı sonuçlara ulaşmalarının nedenlerini fark etme.
5	Bilim insanlarının da normal insanlar gibi çalışmalarında hata yapabileceğini kavrama.
6	Gözlem ve çıkarımların bilimsel sonuçlardaki önemini kavrama.
7	Bilim insanlarının, hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını bilimsel çalışmalarda kullandıklarını kavrama.
8	Bilim insanlarının bilimsel çalışmalarını yaparken içinde yaşadığı toplumun sosyo-kültürel yapısından etkilenebileceğini fark etme.
10	Bilimsel bilgiye ulaşmak için birden fazla yol olabileceğini fark etme
11	Bilimsel bilgide belirsizlik olabileceğini ve bu bilginin olasılıklarla ifade edilebileceğini fark etme.

2.4. Deney Grubu için Öğrenme Etkinliklerinin Hazırlanması

Araştırmanın amacına uygun olarak ve öğretim programındaki kazanımlar ve araştırma modeline dayanılarak etkinlikler hazırlanmıştır. Argümantasyon etkinlikleri Toulmin'in argümantasyon modeli unsurları göz önünde bulundurularak yapılandırılmıştır. Etkinliklerin, öğrencilerin grup içerisinde ve sınıf ortamında tartışmalarını sağlayabilecek örnek ve soruları içermesine özellikle dikkat edilmiştir. Ayrıca etkinliklerin öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılabilecekleri örnekleri içermesine de özen gösterilmiştir. Bu şekilde öğrencilerin tartışma ortamına daha

kolay katılabilmeleri amaçlanmıştır. Etkinliklerin hazırlanması sürecinde ilgili ünitenin kazanım ve içerikleri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Ayrıca etkinlikler hazırlanırken, öğrencilerin daha önceki ders içerikleri ile yeni bilgileri bir araya getirmelerine olanak sağlamalarına dikkat edilmiştir. Çünkü tartışma ortamında öğrenciler iddia ve kanıtlarını ortaya koyarken daha önceki öğrenmelerinden de yararlanırlar. Böylelikle anlamlı öğrenme sağlanmış olur.

Argümantasyon etkinliklerinin hazırlanmasında ülkemizde argümantasyon uygulaması yapan araştırmalardan faydalanılmıştır (Bkz. Demirci, 2008; Deveci, 2009; Yeşiloğlu, 2007). Argümantasyon etkinliklerini alan uzmanları (2 Fen Eğitimi alan uzmanı) ve alan öğretmenleri (3 Fen Bilimleri dersi öğretmeni) konu kapsamı bakımından değerlendirmiş ve bu değerlendirme sonucu gerekli yerlerde değişiklikler yapılmıştır.

2.5. Öğretim Etkinlikleri

2.5.1. Kontrol grubundaki öğretim etkinlikleri

Kontrol grubunda Madde ve Isı ünitesi, 5 yıllık mesleki deneyime sahip kadın bir Fen Bilimleri dersi öğretmeni tarafından işlenmiştir. MEB'in tavsiye ettiği bir ders kitabı kullanılmıştır. Kontrol grubunda Madde ve Isı ünitesi 16 ders saati boyunca işlenmiştir.

Kontrol grubunda dersler işlenirken dersin ilk aşamasında öğretmen öğrencilere bir önceki derste öğrendiklerini hatırlamalarını sağlayacak sorular sorarak derse giriş yapmıştır. Öğretmen genellikle sunuş yoluyla kavram ve prensipleri anlatmıştır. Gereken yerlerde öğretmen soru-cevap yöntemini kullanarak; öğrencilerin de derse katılımını sağlamıştır.

Dersin akışına göre öğrenciler de zaman zaman güncel olaylardan ve günlük hayattaki yaşantılarından örnekler vermişlerdir. Derslerde öğretmen gerekli gördüğü yerlerde öğrencilere not aldırarak dersleri işlemiştir.

Kontrol grubundaki öğrenciler, ünitenin sonunda ders kitabında yer alan bölüm sonu değerlendirme sorularını yaparak üniteyi tamamlamıştır. Görüleceği üzere kontrol grubundaki öğrenciler, ünite boyunca zaman zaman öğrenci merkezli sayılabilecek

etkinlik yapmışlardır. Ancak bu öğrenciler bu ünite boyunca argümantasyon uygulaması sayılabilecek herhangi bir etkinlik yapmamışlardır.

2.5.2. Deney grubundaki argümantasyon etkinlikleri

Deney grubunda dersler 16 ders saati sürmüştür. İlk 4 saat Toulmin'in argüman modeli ve öğeleri öğrencilere örnekler yardımıyla anlatılmıştır. Sonraki saatlerde ise Madde ve Isı ünitesiyle ilgili argümantasyon etkinlikleri işlenmiştir. Deney grubunda dersler 2 yıllık mesleki deneyime sahip kadın fen bilimleri dersi öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Öğretmen bu tezin yazarıdır.

Deney grubunda dersler, Toulmin'in argümantasyon modeli dikkate alınarak hazırlanan etkinlikler çerçevesinde yürütülmüştür. Etkinlikler, bireysel ve grup çalışmalarını gerektirecek şekilde hazırlanmıştır.

Argümantasyon etkinlikleri uygulanırken öğrenciler beşer kişilik küçük gruplara ayrılmıştır. Gruplar heterojen olarak oluşturulmuştur. Daha açıkça, her bir grupta düşük, orta ve yüksek başarı düzeyindeki öğrencilerin olmasına dikkat edilmiştir. Gruplardaki her bir öğrenciye çalışma kağıtları verilmiştir. Öğrenciler önce gruplarında bireysel olarak çalışma kağıtlarında yer alan etkinlikleri yapmışlardır. Sonrasında her grup, grup-İçi tartışma yapmıştır. Çalışma kağıtlarında yer alan veriler yardımıyla öğrenci tartışmaları teşvik edilmiştir. Grup yazmanları ortak grup kağıtlarına argümanlarını ve tartışma sonuçlarını not almıştır. Tartışma sürecinin sonunda grup sözcüleri, kendi gruplarının iddialarını veri ve gerekçeleriyle destekleyerek sınıfa sunmuştur. Sınıf içerisindeki bu sunumlarda grupların karşı-argüman ve çürütücü oluşturmaları da öğretmen tarafından teşvik edilmiştir. Ayrıca her etkinlikte farklı gruplar oluşturulmuştur. Böylece öğrencilerin farklı gruplardaki bireylerle de iletişime girmeleri sağlanmıştır. Aynı zamanda bu yolla öğrencilerin kendilerini farklı ortamlarda da ifade etmelerini kolaylaştırmak hedeflenmiştir.

Tartışma süreçleri boyunca öğretmen rehberlik yapmıştır. Daha açıkça, öğretmen tartışmayı yöneten ve tartışmanın tıkandığı durumlarda sorunu çözen bir yaklaşımla hareket etmiştir. Öğretmen, öğrencilerden tartışma süreçleri boyunca küçük grup tartışmalarına katkıda bulunmalarını ve desteklemedikleri iddiaların neden yanlış

olduğunu verilerle ortaya koymalarını istemiştir. Ayrıca grupları karşı-argüman oluşturmaya teşvik etmiştir.

Öğretmen ayrıca grup-içi argümantasyon kalitesini arttırmak için şu soruları yöneltmiştir: “Bu iddiayı öne sürme nedenlerin nelerdir?”; “İddianı oluştururken hangi verilerden yararlandın? ; “Bu iddianı güçlendirecek başka veri var mı?”; “Grup arkadaşlarının iddialarına karşı bir fikrin var mı?”; “Bu karşıt iddiayı nasıl çürütebilirsin?”; “Karşıt iddiayı çürütecek verilerin nelerdir?”; “Tartışma sürecinin sonunda iddian değişti mi? Neden?”.

Her dersin sonunda öğretmen tarafından etkinlikler ve tartışma süreçleri hakkında genel bir değerlendirme yapılmıştır. Ek olarak öğrencilere sorular da yöneltmiştir. Böylelikle eksik ve yanlış öğrenmelerin önüne geçilmeye çalışılmıştır. Aşağıda her bir argümantasyon etkinliği ile ilgili genel bilgiler verilmiştir.

1. Argümantasyon Etkinliği: Bu etkinlikte İfadeler Tablosu stratejisinden yararlanılmıştır (Bkz. Osborne ve diğ., 2004b). Etkinlik kağıdında ısı iletimi ile ilgili çeşitli olayları içeren 4 farklı ifade tablo halinde sunulmuştur (Bkz. Ek-D). Öğrencilerden, bu ifadelerin doğru olup olmadığı, neden böyle düşündükleri ve bu düşüncelerini destekleyen kanıtları yazmaları istenmiştir.

2. Argümantasyon Etkinliği: Etkinlik bir hikaye veya örnek olay üzerine oluşturulmuştur. Etkinliğin çalışma sayfası oluşturulurken öğrencilerin dikkatini çekmesi için etkinliğin içeriğine uygun olarak resimler kullanılmıştır. Hikayede; ısınan taneciklerin hareketlerinin nasıl değiştiği, ısının hangi yollarla iletiildiği, iletken ve yalıtkan malzemelerin hangi özelliklere sahip olabileceği gibi örnek durumlar yer almaktadır (Bkz. Ek-D).

3. Argümantasyon Etkinliği: Etkinlik tahmin-gözlem-açıklama tekniğine (White ve Gunstone, 1992) ve argümantasyon formatına göre hazırlanmıştır. Etkinlikte sınıflarda ısının iletimi konusu işlenmiştir (Bkz. Ek-D). Öğrencilere ilk olarak problem durumuyla ilgili iddialardan birini seçmeleri istenmiştir (tahmin). Sonrasında bu iddiayı hangi veri ve gerekçelerle destekleyeceklerini grup içinde tartışmışlardır. Daha sonra, deney yaparak problem durumuyla ilgili gözlem yapmışlardır (gözlem). Sonrasında tahminlerinin gözlem sonucuyla ne kadar uyumlu

olup olmadığını grup içinde tartışmışlardır. En sonunda gruplar bu süreci sınıfa sunmuşlardır.

4. Argümantasyon Etkinliği: Bu etkinlik, Osborne ve diğerlerinin (2004b) geliştirdiği kavram karikatürünün Türkçeye çevrilmiş halidir. Etkinlikte ısı yalıtımı hakkında iki farklı teori öğrencilere sunulmuştur. Öğrencilerden doğru olduğuna inandıkları teoriyle ilgili bir iddiayı delil kartlarını da kullanarak savunmaları istenmiştir (Bkz. Ek-D).

5. Argümantasyon Etkinliği: Bu etkinlik altı şapkalı düşünme tekniği (de Bono, 1985) kullanılarak hazırlanmıştır. Altı şapkalı düşünme tekniğinde; beyaz şapka tarafsızlığı, sarı şapka olumlu yanları, siyah şapka olumsuz yanları, kırmızı şapka duygusallığı, yeşil şapka yaratıcılığı, mavi şapka kontrol ve değerlendirmeyi temsil eder. Rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, hidroelektrik enerji, jeotermal enerji ve nükleer enerji gibi alternatif enerji kaynakları hakkındaki veriler gruplara dağıtılmıştır (Bkz. Ek-D). Her bir grup bu enerji türlerini altı şapkalı düşünme tekniğine göre tartışmıştır. İlk olarak her bir grup, kendi argümanlarına uygun olan enerji türünü belirlemiştir. Daha sonra gruplar belirledikleri enerji türünü neden kullanmaları gerektiğini argümanlarıyla beraber ortaya koymuştur. Diğer gruplar da bu argümanları neden desteklediklerini ya da desteklemediklerini belirterek tartışma sürecine girmiştir. Öğretmen ise “Neden böyle düşünüyorsunuz?”, “İddianızı hangi gerekçelere dayandırıyorunuz?” gibi sorularla tartışmanın daha dinamik sürmesine katkı sağlamıştır.

6. Argümantasyon Etkinliği: Bu etkinlik kavram karikatürü stratejisi (Keogh ve Naylor, 1999) kullanılarak hazırlanmıştır. Etkinlikte geceleri Dünya'nın neden daha soğuk olduğuna yönelik 3 farklı iddia karikatür tarzında verilmiştir (Bkz. Ek-D). Gruplar ilk önce hangi iddianın doğru olduğuna karar vermiştir. Daha sonra grupların bu iddialarını veri ve gerekçelerle desteklemeleri teşvik edilmiştir.

7. Argümantasyon Etkinliği: Bu etkinlik ısı yalıtım malzemelerinin neler olduğu, yalıtım malzemelerinin hangi özelliklere sahip olması gerektiği, ısı yalıtımının aile ve ülke ekonomisine olan katkısının neler olduğuyla ilgilidir (Bkz. Ek-D). Etkinlikte veri kaynağı olarak, yalıtım malzemelerinin isimlerini ve malzemelerin çeşitli

özelliklerini içeren bir tablo verilmiştir. Ayrıca öğrencilerin derse hazırlıklı gelmesi amacıyla; onlara ısı yalıtımı örneklerinin araştırılması ödevi de önceden verilmiştir.

2.6. Verilerin Analiz Yöntemleri

Araştırmada 12 adet alt araştırma sorusu vardır. 1. alt araştırma sorusu, deney ve kontrol gruplarının kavramsal anlama öntest sonuçları arasında fark olup olmadığını sorgulamaktadır. Bu sorunun cevabı için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Bu analizde bağımsız değişken gruplar; bağımlı değişken kavramsal anlama öntest sonuçlarıdır. ANOVA analizi için normallik ve varyansların eşitliği varsayımları sorgulanmıştır. Shapiro-Wilk testlerinin sonuçları hem kontrol hem de deney grubu için öntest sonuçlarının normal olarak dağıldığı göstermiştir (sırasıyla $W = ,93, p > ,05, W = ,96; p > ,05$). Ayrıca Levene testi deney ve kontrol gruplarının öntestte varyansların eşit olduğunu göstermiştir ($F(1, 71) = 0,46, p > ,05$). 2. ve 3. alt araştırma soruları sırasıyla deney ve kontrol gruplarının öntest ve sontest puanları arasında bir fark olup olmadığı ile ilgilidir. Bu sorulara cevap bulabilmek amacı ile deney ve kontrol gruplarının her biri için bağımlı t testi uygulanmıştır. 4. alt araştırma sorusu, deney ve kontrol gruplarının kavramsal anlama sontest sonuçları arasında fark olup olmadığını sorgulamaktadır. Burada kavramsal anlama sontest puanları üzerine ANOVA uygulanmıştır. ANOVA ve t testleri için sırasıyla grupların sontest varyanslarının eşitliği ve grupların sontest sonuçlarının normalliği varsayımları sorgulanmıştır. Levene testi grupların varyanslarının sontestte eşit olduğunu göstermiştir ($F(1, 71) = 1,86, p > ,05$). Son olarak Shapiro-Wilk testlerinin sonuçları hem kontrol hem de deney grubu için sontest sonuçlarının normal olarak dağıldığını göstermiştir (sırasıyla $W = ,95, p > ,05, W = ,97, p > ,05$).

5. alt araştırma sorusu, grupların bilimsel düşünme öntest sonuçları arasında fark olup olmadığını sorgulamaktadır. Burada da ANOVA analizi bilimsel düşünme öntest sonuçları üzerine uygulanmıştır. ANOVA analizi için grupların normallik ve varyansların eşitliği varsayımları sorgulanmıştır. Shapiro-Wilk testlerinin sonuçları hem kontrol hem de deney grubu için bilimsel düşünme öntest sonuçlarının normal olarak dağıldığı göstermiştir (sırasıyla $W = ,93; p > ,05; W = ,96, p > ,05$). Ayrıca Levene testinin sonuçları deney ve kontrol gruplarının bilimsel düşünme öntest puanları varyanslarının eşit olduğunu göstermiştir ($F(1, 71) = 0,45, p > ,05$). 6. ve 7.

alt araştırma soruları sırasıyla deney ve kontrol gruplarının bilimsel düşünme öntest ve sontest puanları arasında bir fark olup olmadığını sorgulamaktadır. Burada deney ve kontrol gruplarının her biri için bağımlı t testi analizi uygulanmıştır. 8. alt araştırma sorusu, deney ve kontrol gruplarının bilimsel düşünme sontest sonuçları arasında fark olup olmadığını sorgulamaktadır. Burada bilimsel düşünme sontest puanları üzerine ANOVA uygulanmıştır. ANOVA ve t testleri için sırasıyla grupların sontest varyanslarının eşitliği ve grupların sontest sonuçlarının normalliği varsayımları sorgulanmıştır. Levene testi grupların varyanslarının bilimsel düşünme sontest puanları için eşit olduğunu göstermiştir ($F(1, 71) = 1,10, p > ,05$). Son olarak Shapiro-Wilk testlerinin sonuçları hem kontrol hem de deney grubu için bilimsel düşünme sontest puanlarının normal olarak dağıldığını göstermiştir (sırasıyla $W = ,94, p > ,05$; $W = ,96, p > ,05$).

9. alt araştırma sorusu, grupların bilimin doğası öntest sonuçları arasında fark olup olmadığını sorgulamaktadır. ANOVA analizi bilimin doğası öntest puanları üzerine uygulanmıştır. ANOVA analizi için grupların normallik ve varyansların eşitliği varsayımları sorgulanmıştır. Shapiro-Wilk testlerinin sonuçları hem kontrol hem de deney grubu için bilimin doğası öntest sonuçlarının normal olarak dağıldığı göstermiştir (sırasıyla $W = ,94, p > ,05$; $W = ,97, p > ,05$). Levene testinin sonuçları ise deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası öntest puanları varyanslarının eşit olduğunu göstermiştir ($F(1, 71) = 0,14, p > ,05$). 10. ve 11. alt araştırma soruları sırasıyla deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası öntest ve sontest puanları arasında bir fark olup olmadığını sorgulamaktadır. Burada deney ve kontrol gruplarının her biri için bağımlı t testi analizi uygulanmıştır. 12. alt araştırma sorusu, deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası sontest sonuçları arasında fark olup olmadığını sorgulamaktadır. Burada bilimin doğası sontest puanları üzerine ANOVA uygulanmıştır. ANOVA ve t testleri için sırasıyla grupların sontest varyanslarının eşitliği ve grupların sontest sonuçlarının normalliği varsayımları sorgulanmıştır. Levene testi grupların varyanslarının bilimin doğası sontest puanları için eşit olduğunu göstermiştir ($F(1, 71) = 2,92, p > ,05$). Son olarak Shapiro-Wilk testlerinin sonuçları hem kontrol hem de deney grubu için bilimin doğası sontest puanlarının normal olarak dağıldığını göstermiştir (sırasıyla $W = ,95, p > ,05$; $W = ,96, p > ,05$).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Kavramsal Anlama İle İlgili Alt Problemlere Ait Bulgular

Tablo 3.1. Grupların kavramsal anlama testinden aldıkları puanların betimsel istatistikleri

	Öntest		Sontest	
	M	SD	M	SD
Kontrol Grubu	3,87	1,46	5,52	2,25
Deney Grubu	3,78	1,75	5,50	2,71

Deney ve kontrol gruplarının Madde ve Isı Ünitesi'ne ait Kavramsal Anlama öntest ve sontest puanlarının ortalama ve standart sapmaları Tablo 3.1'de görülebilir. Araştırmanın 1. alt problemi grupların kavramsal anlama öntest puanları arasında fark olup olmadığının saptanmasına yönelik olduğundan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Burada grup çeşidi bağımsız değişken, kavramsal anlama öntest sonuçları ise bağımlı değişkendir. ANOVA sonucuna göre deney ve kontrol grupları arasında öntest puanları açısından bir fark yoktur ($F(1, 71) = 0,5, p > ,05$). 2. ve 3. alt problemler hem deney hem de kontrol gruplarının öntest ve sontest puanlarının karşılaştırılmasıyla ilgili olduğundan her iki grup için bağımlı t testi analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre hem deney grubu hem de kontrol grubu Madde ve Isı Ünitesi'ne yönelik kavramsal anlamalarını öntestten sonteste geliştirmişlerdir (sırasıyla $t(49) = 4,20, p < ,001$; $t(22) = 3,59, p < ,01$). Araştırmanın 4. alt araştırma sorusu grupların kavramsal anlama sontest puanları arasında anlamlı bir fark olup olmaması ile ilgilidir. Bunun için ANOVA analizi kullanılmıştır. Burada grup çeşidi bağımsız değişkenken; kavramsal anlama sontest sonuçları bağımlı değişkendir. Analiz sonucuna göre iki grup sontest puanları birbirinden farklı değildir ($F(1, 71) = 0,00, p > ,05$).

3.1.1. Kavramsal anlamayla ilgili araştırma hipotezlerini değerlendirme

1. hipotezde deney ve kontrol grubunun öntest puanları arasında bir fark olmayacağı öngörülmüştü. ANOVA analiz sonucuna göre iki grubun Kavramsal Anlama öntest puanları arasında fark yoktur. 2. ve 3. hipotezlerde sırasıyla deney ve kontrol grubu

öğrencilerinin öntestten sonteste kavramsal anlama puanlarının gelişeceği öngörülmüştür. Bağımlı t testleri analiz sonuçlarına göre her iki grup da Kavramsal Anlama puanlarını geliştirmişlerdir. Son olarak 4. hipotezde deney grubunun kontrol grubuna göre daha yüksek sontest puanlarının olacağı öngörülmüştü. ANOVA sonucuna göre her iki grubun da sontest puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu durumu daha netleştirebilmek amacı ile her iki grubun Madde ve Isı ünitesini işledikleri dönem Fen Bilimleri dersi ortalamaları üzerine kovaryans analizi (ANCAOVA) uygulanmıştır. Bu analizde bir önceki dönem notları kovaryans olarak kullanılmıştır. ANCOVA sonucuna göre deney grubu öğrencileri ($M = 72,66$, $SD = 13,14$) kontrol grubu öğrencilerinden ($M = 67,16$, $SD = 14,66$) daha yüksek Fen Bilimleri dersi dönem ortalamaları elde etmişlerdir ($F(1, 70) = 7,88$, $p < ,01$). Bulduğumuz bu sonuç kavramsal anlama için elde ettiğimiz sonucu desteklememektedir.

Argümantasyonun kavramsal anlama ile ilişkisinin araştırıldığı literatürdeki çalışmalarda bu bulguları destekleyen ve desteklemeyen araştırmalar mevcuttur. 1. hipotezde deney ve kontrol grupları arasında kavramsal anlama öntestleri arasında bir fark olmadığı görülmüştür. Zaten deneysel çalışmalarda uygulama öncesi gruplar arasında bir fark olmaması beklenen bir durumdur. Örneğin Çınar (2013), Yeşiloğlu (2007), Öztürk (2013)'ün çalışmalarında da deney ve kontrol gruplarının öntestleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. 2. ve 3. hipoteze ait bulgulara baktığımızda; her iki grubunda kavramsal anlama becerilerinin yükseldiğini görmekteyiz. Benzer şekilde Çınar (2013) ve Kaya (2009) da deney ve kontrol gruplarının kavramsal anlama becerilerinin yükseldiği bulgusuna ulaşmıştır. 4. hipotez için bulunan sonuca göre, deney ve kontrol gruplarının arasında kavramsal anlama sontest puanları açısından anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Her iki grupta da kavramsal anlama becerileri yükselmiştir, ancak sontestte aralarında anlamlı bir fark yoktur. Argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisini bulmamış olmamız çoğu literatür sonucu ile desteklenmemektedir (Tekeli, 2009; Uluçınar-Sağır, 2008; Yeh ve She, 2010; Zohar ve Nemet, 2002). Ancak Çınar (2013) 5. sınıf öğrencileri ve Kaya (2009) 8. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında da argümantasyon destekli fen sınıfının öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine etkisini bulamamışlardır. Bize göre kavramsal anlama testi olarak

kullandığımız ölçme aracı öğrencilerin üst bilişsel seviyelerini (sentez, analiz) ölçmekten çok alt bilişsel seviyelerini (bilgi, kavrama) ölçmeye dönük olabilir. Kontrol grubunda uygulanan öğretim etkinlikleri de daha çok alt bilişsel seviyeleri geliştirmeye dönük olabilir. Deney grubu öğrencilerinin üç tane yazılı ve kanaat notlarını da içeren dönem sonu ortalamalarının, kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek çıkması bu alternatif açıklamayı destekler gözükmektedir. İkinci olarak deney ve kontrol grubu öğretmenleri arasında mesleki tecrübe farkı vardır. Kontrol grubu öğretmeni daha deneyimlidir. Dolayısıyla Madde ve Isı Ünitesindeki kavramları öğretmede deney grubu öğretmenine göre daha yetkin olabilir.

3.2. Bilimsel Düşünme İle İlgili Alt Problemlere Ait Bulgular

Tablo 3.2. Grupların bilimsel düşünme testinden aldıkları puanların betimsel istatistikleri

	Öntest		Sontest	
	M	SD	M	SD
Kontrol Grubu	3,78	2,65	3,61	1,85
Deney Grubu	4,84	2,17	6,60	2,36

Gruplara ait Bilimsel Düşünme öntest ve sontest sonuçlarına ait ortalama ve standart sapma puanları Tablo 3.2’de görülebilir. 5. alt araştırma sorusu grupların bilimsel düşünme öntest ve sontest sonuçlarının farklı olup olmadığı ile ilgilidir. Bu alt araştırma sorusuna cevap aramak için grupların bilimsel düşünme öntest puanları üzerine ANOVA analizi uygulanmıştır. Bu analiz sonucuna göre grupların Bilimsel Düşünme öntest puanları arasında anlamlı bir fark yoktur ($F(1, 71) = 3,25, p > ,05$). 6. ve 7. alt araştırma soruları sırasıyla deney ve kontrol gruplarının öntestten sonteste Bilimsel Düşünme puanlarının değişip değişmediği ile ilgilidir. Bu alt araştırma sorularına cevap aramak için hem deney hem de kontrol grupları için bağımlı t testi analizi kullanılmıştır. Bu analiz sonuçlarına göre deney grubu öğrencileri Bilimsel Düşünme puanlarını öntestten sonteste geliştirmişlerken ($t(49) = 3,45, p < ,01$); kontrol grubu öğrencilerinin puanları değişmemiştir ($t(22) = -0,31, p > ,05$). 8. alt araştırma sorusu grupların sontest puanları arasında fark olup olmaması ile ilgilidir. Bu soruya cevap bulmak için yine ANOVA analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre deney grubunun Bilimsel Düşünme sontest puanları kontrol grubununkine göre yüksek bulunmuştur ($F(1, 71) = 28,80, p < ,001$).

3.2.1. Bilimsel düşünmeyle ilgili araştırma hipotezlerini değerlendirme

5. hipotezde deney ve kontrol grubunun Bilimsel Düşünme puanlarının öntestte farklı olmayacağı öngörülmüştür. ANOVA analiz sonucuna göre iki grubun öntest puanları arasında fark yoktur. 6. hipotezde deney grubunun öntestten sonteste Bilimsel Düşünme puanlarının değişeceği öngörülmüştür. t testi analiz sonucuna göre deney grubu öğrencileri bilimsel düşünme puanlarını geliştirmişlerdir. 7. hipotezde kontrol grubu öğrencilerinin öntestten sonteste bilimsel düşünme puanlarının değişmeyeceği öngörülmüştür. t testi analiz sonucuna göre kontrol grubu bilimsel düşünme puanlarını geliştirememişlerdir. Son olarak 8. hipotez sontestte deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olacağını söylemektedir. ANOVA analizi sonucuna göre, deney grubu kontrol grubundan daha yüksek bilimsel düşünme sontest puanı elde etmiştir.

Bilimsel düşünme becerilerinin argümantasyon yolu ile geliştirilmesi konusunda literatür incelendiğinde olumlu yönde sonuçlara ulaşılmıştır. Argümantasyon yöntemi öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri seviyesini arttırmaktadır (Lawson, 2003). Öğrenciler argümantasyon sürecinde kendi iddialarını oluşturdukları kontrollü deneylerle test edip, değişkenlerin kontrolünü sağlama yoluna gitmektedir (Kuhn, 1993).

Bu araştırmada 5. hipoteze göre deneysel araştırmaların özeliği ile aynı eksenle bulgu elde edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının öntestleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. 6. hipoteze ait bulgulara göre argümantasyonla öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin bilimsel düşünme becerilerinin uygulama öncesine göre arttığını görmekteyiz. Bu bulgu; argümantasyonun öğrencilerin bazı bilimsel düşünme becerilerini (örn., olasılıklı ve ilişkili düşünebilme, değişkenlerin kontrolü becerisi) geliştirebileceği öngörüsünü desteklemektedir. Tekeli (2009) de 8. sınıf deney grubu öğrencilerinin argümantasyon süreci sonunda bilimsel muhakeme becerilerinin geliştiğini ortaya koymuştur. 7. hipotezle ilgili bulgulara bakıldığında kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel düşünme becerilerinin değişmediği görülmektedir. Bu bulgu, Acar (2015) ve Tekeli'nin (2009) araştırmalarındaki kontrol grubunun bilimsel düşünme becerilerinin gelişmediği sonucuyla örtüşmektedir. 8. hipotezden elde edilen bulgulara bakıldığında deney grubu

öğrencilerinin bilimsel düşünme sontest puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür. Dolayısıyla argümantasyon öğretim yönteminin öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirdiğini söyleyebiliriz. Benzer şekilde Acar (2015) ve Tekeli (2009) de çalışmalarında argümantasyon yönteminin 8.sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme becerilerini arttırdığı sonucunu bulmuştur.

Bilimsel düşünme becerilerinin argümantasyon öğretim yolu ile arttığı deney grubu öğrencileri farklı iddialar üzerine tartışarak bilimsel düşünme sürecinde önemli bir kazanım olan hipotetik düşünme becerilerini arttırmış olabilirler. Çünkü tartışma süreçlerinde çürütücüler yolu ile öğrenciler, alternatif düşünceleri sorgulama imkanı yakalamıştır. Farklı teoriler arasında argüman oluşturulmasıyla ilişkisel düşünme becerilerinin de geliştiği söylenebilir. Bu perspektiften deney grubu öğrencilerinin argümantasyon öğretim yöntemi ile bilimsel düşünme becerilerini geliştirdiğini söylemek mümkündür. Literatürde de bu bulguları destekleyen çalışmalar mevcuttur (Acar, 2015; Acar ve Patton, 2012; Tekeli, 2009).

3.3. Bilimin Doğası Anlayışı İle İlgili Alt Problemlere Ait Bulgular

Tablo 3.3. Grupların bilimin doğası ölçeğinden aldıkları puanların betimsel istatistikleri

	Öntest		Sontest	
	M	SD	M	SD
Kontrol Grubu	1,91	1,20	3,39	2,21
Deney Grubu	1,78	1,13	4,68	1,52

Deney ve kontrol gruplarının Bilimin Doğası Ölçeği öntest ve sontestinden aldıkları ortalamalar ve standart sapmalar Tablo 3.3'de görülebilir. 9. alt araştırma sorusu deney ve kontrol gruplarının öntest puanları arasında fark olup olmadığı ile ilgilidir. Bu sorunun cevabı için grupların öntest puanları üzerine ANOVA analizi uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre her iki grubun öntest puanları arasında anlamlı bir fark yoktur ($F(1, 71) = 0,21, p > ,05$). 10. ve 11. alt araştırma soruları sırasıyla deney ve kontrol gruplarının Bilimin Doğası puanlarının öntestten sonteste değişip değişmediği ile ilgilidir. Bu soruya cevap aramak için hem deney hem de kontrol grubu için bağımlı t testi analizi uygulanmıştır. Sonuçlara göre hem deney

hem de kontrol grubu öntestten sonteste Bilimin Doğası anlayışlarını geliştirmişlerdir (sırasıyla $t(49) = 10,81$, $p < ,001$; $t(22) = 2,92$, $p < ,01$). 12. alt araştırma sorusu deney ve kontrol gruplarının sontest puanları arasında fark olup olmadığı ile ilgilidir. Bu soruya cevap bulmak için ANOVA analizi uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre deney grubunun sontest puanları kontrol grubununkine göre daha yüksektir ($F(1, 71) = 8,43$, $p < ,01$).

3.3.1. Bilimin doğasıyla ilgili araştırma hipotezlerini değerlendirme

9. hipotez deney ve kontrol gruplarının Bilimin Doğası Ölçeği öntest puanları arasında fark olmayacağını öngörmektedir. ANOVA analiz sonuçlarına göre her iki grubun öntest puanları arasında fark yoktur. 10. hipotez deney grubunun Bilimin Doğası anlayışlarının öntestten sonteste gelişeceğini öngörmektedir. t testi analiz sonucuna göre deney grubu Bilimin Doğası anlayışlarını geliştirmişlerdir. 11. hipotez kontrol grubu öğrencilerinin Bilimin Doğası anlayışlarının uygulama öncesinden sonrasına değişmeyeceğini öngörmektedir. Oysa t testi analiz sonucuna göre kontrol grubu öğrencileri Bilimin Doğası anlayışlarını geliştirmişlerdir. 12. hipotez deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre daha yüksek Bilimin Doğası Ölçeği sontest puanı olacağını öngörmektedir. ANOVA analiz sonucu bu hipotezi desteklemektedir.

Bu araştırmada argümantasyon yönteminin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarının gelişiminde bir etkisinin olup olmadığı belirlenmiştir. İlk olarak 9. hipotezle ilgili bulgulara göre deneysel araştırmaların bir özelliği de olarak deney ve kontrol gruplarının öntestleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. 10. hipoteze ait bulgulara göre deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası bilimin doğası puanları yükselmiştir. Argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını geliştireceğini öngördüğümüz için bu hipotez doğrulanmıştır. Literatürde bu sonucu doğrulayan çalışmalar mevcuttur. Örneğin Tekeli (2009) ve Balcı (2015)'da argümantasyon yöntemi ile deney grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarını geliştirdiklerini bulmuşlardır. 11. hipotez için elde edilen bulgulara bakıldığında bu hipotez doğrulanamamıştır. Tahmin etmediğimiz şekilde kontrol grubu öğrencileri de bilimin doğası anlayışlarını öğretim sonrasında geliştirmişlerdir. Kontrol grubundaki öğretmen araştırma süresince teorilerin ve

bilimsel bilgilerin değişebileceğini vurgulamıştır. Dolayısıyla bilimin doğası ile ilgili beklemediğimiz bu sonucun bir nedeni kontrol grubu öğretmeninin belirtilen vurgusu olabilir. 12. hipoteze dönük elde edilen bulgular, sontestte deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir bilimin doğası anlayış farkı olduğunu ortaya koymuştur. Dolayısıyla 12. hipotez doğrulanmıştır. Bilimin doğası ile ilgili bulduğumuz argümantasyon destekli öğretimin öğrencilerin bilimin doğası anlayışına olumlu etkisi literatüre yabancı değildir (Altun, 2010; Balcı, 2015; Tekeli, 2009; Uluçınar-Sağır, 2008).

Köseoğlu ve diğ. (2008) göre bilimin doğası ile ilgili bilgilerin öğretilmesinde açık-düşündürücü yaklaşım diğer yaklaşımlara göre daha etkilidir. Bizim çalışmamızda bilimin doğası dolaylı olarak yani argümantasyon etkinlikleri vasıtasıyla öğretilmeye çalışılmıştır. Bu şekildeki dolaylı yöntemi Ceylan (2012) da uygulamıştır. Ancak Ceylan (2012) 5. sınıf öğrencileri üzerine yaptığı çalışmasında argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin bilimin doğası anlayışları üzerine etkisini bulamamıştır. Bizim çalışmamızda bulduğumuz sonuçlarla Ceylan'ın (2012) çalışmasının sonuçları arasındaki bu uyumsuzluğu öğrencilerin yaşlarının farkıyla açıklayabiliriz. Daha açıkça 5. sınıf öğrencilerinin bilişsel durumları, bilimin doğası anlayışını dolaylı olarak geliştirecek düzeyde olmayabilecekken; 6. sınıf öğrencilerinin bilişsel durumları bu düzeyde olabilir. Bu uyumsuzluğu getirilebilecek diğer bir açıklama da argümantasyon etkinlikleri ile ilgili olabilir. Başka bir ifadeyle, bizim çalışmamızda kullandığımız argümantasyon etkinlikleri öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını geliştirebilecek etkinlikler olabilecekken; Ceylan'ın (2012) çalışmasında kullandığı etkinlikler bu sonucu doğurmayacak etkinlikler olabilir. Ancak geliştirilen her iki açıklama da bizim yorumumuzdur ve bu açıklamaların ek araştırma sonuçlarıyla desteklenmeye ihtiyaçları vardır.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde, argümantasyon yolu ile öğretimin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, bilimsel düşünme becerilerine ve bilimin doğası anlayışları üzerine etkisinin araştırıldığı bu araştırmanın sonuçları, öneriler ve sınırlılıklar yer almaktadır.

4.1. Sonuçlar

4.1.1. Argümantasyon ve kavramsal anlama ilişkisi

Analiz bulgularına bakıldığında deney ve kontrol grupları arasında öntestte bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Argümantasyonla öğretim süreci sonrasında deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama son test puanlarına bakıldığında kavramsal anlama puanlarının arttığı görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının son testleri karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Her iki grup da öğretim süreci sonunda puanlarını arttırmıştır. Kontrol grubu öğretmeninin mesleki deneyiminin daha fazla olması ve daha önce çalıştığı okulun da örneklem grubu okulu ile yakın sosyo-kültürel yapıya sahip olması kontrol grubu öğrencileri ile deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama becerileri arasında anlamlı bir fark oluşmamasının bir sebebi olabilir. Başka bir açıklama da bu çalışmada kullanılan kavramsal anlama testinin daha çok alt bilişsel seviyeleri ölçmesi olabilir. Deney grubu öğrencilerinin dönem sonu Fen Bilimleri dersi sınav ortalamalarının, bilimsel düşünme ve bilimin doğası puanlarının kontrol grubuna göre daha yüksek çıkması bu açıklamayı destekler görünmektedir.

4.1.2. Argümantasyon ve bilimsel düşünme ilişkisi

Analiz bulgularına bakıldığında grupların bilimsel düşünme öntestlerinde anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Öğretim süreci sonunda deney grubu öğrencilerinin bilimsel düşünme becerilerini arttırdığı görülmüştür. Deney grubu öğrencileri neden-sonuç ilişkisine dayalı argümantasyon problemlerinde argümanlarını oluştururken değişkenleri belirleme ve kontrol altına alma becerilerini geliştirmiş olabilirler.

Ayrıca argümantasyon süresince farklı alternatifler arasında muhakeme yaptıklarından hipotetik düşünme becerileri gelişmiş olabilir. Kontrol grubu son testine bakıldığında önteste göre bir değişiklik ortaya çıkmamıştır. Deney ve kontrol gruplarının bilimsel düşünme son testlerine bakıldığında öğretim süresi sonunda deney grubu lehine anlamlı bir fark çıkmıştır. Argümantasyon etkinliklerinde öğrencilerin ilişkisel düşünme, hipotezlere göre akıl yürütme, değişkenleri kontrol etme gibi üst bilişsel seviyedeki bilimsel düşünmenin alt becerilerini etkinlikler boyunca uyguladıklarını; dolayısıyla deney grubu öğrencilerinin bilimsel düşünme puanlarını arttırdığını düşünüyoruz. Literatüre bakıldığında Tekeli (2009) 8. sınıf öğrencilerinde argümantasyonun bilimsel düşünmeyi geliştirdiğini ortaya koymuştur. Bu araştırma ise daha küçük yaş grubu olan 6. sınıf öğrencilerinde argümantasyon yolu ile bilimsel düşünme becerilerinin arttığını göstererek literatüre katkı yapmıştır. Argümantasyonun bilimsel düşünme üzerindeki bu olumlu rolünün Fen Bilimleri öğretmenleri tarafından özümsemesinin öğrencilerin Fen Bilimleri dersi başarılarına olumlu şekilde yansıtacağını düşünüyoruz.

4.1.3. Argümantasyon ve bilimin doğası anlayışı ilişkisi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğası öntestleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Öğretim süreci sonunda ise argümantasyonun öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını geliştirdiği sonucu ortaya çıkmıştır. Bilimin doğası son testlerine göre deney grubu ve kontrol grubu arasındaki fark deney grubu lehine çıkmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin argümantasyon etkinliklerinde dolaylı olarak bilginin mutlak olmadığı ve belirsizlik içerebileceği, teorilerin zamanla değişebileceği gibi bilimin doğası alt boyutlarını geliştirdiklerini düşünüyoruz. 6. sınıf öğrencileri gibi erken yaş dönemindeki öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarının argümantasyon yolu ile dolaylı olarak geliştirilebileceğinin gösterilmesi bu çalışmanın literatüre diğer önemli bir katkısıdır.

4.2. Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ve araştırmanın sınırlılıkları doğrultusunda araştırmacılara, öğretmenlere, ilgili kurum ve kuruluşlara literatürün gelişmesi

açısından odaklanması gereken birtakım öneriler verilebilir. Bu öneriler şu şekildedir:

1. İleriki araştırmalar, argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin Bloom taksonomisindeki üst bilişsel seviyelerini (örn. analiz, sentez) ölçen kavramsal anlama becerileri üzerine etkisini inceleyebilirler.
2. Özellikle argümantasyon etkinliklerinin kavramsal anlama becerileri üzerine etkisi üzerine yoğunlaşan araştırmacılar, deney ve kontrol grubu öğretmenlerinin mesleki tecrübelerinin eşit olmasına dikkat etmelidirler.
3. Bu araştırma Fen Bilimleri dersinde önemli değişkenler olan bilimsel düşünmenin ve bilimin doğası anlayışının 6. sınıflarda argümantasyon yöntemiyle dolaylı olarak gelişebileceğini ortaya koymuştur. İleriki çalışmalar aynı amacı daha küçük yaş grupları için denemelidir.
4. Argümantasyon yönteminin küçük yaş gruplarında etkin olarak uygulanması için öğretmenler hizmet içi eğitimden geçirilebilir. Ayrıca Fen Bilimleri öğretmenlerinin sınıf içinde argümantasyon etkinliklerini daha rahat kullanabilmeleri için etkinlik havuzu oluşturulabilir.
5. Bu araştırma öğrencilerin kavramsal anlamalarına, bilimin doğası anlayışlarına ve bilimsel düşünme becerileri üzerine tasarlanmıştır. Daha uzun süreli bir çalışma yapılarak öğrencilerin 2-3 yıllık bu becerilerinin gelişimleri ve kalıcılığı incelenebilir.
6. Küçük yaş gruplarındaki öğrenciler için argümantasyonun fen dersi motivasyonları ve fene yönelik tutumları üzerine etkisine dönük araştırmalar yapılabilir.
7. Bu çalışma sosyo-ekonomik statüsü düşük bir bölgede gerçekleştirilmiştir. İleriki araştırmalar, sosyo-ekonomik statüsü yüksek bölgelerdeki okulları kullanarak argümantasyonun öğrencilerin kavramsal anlama, bilimsel düşünme becerileri ve bilimin doğası anlayışı üzerine etkisine bakılabilir.

4.3. Sınırlılıklar

Kullandığımız istatistiksel analizler için varsayımları kontrol etmemize rağmen deney ve kontrol gruplarındaki öğrenci sayıları arasında ciddi bir fark vardır. Çalışmamızda kullandığımız okulda 3 tane 6. sınıf şubesi olduğundan ve başka bir okulda şube seçiminin deneysel çalışmaya zarar verebileceğinden böyle bir seçime

gittik. Ancak bu seçim de deney ve kontrol gruplarının dağılımı açısından deneysel çalışmaya zarar verebilir. Dolayısıyla ilerideki çalışmalar yeterli sayıda şubesi olan okullar üzerine araştırma yapılmalıdır. Ayrıca kavramsal anlama olarak kullandığımız test çoktan seçmelidir. Kavramsal anlamayı daha iyi ölçebilecek iki ya da üç aşamalı ölçme araçları kullanılabilirdi. Benzer şekilde öğrencilerin bilimin doğası anlayışları da çoktan seçmeli bir test vasıtasıyla ölçülmüştür. Ancak bulduğumuz sonuçların geçerliliğini daha fazla artırmak için öğrencilerle mülakat yapılabilirdi. Sonuç olarak araştırma sonuçlarımız bu sınırlılıklar içinde değerlendirilmelidir.



KAYNAKLAR

Acar Ö., Scientific Reasoning, Conceptual Knowledge, & Achievement Differences between Prospective Science Teachers Having a Consistent Misconception and Those Having a Scientific Conception in an Argumentation-Based Guided Inquiry Course, *Learning and Individual Differences*, 2014, **30**, 148-154.

Acar Ö., Examination of Science Learning Equity through Argumentation and Traditional Instruction Noting Differences in Socio-Economic Status, *Science Education International*, 2015, **26**(1), 24-41.

Acar O., Patton B. R., Argumentation and formal reasoning skills in an argumentation-based guided inquiry course, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2012, **46**, 4756-4760.

Acar O., Turkmen L., Roychoudhury A., Student Difficulties in Socio-Scientific Argumentation and Decision-Making Research Findings: Crossing the Borders of Two Research Lines, *International Journal of Science Education*, 2010, **32**(9), 1191-1206.

Akkus R., Gunel M., Hand B., Comparing an Inquiry-Based Approach Known as the Science Writing Heuristic to Traditional Science Teaching Practices: Are There Differences?, *International Journal of Science Education*, 2007, **29**(14), 1745-1765.

Altun E., Işık Ünitesinin İlköğretim Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2010, 279680.

Aslan S., Tartışma Esaslı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Kavramsal Algılamalarına Etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2010, **18**(2), 467-500.

Balcı C., 8. Sınıf Öğrencilerine "Hücre Bölünmesi ve Kalıtım" Ünitesinin Öğretilmesinde Bilimsel Argümantasyon Temelli Öğrenme Sürecinin Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın, 2015, 392478.

Bell P., Linn M. C., Scientific Arguments as Learning Artifacts: Designing for Learning from the Web with KIE, *International Journal of Science Education*, 2000, **22**(8), 797-817.

Büber A., 7. Sınıf "Kuvvet ve Hareket" Ünitesinde Argümantasyona Dayalı Öğrenme Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına ve Düşünme Dostu Sınıf Ortamı Oluşturmaya Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2015, 395278.

Celep N. D., The Effect of Argument-Driven Inquiry Instructional Model on 10th Grade Students' Understanding of Gases Concepts, Doctoral dissertation, Middle East Technical University, 2015, 383098.

Ceylan K. E., İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerine Dünya ve Evren Öğrenme Alanının Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2012, 310954.

Cin M., Argümantasyon Yöntemine Dayalı Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2013, 342327.

Çelikdemir M., Examining Middle School Students' Understanding of the Nature of Science, Unpublished Master's Thesis, Middle East Technical University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara, 2006, 204660.

Çepni S., Bacanak A., Küçük M., Fen Eğitiminin Amaçlarında Değişen Değerler: Fen-Teknoloji-Toplum, *Değerler Eğitimi Dergisi*, 2003, **1**(4), 7-29.

Çınar D., Argümantasyon Temelli Fen Öğretiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Ürünlerine Etkisi, Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2013, 347482.

de Bono E., *Six thinking hats*, Little Brown, Boston, 1985.

Demirci N., Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modeli Odaklı Eğitimin Kimya Öğretmen Adaylarının Temel Kimya Konularını Anlamaları ve Tartışma Seviyeleri Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008, 219699.

Deveci A., İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Yapısı Konusunda Sosyo-Bilimsel Argümantasyon, Bilgi Seviyeleri ve Bilişsel Düşünme Becerilerini Geliştirmek, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2009, 250848.

Driver R., Newton P., Osborne J., Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms, *Science Education*, 2000, **84**(3), 287-312.

Duschl R. A., Osborne J., Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education, *Studies in Science Education*, 2002, **38**(1), 39-72.

Giere R. N., *Understanding Scientific Reasoning*, College Publishing, New York, 1984.

Gültepe N., Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Lise Öğrencilerinin Bilimsel Süreç ve Eleştirel Düşünme Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2011, 279765.

Gümrah A., Bilimsel Tartışma Yönteminin Ortaöğretim Öğrencilerinin Kimyasal Değişimler Konusunu Anlamaları, Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri, Bilimsel

Süreç, İletişim ve Argüman Becerileri Üzerine Etkisi, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2013, 349953.

Jimenez-Aleixandre M. P., Erduran S., Argumentation in Science Education: An Overview, Editors: Erduran S., Jimenez-Aleixandre M. P., *Argumentation in Science Education*, Springer, Netherlands, 3-28, 2008.

Jimenez-Aleixandre M. P., Rodriguez A. B., Duschl R. A., “Doing the Lesson” or “Doing Science”: Argument in High School Genetics, *Science Education*, 2000, **84**(6), 757- 792.

Kaptan F., *Fen Bilgisi Öğretimi*, Anı Yayıncılık, Ankara, 1998.

Kaya B., Araştırma Temelli Öğretim ve Bilimsel Tartışma Yönteminin İlköğretim Öğrencilerinin Asitler ve Bazlar Konusunu Öğrenmesi Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2009, 231850.

Kelly G. J., Druker S., Chen C., Students’ Reasoning about Electricity: Combining Performance Assessments with Argumentation Analysis, *International Journal of Science Education*, 1998, **20**(7), 849-871.

Keogh B., Naylor S., Concept Cartoons, Teaching and Learning in Science: An Evaluation, *International Journal of Science Education*, 1999, **21**(4), 431-446.

Kıngır S., Using The Science Writing Heuristic Approach to Promote Student Understanding in Chemical Changes and Mixtures, Doktora Tezi, ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2011, 285737.

Köseoğlu F., Tümay H., Budak E., Bilimin Doğası Hakkında Paradigma Değişimleri ve Öğretimi ile İlgili Yeni Anlayışlar, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2008, **28**(2), 221-237.

Kuhn D., Thinking as Argument, *Harvard Educational Review*, 1992, **62**(2), 155-179.

Kuhn D., Science As Argument: Implications For Teaching And Learning Scientific Learning, *Science Education*, 1993, **77**(3), 319-337.

Kuhn D., Udell W., The Development of Argument Skills, *Child Development*, 2003, **74**(5), 1245-1260.

Kuhn T. S., *The Structure of Scientific Revolutions*, 3rd edition, The University of Chicago Press, Chicago, 1996.

Küçük H., İlköğretimde Bilimsel Tartışma Destekli Sınıf İçi Etkinliklerin Kullanılmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına ve Fen ve Teknoloji’ye Yönelik Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla, 2012, 326008.

Lawson A. E. The Development and Validation of a Classroom Test of Formal Reasoning, *Journal of Research in Science Teaching*, 1978, **15**(1), 11-24.

Lawson A. E., Classroom Test of Scientific Reasoning, <http://www.public.asu.edu/~anton1/LawsonAssessments.htm>, 2000 (Ziyaret Tarihi: 5 Ocak 2015).

Lawson A. E., The Nature and Development of Hypothetico-Predictive Argumentation with Implications for Science Teaching, *International Journal of Science Education*, 2003, **25**(11), 1387-1408.

Lazarou D., Learning to TAP: An Effort to Scaffold Students' Argumentation in Science, Editors: Çakmakçı G., Taşar M. F., *Contemporary Science Education Research: Scientific Literacy and Social Aspects of Science*, Pegem Akademi, Ankara, 43-50, 2010.

Lederman N. G., Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research, *Journal of Research in Science Teaching*, 1992, **29**(4), 331-359.

Lederman N. G., Abd-El-Khalick F., Bell R. L., Schwartz R. S., Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science, *Journal of Research in Science Teaching*, 2002, **39**(6), 497-521.

McComas W. F., Almazroa H., Clough M. P., The Nature of Science in Science Education: An Introduction, *Science & Education*, 1998, **7**(6), 511-532.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], *İlköğretim Kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi, (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı*, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara, 2013.

Muğaloğlu E., Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşlerini Açıklayıcı bir Model Çalışması, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2006, 191726.

Nussbaum E. M., Sinatra G. M., Argument and Conceptual Engagement, *Contemporary Educational Psychology*, 2003, **28**(3), 384-395.

Okumuş S., Maddenin Halleri ve Isı Ünitesinin Bilimsel Tartışma (argümantasyon) Modeli ile Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Anlama Düzeylerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2012, 321927.

Osborne J., Erduran S., Simon S., Enhancing the Quality of Argumentation in School Science, *Journal of Research in Science Teaching*, 2004a, **41**(10), 994-1020.

Osborne J., Erduran S., Simon S., *Ideas, Evidence and Argument in Science* [In-service Training Pack, Resource Pack and Video], 2004b, Nuffield Foundation, London, England.

Özer G., Bilimsel Tartışmaya Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Mol Kavramı Konusundaki Kavramsal Değişimlerine ve Başarılarına Etkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2009, 234771.

Öztürk M., Argümantasyonun Kavramsal Anlamaya, Tartışmacı Tutum ve Özyeterlik İnancına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 2013, 384160.

Schen M. S., Scientific Reasoning Skills Development in the Introductory Biology Courses for Undergraduates, Doctoral dissertation, The Ohio State University, Columbus, 2007.

Simon S., Erduran S., Osborne J., Learning to Teach Argumentation: Research and Development in the Science Classroom, *International Journal of Science Education*, 2006, **28**(2-3), 235-260.

Sinan O., Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Enzimlerle ilgili Kavramsal Anlama Düzeyleri, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2007, **1**(1), 1-22.

Şekerci A. R., Kimya Laboratuvarında Argümantasyon Odaklı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Argümantasyon Becerilerine ve Kavramsal Anlayışlarına Etkisi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2013, 325337.

Tekeli A., Argümantasyon Odaklı Sınıf Ortamının Öğrencilerin Asit-Baz Konusundaki Kavramsal Değişimlerine ve Bilimin Doğasını Kavramalarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2009, 234446.

The Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], *PISA 2012 Results: Excellence Through Equity: Giving Every Student the Chance to Succeed* (Volume II), Author, Paris, France, 2013.

Toulmin S., *The Uses of Argument*, Cambridge University Press, New York, 1958.

Toulmin S., Rieke R., Janik A., An Introduction to Reasoning, 2nd edition, Macmillan, New York, 1984.

Uluçınar-Sağır Ş., Fen Bilgisi Dersinde Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkililiğinin İncelenmesi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008, 218463.

van Eemeren F.H., Grootendorst R., Henkemans F.S., Blair J.A., Johnson R.H., Krabbe E.C.W., et al., *Fundamentals of Argumentation Theory: A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments*, Erlbaum, Mahwah, NJ, 1996.

Watson J. R., Swain J. R. L., McRobbie C., Students' Discussions in Practical Scientific Inquires, *International Journal of Science Education*, 2004, **23**(1), 25-45.

White R. T., Gunstone R. F., *Probing understanding*, Falmer, London, 1992.

Yeh K. H., She H. C., On-line Synchronous Scientific Argumentation Learning: Nurturing Students' Argumentation Ability and Conceptual Change in Science Context, *Computers & Education*, 2010, **55**(2), 586-602.

Yeşiloğlu S. N., Gazlar Konusunun Lise Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2007, 207016.

Zohar A., Nemet F., Fostering Students' Knowledge and Argumentation Skills through Dilemmas in Human Genetics, *Journal of Research in Science Teaching*, 2002, **39**(1), 35-62.





EKLER

EK-A

MADDE ve ISI KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ

Aşağıdaki testte yer alan soruları yanıtlayınız.



1) Oktay okuldan eve gelirken sokakta havası inmiş bir top görür. Topu eve getirip balkona bırakır. Oktay 2 gün sonra balkonda güneşin altında duran topun şiştiğini gözlemlemiştir. Bu duruma bir anlam veremeyen Oktay; güneş ışığıyla topun havasının neden şiştiğini okulda fen bilimleri öğretmenine sormaya karar verir. Sizce öğretmenin Oktay'a vereceği cevap en doğru aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

- A) Isı etkisiyle taneciklerin sayısı arttığı için top şişmiştir.
- B) Isı etkisiyle taneciklerin hacimleri arttığı için top şişmiştir.
- C) Isı etkisiyle taneciklerin hareketlerinin hızlanması sonucu top şişmiştir.
- D) Isı etkisiyle taneciklerin şekli değiştiği için top şişmiştir.



2)



Güneşli sıcak bir günde Buket arabanın üzerine oturarak şarkı söylüyor. Bir süre sonra arabadan gelen bir sıcaklık hissetmiştir. Bu durum ile ilgili olarak hangisi **kesinlikle yanlıştır**?

- A) Araba Güneş'in ışıması ile ısınmıştır.
- B) Buket sıcaklığı hissetmiştir. Çünkü ısı arabadan konveksiyon yolu ile Buket'e ulaşmıştır.
- C) Buket Güneş tarafından ışıma, araba tarafından iletim yoluyla ile ısınır.
- D) Güneş ışıma yolu ile hem Buket'in hem arabanın ısınmasını sağlamıştır.

3)



Ayşe Hanım; bizim ev artık hiç iyi ısınmıyor. Kaloriferin sıcaklığını artırıyoruz, bu seferde doğal gaz faturası çok gelecek.

Ahmet Bey'in eşi ile gerçekleştirdiği konuşmasının bir bölümü yukarıdaki gibidir. Evinin ısınma sorununu çözmek isteyen Ahmet Bey'in konuşması hangisi gibi devam **etmemiştir**?

- A) Cam yünü ile silikon yününden birine karar vermeliyim.
- B) Evin duvarlarını strafor köpük ile kaplatmalıyım.
- C) Evin yerlerini halı ile kaplatmalıyım.
- D) Evi iyi bir ısı iletkeni ile kaplamalıyım.

4)



Ali'nin ailesi evlerinin ısınma sorununu çözmek için camlarını değiştirmeye karar verir.

Ali televizyon izlerken reklamlarda "Çift cam teknolojisi" diye bir kavram duyar ve ailesine bu teknolojiden bahseder. Ailesinin çift cam teknolojisini tercih etmelerinin en iyi sebebini aşağıdakilerden hangisi **en iyi** ifade eder?

- A) Camlarda Güneş ışınlarının eve daha iyi ulaşmasını sağlamak için
- B) Çift camda ısının yayılması engellendiği için
- C) Yağmurun camdan sızması için
- D) İçerideki soğuk havanın daha kolay dışarıya iletilmesi için

5)



Yukarıdaki görsellerde verilen suyun 3 haline ilişkin aşağıda yapılan açıklamalardan hangisi **yanlıştır**?

- A) Buz suyun katı hali olduğu için tanecikleri arasındaki hareketlilik en azdır.
- B) Buz halinden sıvı hale geçerken ısı aldığı için tanecik hareketliliği artar.
- C) Gaz halinde tanecik hareketliliği en fazladır.
- D) Suyun 3 halinde de ısı tanecik hareketliliğini değiştirmez.

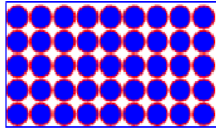
6)



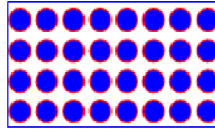
Soğuk bir günde çok üşüyen Mert, okuldan dönerken çok yorulduğu için bir bankta oturmak istemektedir. Buna göre Mert aşağıdaki banklardan hangisini tercih ederse, daha az üşümüş olur?

- A) Tahta bank
- B) Demir bank
- C) Beton Bank
- D) Plastik bank

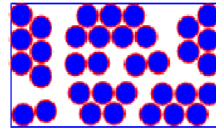
7) Hülya yemek pişirirken elinin yanmaması için bir kaşık tasarlamak istemektedir. Hülya farklı maddelere ait tanecik modellerini aşağıdaki gibi numaralandırmıştır. Buna göre numaralandırılmış maddelerden hangisini seçerse amacına ulaşır?



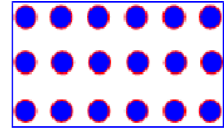
1



2



3



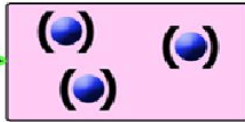
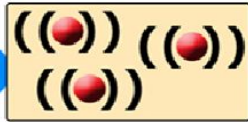
4

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

8)

1. durum

2. durum



Bir maddenin taneciklerinde meydana gelen değişim 1. ve 2. durum olarak yukarıdaki gibi tanecik modeliyle gösterilmiştir. Buna göre yukarıda gösterilen madde aşağıdakilerden hangisi **olamaz**?

- A) Soğumaya bırakılan tencere
- B) Kışın büzüşen elektrik teli
- C) Buzdolabından çıkarılan süt
- D) İçine buz atılan limonata

9)



Siyah

Sarı

Kırmızı

Beyaz

İçlerinde eşit miktarda ve aynı sıcaklıkta su bulunan, farklı renklere boyanmış, aynı maddeden yapılmış şekil ve büyüklükleri aynı olan bardaklar Güneş'e bırakılıyor. Her bir bardağa termometre konuluyor. Bir süre sonra hangi bardağa daldırılan hassas termometrede **en yüksek** sıcaklık değeri okunur?

- A) Sarı
- B) Beyaz

- C) Siyah
D) Kırmızı

10)



Fen bilimleri öğretmeni derste “ Kutup ayıları kalın kürkleri sayesinde çok soğuk havalarda bile vücut sıcaklıklarını korurlar”. dedi. Sınıftaki öğrencilerden bu ilkeye uygun örnek vermelerini istedi. Sizce hangi öğrencinin verdiği örnek bu ilkeye uygun **değildir?**

- A) Ali: Binaların yapımında beton duvarların arasına köpük konulması
B) Ahmet: Kışın yünlü kıyafetler tercih etmemiz
C) Saniye: Kaloriferin ısısının odanın her yerine yayılması
D) Meral: Kuşların soğuk havalarda tüylerini kabartması

11)



Eskimolar sıcaklığın yaklaşık -70 derece olduğu bölgelerde kardan yapılan iglo adı verilen evlerde yaşamaktadırlar. Eskimolar bu evlerin içinde bir mum yakarak yaşayabilmektedirler. Bu durumun gerçekleşmesini **en iyi** nasıl açıklarsınız?

- A) İglonun kubbemsi yapısı soğuk havayı içeriye sokmadığı için içerisi sıcak kalır.
B) Kar kötü bir ısı iletkeni olduğu için içerisi sıcak kalır.
C) İçerideki soğuk hava iglonun kapısından dışarıya çıktığı için içerisi sıcak kalır.
D) Mumun ısısı kubbemsi yapılarda daha iyi yayıldığı için içerisi sıcak kalır.

12) Öğretmen eşit uzunluktaki demir ve bakır çubukların uçlarına margarin ile raptiyeleri tutturarak şekildeki gibi bir düzenek hazırlamaktadır. Çubukların bir uçlarını aynı büyüklükteki bir mum ile ısıtmaya başlayan öğretmenin deneyinde bakır çubuktaki raptiyenin daha önce düştüğü gözlemleniyor. **Bu durum ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?**



- A) Bakırın tanecikleri ısıyı daha hızlı iletmiştir.
B) Bakırın tanecikleri daha çok olduğu için margarin daha çabuk düşmüştür.
C) Demir çubukta ısı margarine daha yavaş ulaşmıştır.
D) Demir çubuğun tanecikleri arasındaki boşluk bakır çubuğun tanecikleri arasındaki boşluktan daha fazladır.

13) Hasan küresel ısınma sorununda insanoğlu etkinliklerinin önemli bir etkiye sahip olduğuna inanmaktadır. Bu konuda duyarlı davranmak isteyen Hasan'ın ısınma için seçeceği enerji türü/türleri aşağıdaki seçeneklerin hangisinde yer almaktadır.



1- Kömür



2- Biyogaz



3-Jeotermal



4-Güneş



5-Petrol

- A) Yalnız 4
C) 2,3 ve 4

- B) 1,3 ve 5
D) 1,4 ve 5

14)



Ürgüp –Göreme de peri bacalarını gezmeye gelen turistlerin en büyük eğlencelerinden bir tanesi de bu renkli balonlarla gökyüzü turu yapmaktır. Bu balonların alttan verilen ateşle metrelerce yükseğe çıkmalarını aşağıdaki seçeneklerden hangisi ile en iyi açıklarsınız?

- A) Ateşin yaydığı ışık sayesinde ısı ışıma yolu ile balonun her yerine yayılmıştır.
B) Ateşin balona verdiği enerji balonu yükseklerle çıkartmaya yeterlidir.
C) Havanın uyguladığı direnç kuvveti sayesinde balon yükseklerle doğru çıkmıştır.
D) Balonun içinde yakılan gaz havadan daha düşük yoğunluklu olduğu için balon yükseklerle çıkar.

MADDE VE ISI KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ CEVAP ANAHTARI

1. C

2. B

3. D

4. B

5. D

6. A

7. D

8. C

9. C

10. C

11. B

12. B

13. C

14. A

EK-B

BİLİMİN DOĞASI ÖLÇEĞİ

1. Bilim nedir?

- A) Biyoloji, kimya ve fizik gibi alanlarda yapılan çalışmalardır.
- B) Yaşadığımız dünyayı (maddeyi, enerjiyi ve yaşamı) açıklayan prensipler, kanunlar ve teorilerdir.
- C) Dünyamız ve evren hakkında bilinmeyenleri araştırmak, yeni şeyleri ve nasıl çalıştıklarını keşfetmektir.
- D) Yaşadığımız dünya ile ilgili problemleri çözmek için deneyler yapmaktır.
- E) Bir şeyler icat etmek ya da tasarlamaktır (yapay kalpler, bilgisayarlar ve uzay araçları gibi).
- F) Bu dünyayı yaşam için daha iyi bir yer haline getirmek için gerekli olan bilgiyi bulma ve kullanmaktır (hastalıkları tedavi etmek, kirliliği çözmek ve tarımı geliştirmek gibi).
- G) Yeni bilgileri keşfetmek için fikir ve tekniklere sahip olan insanların (yani bilim insanlarının) bir arada olduğu organizasyondur.
- H) Hiç kimse bilimi tanımlayamaz.
- I) Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.
- İ) Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Çünkü bence bilim;
-

2. Bilimi diğer alanlardan (mesela; din, psikoloji ve resim) ayıran özellikler nelerdir?

- A) Bilim gerçeğe dayanır ama diğerleri düşünce ve inanca göre değişir.
- B) Bilimsel bilgi test edilebilir ve ispatlanabilir ama diğerleri sadece teorik bilgi içerir.
- C) Bilim madde ve maddenin oluşumu ile ilgilenir. Din ve psikoloji ise bilimin açıklayamadığı soyut konuları açıklar.
- D) Bilimi diğer alanlardan ayıran hiçbir özellik yoktur.
- E) Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.
- F) Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence bilimi diğer alanlardan ayıran özellik; _____

3. Bilim insanları bilgi üretirler ve bu bilgilerin bazıları Fen Bilgisi kitaplarında yer alır. Sizce bu bilgiler gelecekte değişebilir mi?

A) Bilimsel bilgiler ve teoriler ispatlanmış gerçeklerdir ve hiçbir zaman değişmez.

B) Bilim insanları birçok deneyler yaparak bu bilgilere ulaşmışlardır, bu yüzden buldukları her zaman doğrudur, değişmez.

C) Bilimsel bilgi değişir gibi görünür ama aslında değişmez; çünkü eski bilgiye yeni bilgiler eklenir; eski bilgiler aynen kalır.

D) Eski bilgiler yeni buluşların ışığında yeniden yorumlanır; dolayısıyla hiçbir bilgi kalıcı değildir.

E) Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.

F) Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence ;

4. Bilim insanları dinozorların 65 milyon yıl önce yok oldukları konusunda aynı fikre sahiptirler. Ancak bilim insanları bu yok oluşa neyin sebep olduğu hakkında farklı görüşlere sahiptirler. Sizce bilim insanlarının aynı bilgilere sahip olmalarına rağmen farklı sonuçlara ulaşmalarının sebebi ne olabilir?

A) Bilim insanları farklı yollardan sonuca ulaştıkları için farklı sonuçlara varırlar.

B) Bilim insanları yeteri kadar bilgiye sahip olmadıkları için farklı sonuçlara varırlar.

C) Bilim insanları dinozorları gerçekten görmedikleri için farklı sonuçlara varırlar.

D) Bilim insanlarının eğitimi, düşünce ve inançları çalışmasını etkilediği için farklı sonuçlara varırlar.

E) Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.

F) Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence ;

5. Bilim insanı bilgiye ulaşmak için birçok çalışmalar yapar. Sizce bilim insanı bu çalışmalarını sırasında hata yapabilir mi?

A) Bilim insanı kesinlikle hata yapmaz. Zaten hata yapmaması da gerekir.

B) Bilim insanı bilgiye araştırmalar sonucu ulaşır; dolayısıyla hata yapma riski yoktur.

C) Her insan gibi bilim insanı da hata yapabilir.

D) Hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır ve bizi yanıltır; bu yüzden bilim insanının hata yapma hakkı yoktur.

E) Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.

F) Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence ;

6. Bilim insanları dinozorların bir zamanlar gerçekten yaşadıklarını nereden biliyorlar?

A) Bilim insanları sadece tahmin ediyorlar.

B) Bilim insanları dinozorları görmedikleri için bize bu konuda doğru bir bilgi veremezler.

C) Bilim insanları dinozorları görmeseler bile fosillerden yararlanarak bu sonuca ulaşıyorlar.

D) Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.

E) Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence;

7. Bilim insanları yaptıkları araştırma ve deneyler yardımıyla sorularına cevap bulmaya çalışırlar. Sizce bilim insanları bunu yaparken hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanırlar mı?

A) Hayır kullanmazlar. Bilim insanları araştırmalarında hayal gücüne yer vermez.

B) Hayır kullanmazlar. Bilim insanları gerçekler ve kesin kurallar içerisinde çalışır.

C) Evet kullanırlar. Bilim insanları tamamen hayal güçlerini ve yaratıcılıklarına dayanarak araştırmalarını gerçekleştirirler.

D) Evet kullanırlar. Bilim insanları nasıl çalışacaklarını planlarken ve buldukları verileri yorumlarken hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanırlar.

E) Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.

F) Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence;

8. Bilim insanı, çalışmalarını yaparken içinde bulunduğu toplumdan ve bu toplumun sosyal ve kültürel yapısından etkilenir mi?

A) Hayır etkilenmez. Çünkü bilim insanı çalışmalarını yaparken yaşadığı ortamla tamamen ilişkisi kesilir.

B) Hayır etkilenmez. Çünkü bilim insanı buluşlarını deneyler ve bazı bilimsel yollar uygulayarak yapar, sosyal hayatı çalışmalarını etkilemez.

C) Evet etkilenir. Bilim insanları da o toplumun bir üyesidir ve herkes gibi o toplumun özelliklerini taşımaktadır; dolayısıyla toplumun sosyal ve kültürel yapısı bilim insanının çalışmalarına da yansımaktır.

D) Etkilenip etkilenmeyeceği her bilim insanına göre değişir. Bilim insanı toplumun sosyal ve kültürel yapısından etkilenmemek için önlemler alabilir.

E) Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.

F) Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence;

9. Sizce bilimsel teori ve kanun arasında bir fark var mıdır?

A) Hayır, fark yoktur; teori ve kanun aslında aynı şeydir.

B) Evet, fark vardır; çünkü, teori çok defa test edilip ispatlandığında kanun adını alır.

C) Evet, fark vardır; çünkü, teori bir şeyin niçin ve nasıl olduğunu açıklar. Kanun ise ne olduğunu açıklar.

D) Evet, fark vardır; çünkü, kanun daha kesin olan bilgidir. Teoriye güvenilmez ama kanuna güvenebilirsiniz.

E) Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.

F) Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence;

10. Sizce bilimsel bilgiye nasıl ulaşılır?

A) Bilimsel bilgiye ulaşmak için bilim adamı olmak gerekir.

B) Bilim insanı onu sonuca götürecek herhangi bir yolu izleyebilir.

C) Bilgiye ulaşmak için belirli ve kesin bir yol olması gerekir.

D) Bilgiye ulaşmak için sırasıyla deney yaparak veri toplamak, sonra hipotez kurmak ve bu hipotezi test etmek gerekir.

E) Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.

F) Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence;

11. Sizce meteoroloji uzmanları hava durumunu tahmin etmede ne kadar kesindirler?

A) Meteoroloji uzmanları bize kesin bilgi veremezler; çünkü daima sonucu etkileyecek önceden tahmin edilemeyen olaylar ve hata olasılığı vardır.

B) Meteoroloji uzmanları bize kesin bilgi verirler; çünkü çok gelişmiş araçlarla çalışırlar.

C) Meteoroloji uzmanları bize kesin bilgi verirler; çünkü çok iyi eğitim almışlardır.

D) Bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilim.

E) Hiçbir şık benim görüşüme uymuyor. Bence;

CEVAP ANAHTARI

1. C

2. C

3. D

4. D

5. C

6. C

7. D

8. C

9. C

10. B

11. A

EK-C

BİLİMSEL DÜŞÜNME TESTİ

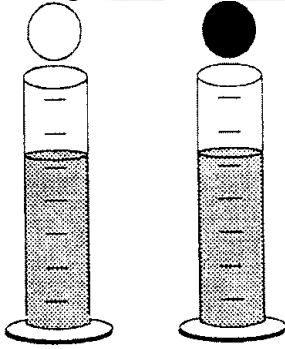
1. İki tane eşit hacimde ve şekilde hamurdan yapılmış topun size verildiğini farz edin. Bu hamur topların ağırlıklarının da aynı olduğunu varsayın. Toplardan bir tanesi kek şeklini alacak şekilde bastırılırsa aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru olur?

- Kek şeklindeki parça yuvarlak parçadan daha ağırdır.
- İki hamur parçası da aynı ağırlığa sahiptir.
- Top şeklindeki hamur kek şeklindeki hamurdan daha ağırdır.

2. Çünkü:

- Bastırılan parça daha geniş bir alan kaplar.
- Yuvarlak parça bir noktadan daha çok aşağı çeker.
- Bir şey düzlenirse ağırlık kaybeder.
- Herhangi bir hamur eklenip çıkarılmamıştır.
- Bir şey düzlenirse ağırlık kazanır.

3. Sağdaki şekilde iki silindirin aynı seviyeye kadar su ile doldurulduğu görülüyor. Silindirler aynı şekle ve büyüklüğe sahiptir. Ayrıca sağdaki şekilde biri cam ve biri çelik olmak üzere iki tane bilye görülüyor. Bilyeler hacimce eşittir ama çelik bilye cama göre daha fazla ağırdır.



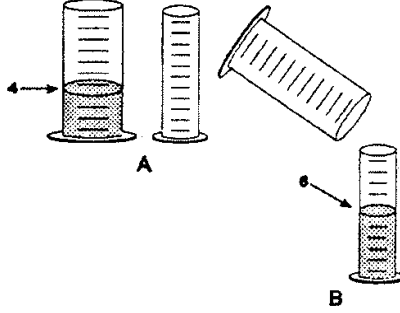
Cam bilye birinci silindire konulduğu zaman aşağıya batıyor ve su seviyesi altıncı çizgiye kadar çıkıyor. Eğer çelik bilyeyi ikinci silindire koyarsak su nereye kadar çıkar?

- Birinci silindirde çıktığı yere çıkar.
- Birinci silindirde çıktığı yerden daha yüksek seviyeye çıkar.
- Birinci silindirde çıktığı yerden daha aşağı bir seviyeye çıkar.

4. Çünkü:

- Çelik bilye daha çabuk batar.
- Bilyeler değişik materyallerden yapılmıştır.
- Çelik bilye cam bilyeden daha ağırdır.
- Cam bilye daha az basınç uygular.
- Bilyeler eşit hacimdedir.

5. Sağdaki şekilde biri geniş diğeri dar olmak üzere iki tane silindir görülmektedir. Silindirler eşit aralıklı çizgilerle işaretlenmiştir. Su geniş silindirde 4. çizgiye kadar dolduruluyor (şekil A). Bu su dar silindire döküldüğü zaman 6. çizgiye kadar çıkıyor (şekil B).



Bu işlemlerden sonra iki silindirin de içi boşaltılıyor ve su geniş silindirde 6. çizgiye kadar dolduruluyor. Bu su dar silindirin içine boşaltılırsa hangi çizgiye kadar çıkar?

- a. 8'e kadar
- b. 9'a kadar
- c. 10'a kadar
- d. 12'ye kadar
- e. Hiçbiri

6. Çünkü:

- a. Verilen bilgiye göre cevap bulunamaz.
- b. Su ilkinde 2 çizgi daha fazlasına gitmişti dolayısıyla yine 2 çizgi fazlasına gidecek.
- c. Geniş silindirdeki her 2 birim için dar silindirde 3 birim çıkıyor.
- d. İkinci silindir daha dardır.
- e. Geniş silindirdeki her 2 birim için dar silindirde 1 birim çıkıyor.

7. Su şimdi dar bir silindirde 11. çizgiye kadar dolduruluyor. Bu su boş olan geniş silindire boşaltıldığında hangi çizgiye kadar çıkar?

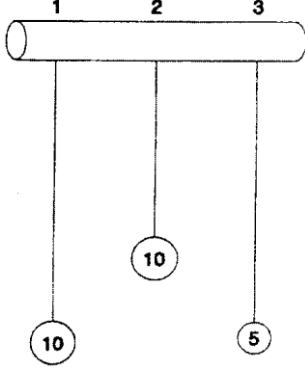
- a. $7 \frac{1}{2}$ 'ye kadar çıkar.
- b. 9'a kadar çıkar.
- c. 8'e kadar çıkar.
- d. $7 \frac{1}{3}$ 'e kadar çıkar.
- e. Hiçbiri.

8. Çünkü:

- a. Oranlar aynı kalmak zorundadır.
- b. Birisi gerçekten suyu boşaltmalı ve oranı bulmak için incelemelidir.
- c. Cevap verilen bilgilerle bulunamaz.
- d. Önceden 2 çizgi aşağıdaydı dolayısıyla yine 2 çizgi aşağıda olması lazım.
- e. Dar silindirdeki her 3 çizgi için geniş silindirden 2 çizgi çıkarırız.

9. Sağda bir çubuğa asılan üç tane sarkaç görülüyor. Üç sarkacın ucunda metal ağırlıklar vardır. 1. ve 3. sarkaçlar aynı uzunluktadır. 2. sarkaç bunlara kıyasla daha

kısaadır. 10 birimlik ağırlık 1. ve 2. sarkacın uçlarına asılmıştır. 5 birimlik ağırlık da 3. sarkacın ucuna asılmıştır. Sarkaçlar ileri ve geri sallanabilmektedir ve bir salınım süresi için geçen zaman ölçülebilmektedir.



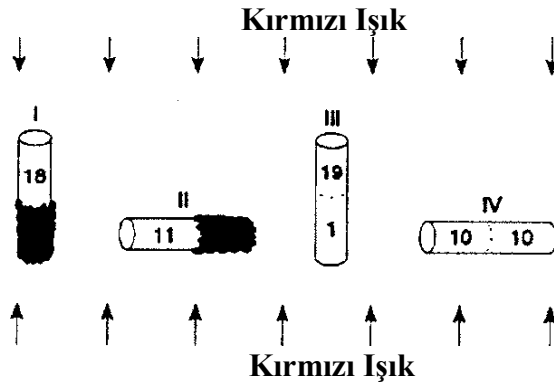
Sarkacın uzunluğunun, sarkacın bir kez sallanması için geçen zamana etkisini bulmak istediğinizi varsayın. Bu etkiyi bulmak için hangi sarkaçları kullanırsınız?

- Sadece bir sarkacı
- Üç sarkacın hepsini
2. ve 3. sarkaçları
1. ve 3. sarkaçları
1. ve 2. sarkaçları

10. Çünkü:

- En uzun sarkaçların kullanılması lazım.
- Hafif ve ağır ağırlıkları olan sarkaçların karşılaştırılması lazım.
- Sadece uzunluklar farklıdır.
- Mümkün olan tüm karşılaştırmaları yapmak için.
- Sadece ağırlıklar farklıdır.

11. 20 tane sinek 4 tane cam tüpün her birine yerleştirilmiştir. Tüplerin kapağı kapatılmıştır. 1 ve 2. tüpler siyah kağıtla kısmen kaplanmıştır, 3. ve 4. tüpler kaplanmamıştır. Tüpler şekilde gösterildiği gibi konulmuştur. Sonrasında 5 dakikalığına kırmızı ışığa maruz bırakılmışlardır. Her bir tüpün kaplanmamış tarafındaki sinek sayısı şekilde gösterilmiştir.



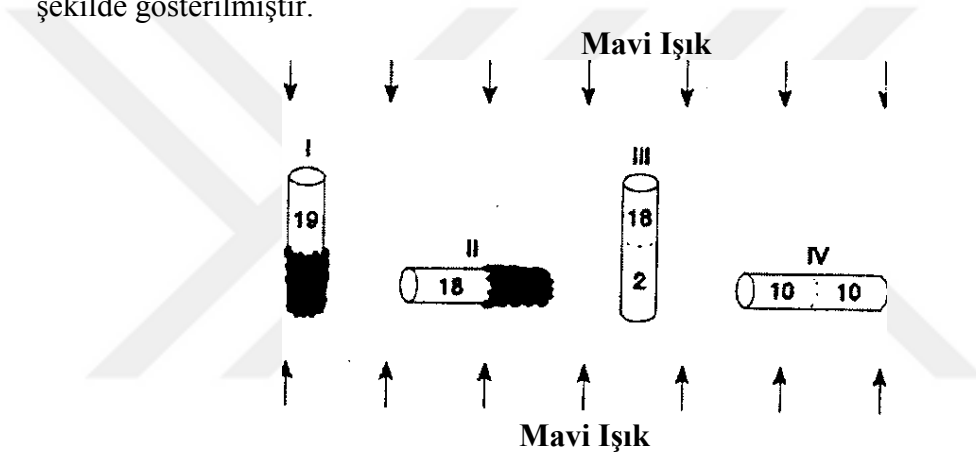
Bu deney sineklerin neye karşı tepki verdiklerini gösterir?

- a. kırmızı ışığa
- b. yerçekimine
- c. hem kırmızı ışığa hem de yerçekimine
- d. ne kırmızı ışığa ne de yerçekimine

12. Çünkü:

- a. Çoğu sinek 3. tüpün yüksek ucundadır ama 2. tüpte dengeli olarak dağılmışlardır.
- b. Çoğu sinek 1. ve 3. tüplerin aşağı tarafına gitmemişlerdir.
- c. Sinekler görmek için ışığa ihtiyaç duyarlar ve yerçekimine karşı uçmalıdırlar.
- d. Sineklerin çoğu tüplerin yüksek uçlarında ve ışıklı uçlarındadır.
- e. Bazı sinekler her bir tüpün iki ucunda da vardır.

13. İkinci bir deneyde, başka tür bir sinek ve mavi ışık kullanılmıştır. Sonuçlar şekilde gösterilmiştir.



Bu veriler sineklerin neye tepki verdiklerini gösterir?

- a. mavi ışığa
- b. yerçekimine
- c. hem mavi ışığa hem de yerçekimine
- d. ne mavi ışığa ne de yerçekimine tepki verdiğini gösterir.

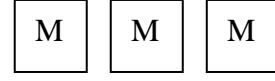
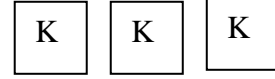
14. Çünkü:

- a. Bazı sinekler her bir tüpün her iki ucundadır.
- b. Sinekler görmek için ışığa ihtiyaç duyarlar ve yerçekimine karşı uçmalıdırlar.
- c. Çünkü sinekler 4. tüpte ve 3. tüpün yukarı ucunda düzenli olarak dağılmışlardır.
- d. Çoğu sinek 2. tüpün ışıklandırılmış ucundadır ve 1. ve 3. tüpün aşağısına gitmemektedirler.
- e. Çoğu sinek 1. tüpün yukarı ucunda ve 2. tüpün ışıklandırılmış ucundadır.

15. Altı kare şeklindeki tahta parçası bir torbaya konuluyor ve karıştırılıyor. Altı tahta parçası büyüklük ve şekilce aynı fakat üçü kırmızı üçü de mavidir. Birisinin torbadan bir tahta parçası çıktığını farz edin. Parçanın kırmızı çıkma olasılığı nedir?

- a. altıda bir

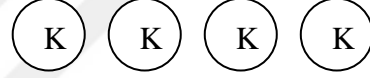
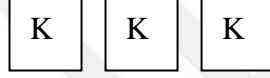
- b. üçte bir
- c. ikide bir
- d. birde bir
- e. bulunamaz



16. Çünkü:

- a. Parçaların altında üçü kırmızıdır.
- b. Hangi parçanın çekileceğini belirlemek imkansızdır.
- c. Torbadaki 6 parçadan sadece birisi çekilmiştir.
- d. Bütün altı parça büyüklük ve şekil bakımından aynıdır.
- e. Üç kırmızı parçadan sadece bir kırmızı parça çekilebilir.

17. Hepsi de kare şeklinde olan üç kırmızı, dört sarı, beş mavi tahta parçası bir torbaya konuluyor. Aynı torbaya hepsi de daire şeklinde olan dört kırmızı, iki sarı, ve üç mavi tahta parçası daha konuluyor. Sonra bütün parçalar karıştırılıyor. Birisinin torbadan bir tahta parçası çektiğini farz edin.



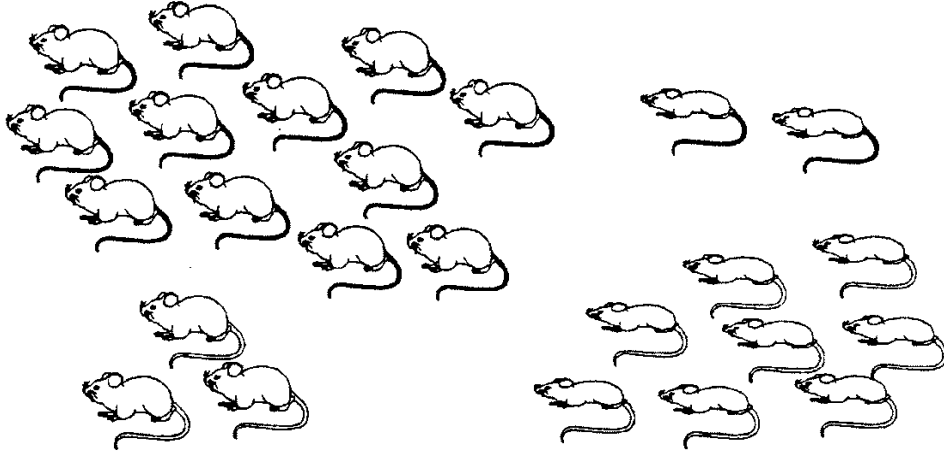
Kırmızı veya mavi daire şeklinde tahta parçasının çıkma olasılığı nedir?

- a. Bulunamaz
- b. 3'te bir
- c. 21'de bir
- d. 21'de 15
- e. 2'de bir

18. Çünkü:

- a. İki parçadan biri dairedir.
- b. 21 parçadan 15 tanesi kırmızı veya mavidir.
- c. Hangi parçanın çekileceğini belirlemek imkansızdır.
- d. 21 parçadan sadece biri torbadan alınmıştır.
- e. Her üç parçadan birisi kırmızı veya mavi daire şeklinde parçadır.

19. Çiftçi Ahmet kendi tarlasında yaşayan fareleri incelemektedir. Bu farelerin hepsinin ya şişman ya da zayıf olduğunu keşfetti. Aynı zamanda farelerin hepsi siyah ya da beyaz kuyruğa sahiptiler. Bu keşifler çiftçi Ahmet'te farelerin büyüklüğü ile kuyruk renkleri arasında bir bağlantı olabileceği hakkında merak uyandırdı. Bu yüzden tarlasının bir kısmındaki farelerin hepsini yakaladı ve incelemeye başladı. Yakaladığı fareler aşağıdadır.



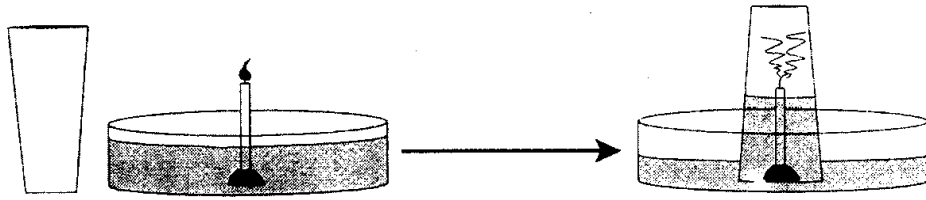
Size farelerin büyüklüğü ile kuyruklarının rengi arasında bir bağlantı var mıdır?

- Bir bağlantı görülüyor.
- Bir bağlantı görülüyor.
- Mantıklı bir tahmin yapılamaz.

20. Çünkü:

- Her bir fare türünden biraz vardır.
- Farenin büyüklüğü ile kuyruk rengi arasında genetik bir bağlantı olabilir.
- Yeterince fare yakalanmamıştır.
- Şişman farelerin çoğu siyah kuyruğa sahipken zayıf farelerin çoğu beyaz kuyruğa sahiptirler.
- Fareler şişmanlaştıkça kuyrukları koyulaşır.

21. Aşağıda soldaki şekil bir su bardağını ve bir parça suda durmakta olan bir kil parçasına yapıştırılmış yanan bir mumu göstermektedir. Aşağıda sağdaki şekilde de gösterildiği gibi, bardak ters çevrilip mumun üstüne kapatılarak suyun içine konulduğunda, mum hemen söner ve su bardak içinde yükselir.



Bu gözlem ilginç bir soru ortaya çıkarır: Su bardak içinde niye yükselir?

İşte size olası bir açıklama: Ateş oksijeni karbondioksit'e çevirir. Oksijen su içinde çabuk çözünmediği ve karbondioksit çabuk çözüldüğü için, yeni oluşan karbondioksit hızlı bir şekilde suda çözülerek bardağın içindeki hava basıncını düşürür.

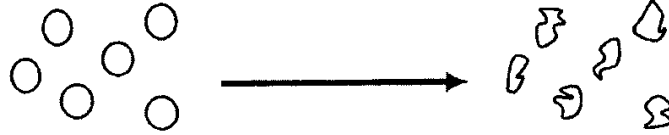
Yukarıdaki malzemelere ilaveten biraz kibrit ve kuru buzunuzun (kuru buz, donmuş karbondioksittir) olduğunu varsayın. Elinizdeki malzemelerin hepsini veya birkaçını kullanarak bu açıklamayı nasıl test edersiniz?

- a. Suyu karbondioksitle doyurarak ve suyun yükselişini not edip deneyi tekrar yaparak.
- b. Oksijen tüketildiğinden su yükselir, bu yüzden oksijen kaybına bağlı su yükselmesini göstermek için deneyi aynı şekilde tekrarlayarak.
- c. Sadece mum sayısını değiştirmenin etkisini görmek için kontrollü deney yaparak.
- d. Suyun yükselmesinden karbondioksitin emilmesi sorumludur, bu yüzden iki ucu açık bir silindirin bir ucuna balon koyarak ve bu silindiri yanan mumun üzerine koyarak.
- e. Kontrollü olduğundan emin olmak için bütün bağımsız değişkenleri sabit tutup deneyi tekrar yaparak ve sonra su yükselmesini ölçerek.

22. Testin hangi sonucu açıklamanın muhtemelen yanlış olduğunu gösterir?

- a. Suyun önceki yükseldiği seviyeye yükselmesi.
- b. Suyun önceki yükseldiği seviyeye kadar yükselmemesi.
- c. Balonun şişmesi.
- d. Balonun büzülmesi.

23. Bir öğrenci bir mikroskop camının üzerine bir damla kan koydu ve kanı mikroskopta inceledi. Aşağıda da görüleceği gibi, büyütülmüş kırmızı kan hücreleri küçük yuvarlak top şeklinde görülmektedir. Kanın üzerine birkaç damla tuzlu su ilave edildikten sonra öğrenci kan hücrelerinin küçülüyor görüldüğünü fark etmiştir.



Büyütülmüş kırmızı kan hücreleri durumları

Tuzlu su ilave edildikten sonraki durumları

Bu gözlem ilginç bir soruyu akla getirir: Kırmızı kan hücreleri neden küçük gözüktü?

İşte size iki olası açıklama:

1. Açıklama: Tuz iyonları (Na^+ ve Cl^-) hücre duvarlarını iter ve hücrelerin küçük görünmesini sağlar.

2. Açıklama: Su molekülleri tuz iyonları tarafından çekilir, bu yüzden su molekülleri hücreleri terk eder ve hücreleri küçük bırakır.

Bu açıklamaları test edebilmek için öğrenci biraz tuzlu su, doğru ölçen bir tartı aleti, ve içi su ile doldurulmuş birkaç plastik torba kullandı ve plastiğin kırmızı kan hücre duvarları gibi davrandığını varsaydı. Deney ilk önce su dolu bir plastik torbanın dikkatlice tartılmasını, sonra tuz çözeltisi içerisinde on dakika bekletilmesini ve sonra yeniden tartılmasını içeriyordu.

Deneyin hangi sonucu 1. açıklamanın muhtemelen yanlış olduğunu en iyi şekilde gösterir?

- a. Torba ağırlık kaybeder.
- b. Torba aynı ağırlığa sahiptir.
- c. Torba küçük görünür.

24. Deneyin hangi sonucu 2. açıklamanın muhtemelen yanlış olduğunu en iyi şekilde gösterir?

- a. Torba ağırlık kaybeder.
- b. Torba aynı ağırlığa sahiptir.
- c. Torba küçük görünür.



BİLİMSEL DÜŞÜNME TESTİ CEVAP ANAHTARI

1. B 2. D 3. A 4. E 5. B 6. C

7. D 8. A 9. E 10. C 11. B 12. A

13. C 14. D 15. C 16. A 17. B 18. E

19. A 20. D 21. A 22. A 23. A 24. B



EK-D

İFADELER TABLOSU

Aşağıda verilen ifadeleri dikkatlice okuyarak doğru ya da yanlış olduğuna grupça karar veriniz. Seçiminizin nedenini açıklayarak, düşüncenizi destekleyen kanıtlar kullanınız.

İFADELER	DOĞRU	YANLIŞ	NEDEN BÖYLE DÜŞÜNÜYORUM	DÜŞÜNCEMİ DESTEKLEYEN KANITLAR
Şöminenin odayı ısıtmasında ısı, ışıma yolu ile yayılmıştır.				
Katı maddeleri oluşturan tanecikler yer değiştiremediği için ısı katılarda konveksiyon yolu ile yayılmaz.				
Kışın iki ince battaniyeyi üst üste örtmek yerine çok kalın bir battaniyeyi örterek daha iyi ısınırız.				
Astronotlar, itfaiyeciler kıyafetlerini parlak yüzeyli kumaşlardan seçerek yüksek ısıdan korunmuş olurlar.				

HAYDİ! YEMEK ZAMANI...



Soğuk bir kış gününde işten eve gelen Hayriye, evin buz gibi soğuk olduğunu fark eder. Kombiyi açıp kaloriferin derecesini arttırmıştır. Karnının da acıktığını hissetmiştir. Hemen mutfağa yönelmeye karar verir. Mutfak perdesini açmıştır. Evin mutfağı diğer odalara göre daha sıcaktır. Evini aldığı ev sahibi mutfağın güney cephesinde olduğunu söylemiştir. Hayriye tencereyi ocağa koyup, içine su doldurmuştur. Suyun içine 1 bardak nohut atmıştır. Bu sırada kalorifere dokunarak sıcaklığının yükseldiğini fark etmiştir. Bir süre sonra su kaynamaya başlarken, nohut tanelerinin de suyun yüzeyine doğru yukarıya çıktığını gözlemlemiştir. Nohutları metal kaşıkla karıştırırken birkaç dakika sonra eli yanmıştır. Nohutlar haşlandıktan sonra yemeğini topraktan yapılmış tabağa doldurmuştur. Salona geçip yemeğini yemeğe başlarken salonun da ısındığını hissetmiştir.

Yukarıda verilen örnek olayı göz önünde bulundurarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1- Sizce hangi maddeler arasında ısı alışverişi olmuştur?

İddia1:.....
.....
.....
.....

2- Suyun dibindeki nohutlar su ısındıktan sonra neden yukarıya doğru hareket etmiştir?

İddia2:.....
.....
.....
.....

3- Sizce hangi durumlarda ısı konveksiyon yoluyla yayılmıştır?

İddia3:.....
.....
.....
.....

4- Sizce hangi durumlarda ısı iletim yoluyla yayılmıştır?

İddia4:.....
.....
.....
.....

5- Hayriye elinin yanmaması için hangi malzemelerden yapılmış kaşıkları tercih etmelidir?

İddia5:.....
.....
.....
.....



Suyu Hareketlendiriyoruz

Sıcak ve soğuk suyla dolu şişeler üst üste gelecek şekilde bırakılırsa şişeler arasından su geçişi gerçekleşir mi? Gerçekleşirse hangi yönden olur?

İddiamız:

- Sıcak suyla dolu olan şişe altta, soğuk suyla dolu olan şişe üstte olursa su geçişi olur.
- Soğuk suyla dolu olan şişe üstte, sıcak suyla dolu olan şişe altta olursa su geçişi olur.
- Şişeler arasında su geçişi olmaz.

Gerekçemiz:

Çünkü;.....
.....
.....
.....
.....
.....

Gözlemleyelim:

Aşağıdaki malzemeleri kullanarak bir deney düzeneği kurunuz. Deneyinizde daha doğru sonuçlar elde edebilmeniz için şişelerdeki suyun bir tanesini renklendirebilirsiniz.



Malzemeler:

- 2 adet cam şişe
- Su
- Suyu renklendirmek için boya veya mürekkep
- Su ısıtıcısı
- Kağıt

Deneyinizin Sonucunda Ne oldu?

Sonuçta;.....
.....

.....
.....
Sonucunuz iddianızla uyum sağladı mı?

EVET

HAYIR

Cevabınız hayır ise; Neden?

.....



KARDAN ADAMLAR YARIŞIYOR



EDİ

Merhabalar; ben Edi. Güneş ışınlarının bana ulaştıracağı enerji sayesinde ilk önce eriyip suya dönüşeceğimi düşünüyorum... Çünkü üzerimde hiç kıyafet yok.



BÜDÜ

Merhabalar; ben de BÜDÜ. Güneş enerjisi ve ışınları üzerimdeki palto ve diğer kıyafetlerde tutulacak. Böylece ilk önce ben eriyip suya dönüşeceğim...

1- Hangi kardan adamın ilk önce eriyeceğini düşünüyorsunuz?

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

2- Neden böyle düşünüyorsunuz?

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

3- Edi'nin iddiasının bilimsel bir desteği olabilir mi? Neden?

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

Grup İddiamız (Buradaki açıklamalarınızı ve iddialarınızı oluştururken aşağıda verilen delil kartlarından yararlanınız.)

Bizim grubumuz.....iddiasını desteklemektedir. Biz bu iddianın doğru olduğuna inanıyoruz.

Çünkü;.....
.....
.....
.....

Delil Kartları

Yünlü kıyafetler ısı yalıtımı sağlar.

Güneş ışınlarının hem ısı hem de ışık enerjisi vardır.

Isı enerjisi palto, kazak gibi kıyafetlerde tutulur.

Isı enerjisinin dışarıya aktarılmasının yavaşlatılması gerekir.

Isı taneciklerin titreşimi sayesinde en son moleküle kadar aktarılır.

Su ısı enerjisi için kötü bir iletkenidir.

Eğer kardan adam erimek istemiyorsa güneşten kendisine aktarılan ısı enerjisi miktarını azaltmak gerekir.

Kardan adam beyaz olduğu için kendisine gelen güneş ışınlarını geri yansıtır.



**BİZ ÇOOK
RENKLİ
DÜŞÜNÜYORUZ**

RÜZGAR ENERJİSİ

- Güvenilir bir enerji kaynağıdır.
- Sürekli bir enerji kaynağıdır.
- Dışa bağımlı değildir.
- Türbin için geniş alanlar istenebilir.
- Görsel ve estetik olarak olumsuzdur
- Gürültülüdür.
- Kuş ölümlerine neden olur.
- Radyo ve televizyon alıcılarında parazitlenme yapar.

HİDROELEKTRİK ENERJİSİ

- Kirlilik yaratmaz.
- Gerekli enerji durumlarında çok hızlı devreye girer.
- Doğal kaynaklar kullanılır, dışa bağımlı değildir.
- Yapılan yatırım sulama-taşkın için de kullanılabilir.
- Yatırım maliyetleri fazladır.
- Toplam inşaat süresi uzundur.
- Yağışlara bağlı olumsuz etkilenmesi söz konusu olabilir.

GÜNEŞ ENERJİSİ

- Yenilenebilir enerji kaynakları arasında maliyeti en yüksek olanıdır.
- Dışa bağımlı değildir.
- Çevreye olan zararları minimum düzeye indirir.
- Evlerde ısınma amaçlı olarak sıklıkla kullanılmaktadır.
- Binalarda gereksiz ticari harcamaları en azaltır.

NÜKLEER ENERJİ

- Nükleer enerji teknolojisi hazır bir teknolojidir.
- Bir nükleer santralden yüksek miktarda elektrik enerjisi elde edilebilir.
- Nükleer atıkların saklanması çok ciddi bir sorundur.
- Nükleer santrallerden açığa çıkan atıkların sonradan ne amaçla kullanılacağı henüz bilinmemektedir.
- Nükleer enerji santrallerinin kurulumu yaklaşık 20-30 yıl sürmektedir.
- Nükleer santrallerin sera gazı salınımı daha düşük olduğu için küresel ısınmayı hızlandırıcı etkileri daha azdır.

JEOTERMAL ENERJİ

- Oldukça yüksek çevre dostu bir enerjidir.
- Bu enerji doğrudan kullanılabilir.
- Evleri ısıtmak, sıcak su elde etmek ve tedavi amaçlı kullanılabilir.
- Rüzgar, güneş enerjilerinin aksine hava koşullarına bağımlı değildir.
- Isı kaynakları bir volkanik aktiviteye yakın olabilir.
- Jeotermal santrallerin kurulması için oldukça geniş arazilere gerektirir.
- Santraller kurulurken arazi yüzeyine zarar verilir.



→ :Serinkanlı, liderlik, değerlendirme



→ : Sarı Şapka: Olumlu yanlar, iyimserlik



→ : Kırmızı Şapka: Duygusal



→ : Yeşil Şapka: Yaratıcılık, farklı düşünceler



→ : Beyaz Şapka: Tarafsızlık



→ : Siyah Şapka: Kötümser

Yukarıda verilen şapka renkleri, karşılıkları ve enerji türleri ile ilgili kartları kullanarak enerji türlerinin avantaj ve dezavantajlarını kullanım açısından tartışarak ve grup argümanınızı oluşturarak belirleyiniz.

Biz..... enerji türünün kullanım açısından daha uygun olduğunu düşünüyoruz.

Bu düşüncemizi destekleyen delillerimiz ve gerekçelerimiz:

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

Diğer gruplarenerjisinin daha üstün olduğunu iddia edebilirler.

Örneğin;.....
.....
.....
.....

Biz bu düşüncelere katılmıyoruz. Bu düşüncelerinin yanlış olduğunu göstermek ve onları ikna etmek için şu gerekçeleri kullanabiliriz:

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

GECELERİ DÜNYA'MIZ NEDEN DAHA SOĞUKTUR?



Osman

Isı gazlarda konveksiyon yoluyla yayılır. Hava da bir gaz örneği olduğu için ısı konveksiyon yoluyla yayılır. Geceleri hava yoğunluğu azalır ve Güneş ısısı Dünya'ya doğru ilerleyemez.



Hasan

Dünya'mızı saran atmosfer tabakası geceleri Güneş ışınlarının tamamını uzaya geri gönderir. Bu yüzden Güneş ışınları Dünya'ya ulaşamaz ve geceleri hava daha soğuktur.



Aslı

Dünya'mızı saran atmosfer tabakası geceleri Güneş ışınlarının tamamını uzaya geri gönderir. Bu yüzden Güneş ışınları Dünya'ya ulaşamaz ve geceleri hava daha soğuktur.

Yukarıda geceleri havanın neden soğuk olduğu sorusuna 3 öğrencinin verdiği cevaplar gösterilmiştir. Bu düşüncelerden yola çıkarak aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

Sizce geceleri neden hava soğuk olur sorusuna hangi öğrencinin verdiği cevap doğrudur?

.....

Neden böyle düşünüyorsunuz? Delilleriniz nelerdir?

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

İddianızı destekleyen gerekçeler nelerdir?

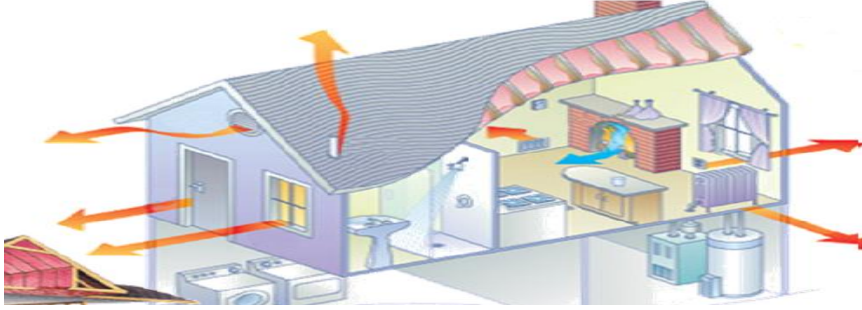
.....
.....
.....

Siz de kendi argümanınızı belirtiniz.

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



EVİMİZDE ISIYI KORUYALIM...



Yukarıdaki evde ısı yalıtımı çalışmalarına başlanacaktır. Sizin de ev sahibine yardım etmeniz isteniyor. Ev sahibine yalıtım malzemesi seçme konusunda sizlere bazı ipuçları vereceğiz. Haydi hep beraber iş zamanı!!!



Sana ipucu olsun diye aşağıdaki tabloyu kullanmanı öneririm...

Yalıtım Malzemeleri	Yanma Özelliği	Kullanım Alanları	Kullanım Ömrü
Plastik köpük	Alev alır	Dış ve İç duvar	Uzun ömürlü
Ahşap	Alev alır	Dış ve iç döşeme	Kısa ömürlü
Taş yünü	Yanmaz	Tavan, iç ve dış duvar	Uzun ömürlü
Katran	Alev alır	Tavan	Kısa ömürlü
Cam yünü	Zor alev alır	Tavan, iç ve dış duvar, Güneş paneli, tesisat boruları	Uzun ömürlü
Silikon yünü	Zor alev alır	Dış cephe	Uzun ömürlü
Volkan tüfleri	Yanmaz	Dış cephe	Uzun ömürlü
Asbest	Yanmaz	Boru ve tavan kaplama	Uzun ömürlü

Verilen problem durumuna göre aşağıdaki soruları cevaplayalım.

Ev sahibine yardım ederken yalıtımın evin hangi kısımlarına yapılmasına karar verdiniz?Neden?.....
.....
.....

En iyi yalıtım malzemesini hangi değişkenlere göre belirlediniz?

.....
.....

Ev sahibi evine neden ısı yalıtımı yaptırmaya karar vermiş olabilir? Sizin bu konudaki argümanınız ne olabilir?

.....
.....





T.C.
KOCAELİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 99332089/605/3215781
Konu: Araştırma İzni
(Zehra TOLA)

25/03/2015

VALİLİK MAKAMINA

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

Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı Yüksek Lisans programı öğrencisi Zehra TOLA'nın, "Argümantasyon Öğretiminin İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlama, Bilimsel Düşünme ve Bilimin Doğası Anlayışlarına Olan Etkisi" konulu tez çalışmasını İlimiz Dilovası ortaokul öğrencilerine uygulama talebi, ilgili Üniversitenin 12.03.2015 tarih ve 5061 sayılı yazıları ile bildirilmektedir.

Adı geçen söz konusu çalışmasına esas olmak üzere, ekte sunulan çalışmayı İlimiz Dilovası ortaokul öğrencilerine uygulama talebi komisyonumuzca uygun görülmüş olup, Müdürlüğümüzce de uygun görülmektedir.

Makamlarımızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Fehmi Rasim ÇELİK
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
.../03/2015

Derviş Ahmet SET
Vali a.
Vali Yardımcısı

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır.
31.03.2015
Aynur SARIOĞLU
Şef

Ömeraga Mah. Ankara Cad. Valilik Binası Kat:2
Elektronik Ağ: www.kocaelimem.meb.gov.tr
E-posta: stratejigelistirme41@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Dilek YAYLA
Tel: (0262) 331 33 03

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden bac4-3675-3af8-aa38-3af0 kodu ile teyit edilebilir.



KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMA ETİK KURUL DEĞERLENDİRME FORMU

ETİK KURULUN ADI	KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
AÇIK ADRES	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Birimi Umuttepe Yerleşkesi /KOCAELİ
E-LEFON	0262 303 71 64
FAKS	0262 303 74 63
E-POSTA	etikkurul@kocaeli.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Argümantasyon Öğretiminin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlama, Bilimsel Düşünme ve Bilimin Doğası Anlayışlarına Olan Etkisi			
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜNÜN KODU	KOU KAEK 2015/5			
	EUDRACT NUMARASI				
	KOORDİNATÖRÜN ÜNVANI/ADI/SOYADI	Yrd. Doç. Dr. Ömer Acar			
	KOORDİNATÖRÜN UZMANLIK ALANI	Fen Eğitimi			
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI	Zehra Tola			
	SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fen Bilgisi Öğretmenliği			
	ARAŞTIRMA MERKEZİ	Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Öğretmenliği			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ	-				
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	ILAÇ DIŞI ARAŞTIRMA (YÜKSEK LİSANS TEZİ)				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI	12/02/2015		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	12/02/2015		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama
	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	<input type="checkbox"/>
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>
	HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ	<input type="checkbox"/>
	ILAN	<input type="checkbox"/>
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>
	DİĞER	<input type="checkbox"/>

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 1/5	Proje No: KOU KAEK 2015/5	Tarih : 24/02/2015			
	Yrd. Doç. Dr. Ömer Acar sorumluluğunda yapılan ve yukarıda bilgileri verilen Klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.					
ETİK KURUL BİLGİLERİ						
ÇALIŞMA ESASI	Hasta Hakları Yönetmeliği (01.08.1998/23420), Hasta Hakları Yönetmeliği Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (8 Mayıs 2014/ 28994), Helsinki Bildirgesi (2008), İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu (Nisan 2013),ICH/GCP-Guideline for Good Clinical Practice (10 Haziran 1996)İnsan Denekleri İçeren Biyomedikal Araştırmaların Uluslar arası Rehber Kuralları (CIOMS, 2002), Biyotıp Araştırmalarına İlişkin İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesine Ek Protokolün Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (10 Mart 2011/6212), Biyoloji ve Tıbbın Uygulanması Bakımından İnsan Hakları ve İnsan Haysiyetinin Korunması Sözleşmesi: İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesi (4 Nisan 1997), Ek Madde - 10 (6 Nisan 2011, 6225)) Resmî Gazetede 13.04.2013 tarih ve 28617 sayı ile yayınlanan Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik (25 Haziran 2014/29041)					
ETİK KURUL BAŞKANI UNVANI/ADI/SOYADI: PROF. DR. NERMİN ERSOY						
ETİK KURUL ÜYELERİ						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişki	Katılım *	İmza
Prof. Dr. Nermin ERSOY Başkan	Tıp Tarihi ve Etik	KOU Tıp Fak. Tıp Tarihi ve Etik AD	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	N. Ersoy
Prof. Dr. Dilek URAL Başkan Yrd.	Kardiyoloji	KOU Tıp Fak. Kardiyoloji AD	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	Kahraman
Prof. Dr. B. Faruk ERDEN Üye	Farmakoloji	KOU Tıp Fak. Farmakoloji AD	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Gülcan TÜRKER Üye	Pediyatri	KOU Tıp Fak. Çocuk Sağ. ve Hst.AD	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Yavuz GÜRKAN Üye	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	KOU TF Anesteziyoloji ve Reanimasyon	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Hale M. KIR Üye	Biokimya	KOU Tıp Fak. Biokimya AD	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Ayşe KARSON Raportör	Fizyoloji	KOU Tıp Fak. Fizyoloji AD	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	Raportör
Uzm. Dr. Murat GÜVEN Üye	Genel Cerrahi	Kocaeli Derince Eğt. ve Arş. Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Berna A. ŞERİFİ Üye	Halk Sağlığı	İzmit 1 Nolu AÇSAP	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Ersayın IŞIK Üye	Avukat	Kocaeli Barosu	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yasemin ÜLSOY Üye	Hasta Hakları Temsilcisi	Ev Hanımı	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Öngen TAK	Danışman Dış Hekimi	KOU Dış Hekimliği Fak.	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
* :Toplantıda Bulunma						
Etik Kurul Değerlendirme Formu 28 Nisan 2009 Versiyon No:1						

KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

Acar Ö., Büber A., **Tola Z.**, The Effect Of Gender And Socio-Economic Status Of Students on Their Physics Conceptual Knowledge, scientific Reasoning, And Nature Of Science Understanding, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 2753-2756, 2015

Acar Ö., **Tola Z.**, Argümantasyon Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlama, Bilimsel Düşünme ve Bilimin Doğası Anlayışlarına Olan Etkisi, 25. *Eğitim Bilimleri Kongresi*, Antalya, Türkiye, 21-24 Nisan 2016.



ÖZGEÇMİŞ

1991 yılında Eskişehir’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Osmangazi İlköğretim Okulu’nda, lise öğrenimini Anibal Anadolu Lisesi’nde tamamladı. 2013 yılında Kocaeli Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programından mezun oldu. Aynı yıl Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği programında yüksek lisans eğitimine başladı. Halen 2013 yılında MEB’e bağlı bir ortaokulda başladığı Fen Bilimleri Öğretmenliği görevine devam etmektedir.

