



T.C.
SIVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

“MADDENİN TANECİKLİ YAPISI” KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE
ARGÜMANTASYON TABANLI ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN FEN BAŞARISINA VE
TARTIŞMA İSTEKLİLİĞİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EMİNE İZGE ÖZELMA

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Hatice GÜNGÖR SEYHAN

SIVAS- 2019

**“MADDENİN TANECİKLİ YAPISI” KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE
ARGÜMANTASYON TABANLI ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN FEN BAŞARISINA VE
TARTIŞMA İSTEKLİLİĞİNE ETKİSİ**

Emine İzge ÖZELMA

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin İlköğretim Ana Bilim
Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı İçin Öngördüğü

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Hatice GÜNGÖR SEYHAN

Sivas
Temmuz- 2019

KABUL VE ONAY

Emine İzge ÖZELMA'nın hazırlamış olduğu "Maddenin Tanecikli Yapısı Konusunun Öğretiminde Argümantasyon Tabanlı Öğretim Yönteminin Fen Başarısına ve Tartışma İstekliliğine Etkisi" başlıklı bu çalışma, 18.06.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından, "İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı"nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç.Dr.Eylem YILDIZ FEYZİOĞLU

(Jüri Başkanı)



Doç. Dr. Hatice GÜNGÖR SEYHAN

(Danışman)



Dr.Öğr.Üyesi Murat OKUR

(Üye)



Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../

Doç.Dr.Fatih KARAKUŞ

Enstitü Müdürü

ETİK SÖZÜ

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tez Yazım Kılavuzu (Yönerge)'nda belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; ,

- ✓ Bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- ✓ Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- ✓ Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere, bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu ve atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- ✓ Bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- ✓ Tezin herhangi bir bölümünü, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi veya bir başka üniversitede, bir başka tez çalışması olarak sunmadığımı; beyan ederim.

.../ .../

Emine İzge ÖZELMA

ÖZET

ÖZELMA, Emine İzge, “Maddenin Tanecikli Yapısı” Konusunun Öğretiminde Argümantasyon Tabanlı Öğretim Yönteminin Fen Başarısına ve Tartışma İstekliliğine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Sivas, 2019.

Bu çalışmada argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine göre yürütülen uygulamaların, öğrencilerin fen başarılarına ve tartışma istekliliklerine olan etkilerini incelemek amaçlanmıştır.

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemi esas alınmıştır. Araştırma deney ve kontrol gruplu ön test- son test yarı deneysel desene göre yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu 42 [Deney (n=20) ve Kontrol (n=22)] 6. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen etkinlikler sonrasında deney grubunda bulunan dört öğrenciyle de görüşmeler yapılmış, öğrencilerin argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine ilişkin görüşleri nicel bulgulardan sonra verilmiştir. Araştırmanın nicel verileri ‘Başarı Testi’ ve ‘Tartışmacı Anketi’ ile toplanmış, öğrenci görüşleri ise yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada elde edilen nicel verilerin analizinde t- testleri kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda argümantasyon tabanlı öğretim yöntemleriyle yürütülen uygulamaların, öğrencilerin fen başarıları ve tartışma isteklilikleri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fen başarılarında, ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yokken son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık elde edilmiştir. Benzer şekilde deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test tartışma isteklilikleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu çalışma sonunda elde edilen bulgular arasındadır. Bulgular görüşme formlarından elde edilen verilerle desteklendiği gibi, deney grubundaki öğrencilerin fen başarısında ve tartışma istekliliğinde önemli gelişmelere sahip olduğu görülmüştür.

Çalışma kapsamında elde edilen bulgulardan yola çıkarak, 6.sınıf öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı konusundaki kavramları anlamalarına, bu konudaki kavram ve prensiplerle ilgili soruları çözebilme başarılarına, argümantasyon tabanlı öğretim yöntemiyle gerçekleştirilen öğrenme-öğretme ortamlarının daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma sonunda ulaşılan sonuçlardan hareketle, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)’nin fen bilimleri dersi öğretim programında da yer verdiği argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine göre gerçekleştirilen öğrenme-öğretme ortamlarının diğer fen

konularına da uyarlanması ve bu öğretim yöntemine yönelik etkinliklerin tasarlanması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi, fen başarısı, tartışma istekliliği, maddenin tanecikli yapısı



ABSTRACT

ÖZELMA, Emine İzge, The Effectiveness of Argumentation-Based Teaching Method on Science Achievement and Argumentation Willingness in Teaching of the Subject of "Particulate Structure of Matter", Master Thesis, Sivas, 2019.

The purpose of this study is to investigate the effectiveness of the applications, which are conducted based on argumentation teaching method, on students' science achievement and argumentation willingness. In this study, quantitative research method was used. This study was conducted according to the pretest-posttest quasi-experimental design with control and experimental group. Forty-two sixth grade students (n=20 for experimental group; n=22 for control group) were participated in this study. Four students in the experimental group were interviewed and their opinions about the argumentation based teaching method were shown after the quantitative findings. The quantitative data of the study were collected by 'Achievement Test' and 'Argumentation Willingness Scale', and students' opinion were collected through a semi-structured interview form.

According to the analysis, it was found that the applications conducted with argumentation-based teaching method have a positive effect on students' science achievement and argumentation willingness. It was determined that there was no significant difference between the pre-test mean scores of the students' science achievement in the experimental and control groups, while there was a significant difference between the post-test scores in favor of the experimental group. Similarly, there was a significant relationship between argumentation willingness of the students' pre-test and post-test scores in the experimental group. As supported by the data obtained from interviews, it was observed that the most of the students in the experimental group had significant improvements in their science achievement and argumentation willingness.

The findings of this study show that the argumentation method has a positive effect on the 6th grade students' conceptions and the principles of the topic of particle structure of the matter. Therefore, it is recommended that the argumentation based teaching method should be introduced to the students before the science subjects and then should be applied in the activities effectively.

Keywords: Argumentation-based teaching method, science achievement, discussion willingness, particulate structure of matter

ÖNSÖZ

Öncelikle, yüksek lisans öğrenimim boyunca bana yol gösteren, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, her aşamada bana rehber olan pratik çözümleri ile birçok zorluğun üstesinden gelmemi sağlayan, entelektüel birikiminden istifade ettiğim, azmini, meslek sevgisini ve sabrını örnek aldığım değerli hocam sayın Doç.Dr. Hatice GÜNGÖR SEYHAN' a en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Tezimin çeşitli aşamalarında değerli görüş ve düşüncelerinden faydalandığım, çalışmanın şekillenmesinde büyük katkıları olan değerli hocalarım sayın Doç.Dr. Murat BURSAL'a, Doç. Dr. Serkan BULDUR' a, Doç. Dr. Ahmet Hakan HANÇER' e ve Dr. Öğr. Üyesi Murat OKUR' a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez aşamasına gelmemde emeği olan Dr. Öğr. Üyesi Günkut MESÇİ' ye, Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YILDIZ' a, emeğini esirgemeyen Bilim Uzmanı Mustafa ACAR' a ve süreç boyunca beni yalnız bırakmayan tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Araştırmam boyunca varlıklarıyla bana güç veren, sevgi dolu gözleriyle bana bakan, mesleğimin inci tanelerine, öğrencilerime teşekkür ederim.

Son olarak da hayatımın her döneminde yanımda olan, bugünlere gelmemde emeği geçen, maddi- manevi tüm ihtiyaçlarımı karşılayan, varlığı ile huzur bulduğum canım aileme sonsuz teşekkürler.

İÇİNDEKİLER

ETİK SÖZÜ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
ÖNSÖZ	viii
İÇİNDEKİLER	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR.....	xiii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi	3
1.3. Araştırmanın Alt Problemleri	4
1.4. Araştırmanın Amacı.....	4
1.5. Araştırmanın Önemi	5
1.6. Sayılıtlar.....	7
1.7. Sınırlılıklar	8
1.8. Tanımlar.....	8
BÖLÜM II	10
KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	10
2.1. Tartışma ve Argümantasyon (Bilimsel Tartışma)	10
2.2. Fen Eğitimi ve Argümantasyon	11
2.3. Argümantasyon Modelleri	16
2.3.1 Giere Modeli	16
2.3.2. Zohar ve Nemet Modeli	16
2.3.3. Kelly ve Takao Modeli	17
2.3.4. Erduran, Simon ve Osborne Modeli	18
2.3.5 Johnson ve Blair Argümantasyon Modeli	19
2.3.6. Walton Argümantasyon Modeli.....	20
2.3.7. Toulmin Modeli	21
2.3.7.1. Toulmin Argümantasyon Modelinin Faydaları	22
2.3.7.2. Toulmin Argüman Modeli'nin Sınırlılıkları	22
2.4. Argümantasyonda Öğretmen ve Öğrencinin Rolü	23

2.5. Fen Sınıflarında Uygulanan Argümantasyon Etkinlikleri	25
2.6. İlgili Araştırmalar	27
BÖLÜM III	31
YÖNTEM	31
3.1. Araştırmanın Modeli.....	31
3.1.1. Deneysel Desen.....	32
3.2. Çalışma Grubu	33
3.3. Verilerin Toplanması	34
3.3.1. Maddenin Tanecikli Yapısı Başarı Testi.....	35
3.3.1.1. Geçerlik ve Güvenirlik.....	39
3.3.2. Tartışmacı Anketi.....	40
3.3.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	40
3.4. Uygulama Süreci	41
3.4.1. Pilot Uygulama	41
3.4.2. Esas Uygulama.....	42
3.5. Verilerin Analizi	43
BÖLÜM IV	44
BULGULAR VE YORUMLAR	44
4.1. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin MTYBT Ön Test Puanlarına İlişkin Bulgular	44
4.2. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular	47
4.3. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular	47
4.4. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular	48
4.5. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Tartışmaya İsteklilik Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular	49
4.6. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin MTBYT Son Testleri İle Tartışmaya İsteklilik Son Test Puanları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular	49
4.7. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine ilişkin görüşleri.....	50
BÖLÜM V	54
SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER	54

5.1. Sonuçlar ve Tartışma	54
5.2. neriler	58
KAYNAKÇA.....	60
EKLER	67



TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. <i>Zohar ve Nemet'in Analitik Çerçeve Modeli</i>	17
Tablo 2.2. <i>Kelly ve Takao'nun Epistemik Seviyelerinin Tanımları ve Örnekleri</i>	17
Tablo 3.1. <i>Araştırma Deseni</i>	32
Tablo 3.2. <i>Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin cinsiyetlerine ilişkin betimsel bilgiler</i>	33
Tablo 3.3. <i>Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin yaşlarına ilişkin betimsel bilgiler</i>	34
Tablo 3.4. <i>Araştırmada kullanılan veri toplama teknik ve araçlarının alt problemlere göre dağılımı</i>	34
Tablo 3.5. <i>MTYBT Soru Dağılımı</i>	37
Tablo 3.6. <i>MTYBT Sorularının Revize Edilmiş Bloom Taksonomisine Göre Dağılımı</i>	38
Tablo 3.7. <i>MTYBT Madde Güçlük (pj) ve Ayırtedicilik (rj) Parametreleri</i>	39
Tablo 4.1. <i>Deney ve Kontrol Grubu MTYBT Ön Testine Dair Normallik Testi</i>	44
Tablo 4.2. <i>Deney ve Kontrol Grubu MTYBT Son Testine Dair Normallik Testi</i>	45
Tablo 4.3. <i>Deney ve Kontrol Grubu MTYBT Ön ve Son Testi için Shapiro-Wilk Testi</i>	45
Tablo 4.4. <i>Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MTYBT ön test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları</i>	46
Tablo.4.5. <i>Deney grubu öğrencilerinin MTYBT ön ve son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar için t- testi sonuçları</i>	47
Tablo 4.6. <i>Kontrol grubu öğrencilerinin MTYBT ön ve son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar için t- testi sonuçları</i>	47
Tablo 4.7. <i>Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin MTYBT Son Test Puanlarına Bağımsız Gruplar için T-Testi Sonuçları</i>	48
Tablo 4.8. <i>Deney Grubu Öğrencilerinin Tartışmaya İsteklilik Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar İçin T-Testi Sonuçları</i>	49
Tablo 4.9. <i>Deney Grubu Öğrencilerinin MTYBT Son Test ve Tartışmaya İsteklilik Son Test Puanlarına İlişkin Pearson Korelasyon Katsayısı Sonuçları</i>	50

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Giere' nin Muhakeme, teori ve argüman arasındaki etkileşim.....	16
Şekil 2. Argümantasyon Seviyeleri.....	19
Şekil 3. Johnson ve Blair'in informal argümantasyon modeline örnek argümantasyon şeması..	20
Şekil 4. Toulmin'in argümantasyon modeli.....	22



KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

YÖK: Yüksek Öğretim Kurumu

MTY: Maddenin Tanecikli Yapısı

MTYBT: Maddenin Tanecikli Yapısı Başarı Testi

TA: Tartışmacı Anketi

f: Frekans

ort: Aritmetik Ortalama

ss: Standart Sapma

p: Anlamlılık Düzeyi

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde; araştırmanın problem durumuna, problem cümlesine, alt problemlerine, amacına, önemine, sayıtlarına, sınırlılıklarına ve araştırmaya ilişkin tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Bilgi çağındaki değişimler ve gelişimler, “*bilmek*” ile sorumlu olan bireyin, düşünebilme, soru sorabilme, araştırma yapabilme, hızlı ve etkili karar verebilme, bilinçli bir şekilde doğru tercihlerde bulunabilme gibi birçok özelliğe sahip olmasını zorunlu hale getirmiştir (Alkın-Şahin, Tunca & Ulubey, 2014). “Bilmek” ile sorumlu olan bireylerin bu özelliklere sahip olması ise bireylerin “*neden ve niçin*” sorularına farkındalığının olması ile mümkündür. Bilgi ve iletişim teknolojileriyle daha fazla zaman geçiren bireyler bu soruların cevaplarına daha az zamanda ulaşabildikleri için bilgiyi sorgulamadan kabul etmektedirler. Böylece bireyler, bilgiye hızlı ulaştıkları için sorgulamasız geçen öğrenme sürecinde bilgiyi yapılandırmakta zorlanmaktadırlar (Türkoguz & Cin, 2013). Bu doğrultudan yola çıkılarak eğitime kazandırılan yeni yaklaşımların, öğrenme ortamlarında öğrencilerin aktif olmasını sağlaması gerektiği vurgulanmaktadır. Böylelikle öğrenciler soru soran, araştıran, teknolojiden faydalanan, üst düzey düşünme becerilerine sahip olan birey olabilirler (Tezci & Perkmen, 2013).

Bireylerin bu özelliklere sahip olmalarına imkân tanıyan öğrenme ortamlarını sağladığı düşünülen yaklaşımlardan biri de argümantasyon tabanlı öğretim yöntemidir (Jimenez-Aleixandre, Rodriguez, & Duschl, 2000; Driver, Newton & Osborne, 2000; Hohenshell & Hand, 2006; Jimenez-Aleixandre & Erduran, 2007; Chin & Osborne, 2008; Nusbaum, 2008; Sampson & Gleim, 2009; Antiliou, 2012; Şekerci, 2013; Şahin, 2016). Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi, sosyal, iletişim becerisi olan, işbirliği yapabilen fikrini açık şekilde paylaşabilen, sorgulayan, araştırma yapabilen, bilgi toplayan ve iddiasını gerekçelendirebilen bireyler yetiştirmeyi hedefleyen bir yaklaşımdır (Güler, 2016). Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemini içeren öğrenme yaklaşımı, bilimin doğasını anlama ve aynı zamanda bireylerin yazılı ve sözlü iletişim becerilerini geliştirmeye yardımcı olma ve bilimsel sorgulamayı artırma, yazma

sürecinde kendi anlayış ve yeteneklerini eleştirel bir biçimde düşünmelerine olanak sağlamak için tasarlanmıştır (Sampson & Gleim, 2009).

Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminde öğrenciler, farklı teorileri karşılaştırarak mevcut verileri bir teoriyi desteklemek veya çürütmek amacıyla kullandıkları için argümantasyon sürecinin öğrencilerin kavramsal anlama ve tartışma becerilerini geliştirecekleri öngörülmüştür. Çünkü öğrenciler argümantasyon sürecinde farklı teoriler arasından en uygununu seçerek o konu hakkında daha sağlam bir kavramsal altyapı oluştururlar (Lawson, 2003). Argümantasyon süreci öğrencinin yeni bilgiyi değerlendirerek, kendi zihinsel yapısına yerleştirmesine ve kavramı bilimsel bilgiyle tutarlı bir şekilde öğrenmesine destek olur (Bell & Linn, 2000; Zohar & Nemet, 2002; Dawson & Venville, 2009). Bireysel veya gruplar halinde argümanlar oluşturarak öğrencilerin düşüncelerini ve böylece derslere aktif katılımlarını gerektiren argümantasyon süreci öğrenciler için sosyal bir etkinlik ortamı da sağlar (Driver, Newton & Osborne, 2000).

Bu ortamda öğrencilerin fikirlerini açık bir şekilde ifade etmeleri, argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin değerlendirme ve öz değerlendirme için kullanılabilir olmasını da sağlar (Bell & Linn, 2000; Tekeli, 2009). Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi ile öğrenciler; soru sorma, araştırma, bunların paralelinde iddialar ortaya atma ve iddialarını gerekçelendirdikten sonra tartışma ve karar verme stratejilerini kullanmaktadırlar (Hand, Wallace & Yang, 2004).

Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi , bireylerin bir konu ile ilgili düşüncelerini ifade etmelerine yardımcı olduğu gibi bireylerin eksik olduğu noktaları görmelerini sağlar (Akpınar & Ergin, 2005; Duran, Doruk & Kaplan, 2017). Ayrıca argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi sürecinde bireyler bir bilim insanı gibi davrandıklarından araştırma ve sorgulama yeteneği kazanmaktadırlar (Driver, Newton & Osborne, 2000). Öğrenme ortamında öğrencilerin meraklı ve aktif olmasını sağlayan argümantasyon süreci, öğrencilerin bir konuyu sorgulayarak derinlemesine öğrenmelerini ve kavramsal anlamalarını geliştirmenin yanı sıra öğrencilerin düşünme ve muhakeme etme sürecini ön plana çıkararak öğrenmelerinde önemli rol oynamaktadır (Kaya & Kılıç 2008; Chin & Osborne, 2010; Hasançebi, 2014).

Bu özelliklere sahip bireylerin yetiştirilmesi için tüm ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de fen bilimleri eğitiminin niteliğinin artırılması amaçlanır (MEB, 2018).

MEB, fen bilimleri dersi öğretim programının vizyonunu “tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak tanımlamıştır (MEB, 2018). Bu öğrenciler bir problemle karşılaştıklarında, o problemi araştıran, çözüm yolu üretebilen, tartışan, karar veren, işbirliği yapabilen, sağlıklı iletişim kurabilen, kendine güvenen bireyler; fen bilimleri ile ilgili bilgi, kavrayış, beceri, algı, gözetilen amaca veya beklenilene uygun tutum ve niteliğe; fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan bağına çevrilmiş düşünme yollarına ve psikomotor yeteneklere sahiptir (MEB, 2018).

Yapılan araştırmalar argümantasyon sürecinde yer alan etkinliklerin öğrencilerin öğrenme sürecinde edindikleri bilgiler ve verilerin anlamlandırılmasını, bu olguların uygun iddialarla açıklanmasını, gerekçelendirilmesini ve eleştirel bir yaklaşımla değerlendirilmesini (Bell & Linn, 2000; Zohar & Nemet, 2002), akıl yürütme becerilerinin gelişmesini (Lawson, 2003 & Sadler, 2006), bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığını ve geçerli olduğunu anlamalarını (Driver vd., 2000; Osborne vd., 2004a), ve iletişim becerilerini geliştirmelerini (Kuhn & Udell, 2003) sağlayacağını göstermiştir. Yani bilim eğitimi sürecinde argümantasyon yöntemi ile öğrencilerin kazanımları anlamlandırmalarında, davranışlarında istedik yönde değişiklikler yapılabilir. Ancak bu durum argümantasyon etkinlikleri sınıfta nasıl uygulayacağını ve sürdüreceğini anlamış yetkin öğretmenlerle mümkün olabilir (Tümay, 2008).

Tüm bu bilgiler doğrultusunda bu çalışmada, “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusunun öğretiminde argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin, sınıf içi etkinliklerini gerçekleştiren öğrencilerin fen başarısına ve tartışma istekliliklerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Aynı zamanda MEB Fen Bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü öğrenme-öğretme sürecine tabi tutulan öğrencilerle fen başarısı seviyeleri arasında anlamlı bir fark var mı sorusuna da cevaplar aranmıştır.

1.2. Problem Cümlesi

Çalışmanın temel problem cümlesi, 6. Sınıf Fen Bilimleri dersi ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ konusunun öğretiminde argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine

uygun geliştirilecek bir öğretim programının öğrencilerin fen başarısına ve tartışma istekliliklerine yönelik etkisi nasıldır?

1.3. Araştırmanın Alt Problemleri

Bu temel probleme dayalı olarak çalışmanın alt problemleri de aşağıdaki gibidir:

1. Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile MEB Fen Bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü öğrenme-öğretme etkinliklerine katılan kontrol grubu öğrencilerinin “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusundaki fen başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

2. Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin tartışmaya isteklilik eğilimleri nasıl değişmektedir?

3. Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin fen başarıları ile tartışmaya isteklilikleri arasında bir ilişki var mıdır?

4. Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi ile öğrenim görecektir deney grubu öğrencilerinin argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi ile ilgili görüşleri nelerdir?

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma, 6.sınıf Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan “Madde ve Doğası öğrenme alanına ait olan “Madde ve Isı” ünitesindeki “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusu kapsamında yürütülmüştür. MEB, 6.sınıf “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusu içerisinde yer alan öğrenci kazanımları için; öğrencilerin maddelerin, tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu ifade etmesi gerektiğini ve bunu sağlarken de hareketli yapı ile ilgili titreşim, öteleme ve dönme kavramlarına değinilmesi ve hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve taneciklerin hareketliliğinin değiştiğini de deney yaparak karşılaştırması gerektiğini vurgulamaktadır (MEB, 2018).

Bu kapsamda argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi esas alınarak bir ders planı geliştirilmiş ve bu öğretim programının 6.sınıf öğrencilerinin bu kazanımlara ait fen başarıları ve tartışmaya isteklilik eğilimleri üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda MEB fen bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü öğrenme-

öğretme ortamlarına katılan öğrencilerle, argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine göre yapılan strateji ve etkinliklere katılan öğrencilerin fen başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı da çalışma kapsamında incelenmiştir.

Bu doğrultuda yapılan bu çalışmada aynı zamanda “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusunun öğretiminde argümantasyon tabanlı öğrenme yöntemi ile ilgili öğrenci görüşleri de yarı yapılandırılmış görüşmelerle uygulamaların sonunda belirlenmeye çalışılmıştır.

1.5. Araştırmanın Önemi

Bilim, yaşantımızın hemen hemen her alanında yer aldığı için, eğitim sürecinde öğrencilere bilim eğitiminin doğru verilmesi önem arz etmektedir (Millar, 2006 & Tümay, 2008). Fen bilimleri eğitiminin temel amacı, bilimsel bilginin verilmesi ve öğrencilerin bu bilimsel bilgiyi anlayarak öğrenmeleridir (NRC, 1996).

Yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin sahip olduğu bilgilerle, edindikleri yeni bilgileri ilişkilendirerek, öğrendiklerini anlamlandırıp yeniden yapılandırmalarına fırsat tanıdığı için geleneksel yaklaşımdan ayrılır (Osborne vd., 2004a). Yapılandırmacı yaklaşım kullanılırken oluşturulacak bilimsel tartışma ortamları da istenilen sonuçların alınması konusunda önemlidir. Bilim tarihine şöyle bir bakarsak, bilim insanlarınca ortaya atılan yeni iddialar red edilip veya kabul görürken bu tip tartışmaların olduğu görülür (Lawson, 2003). Fikirlerin karşılaşmasından ortaya çıkan bilimsel tartışmaların önemi uluslararası ve ulusal kuruluşlarda da dile getirilmektedir (MEB, 2018). Ne yazık ki bütün bunlara rağmen eğitimde fen dersleri başta olmak üzere birçok derste bu tartışma ortamları öğrencilere sağlanmamaktadır (Cavagnetto, 2010). Durumun farkına varan eğitimciler sayesinde bilimsel tartışmanın (argümantasyonun) fen eğitiminde eskiye göre daha fazla kullanılmaya başlandığı görülüyor (Driver vd., 2000; Duschl & Osborne, 2002; Kelly & Takao, 2002; Zohar & Nemet, 2002; Osborne vd., 2004a; von Aufschnaiter vd., 2008). Bu tartışma ortamlarından yola çıkılarak öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle tartışırken farklı bakış açıları kazanıp, bilişsel ve akıl yürütme becerilerini geliştirdiklerine de dikkat çekilmiştir. (Duschl & Osborne, 2002).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrenci temelli öğrenme- öğretme ortamlarında ders işlenmesine olanak sağlayan yöntemler arasında argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi de yer almaktadır (MEB, 2018). Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi süreci; tartışma, sorgulama, eleştirme, keşfetme ve argüman oluşturmayı kapsamaktadır. Bu süreçte öğrencilerin kendilerini yazılı, sözlü ve görsel olarak ifade ederek iletişim ve yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesine imkân tanıyan fırsatların öğrencilere sunulması beklenmektedir. Öğrencilerin bir konu hakkında iddia oluşturdukları, bu iddiaları gerekçelendirdikleri ve diğer argümanları tartıştıkları ortamların sağlanması gerekmektedir. Öğretmen bu süreçte rehber ve tartışmaların yönlendiricisidir (MEB, 2018)

Eğitimde öğrencinin aktif olarak derse katılması önemli olduğundan argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin derslerde nasıl kullanılacağı konusunda yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Argümantasyon yöntemi aynı zamanda fen kavramlarının doğru algılanmasını sağladığı gibi başka kavramlarla da ilişkiler kurma becerisini geliştirmektedir (von Aufschnaiter vd., 2008). Fen bilimleri derslerinde karşılaşılan soyut kavramların yaparak ve görerek öğrenme fırsatının öğrencilere sunulması, kavramların öğrenciler tarafından doğru ve tam olarak anlaşılması sağlanacaktır. Ne yazık ki bütün bunlara rağmen öğrencilerin fen bilimleri ders programlarında argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine göre hazırlanan etkinliklerin bulunmadığı görülüyor. Bu araştırmada hazırlanan materyallerin öğretmenlere de fen bilimlerinin öğretiminde kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir.

Öğrencilere sadece bilginin verilmesi değil, verilen bilgilerin öğrenci tarafından nasıl kullanılacağı ve yapılandırılıp tartışılarak mevcut bilgilerin değerlendirildiği, öğrencinin anlamlı bilgilere ulaşabilmesi eğitimin önemli amaçlarından biridir (Tümay, 2008). Bu amaca ulaşılırken öğrenci ve öğretmen tarafından nasıl bir yol izleneceği ve nasıl ortamlar oluşturulacağı bu konuda ki araştırmaların azlığından dolayı belirsizlik arz etmektedir. Bu açıdan baktığımızda argümantasyon uygulamalarının nasıl daha iyi yapılabileceğini incelemek, araştırıp sunmak zaruri bir ihtiyaçtır. (Jiménez-Aleixandre, Rodriguez & Duschl, 2000).

Bu konu ile ilgili alan yazında daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde; ilköğretim düzeyinde Fen Bilimleri dersi kapsamında argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi uygulamalarının öğrencilerin; kavramsal anlayışlarını, argüman oluşturma

becerilerini, eleştirel ve bilimsel düşünme becerilerini inceleyen araştırmalara rastlandığı ancak 6.sınıf düzeyinde argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi uygulamalarının öğrencilerin; kavramsal anlama, bilimsel tartışma becerilerini inceleyen araştırma sayısı sınırlı olduğundan, bu çalışmanın öğrencilerin tartışma istekliliklerinin incelenmesi konusundaki alan yazınına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Argümantasyon tabanlı öğretim ortamlarında özellikle tartışma esnasında bilgilerin mevcut bilgilerle yoğurulması öğrencinin hem kavramsal düşünme hem de yeni araştırmalar yapma yeteneğinin gelişmesine zemin hazırlayacaktır (Jiménez-Aleixandre, Erduran, 2007; Osborne, 2009; Osborne vd., 2004a; Zohar & Nemet, 2002).

Sonuç olarak tüm bu bilgiler ışığında bu çalışmada; “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusuna ait öğrenci kazanımlarının argümantasyon tabanlı bir öğretim yöntemine göre öğrenciye kazandırılmasının öğrencilerin; fen başarılarını ve tartışma istekliliklerini ne açıdan etkilemektedir? sorusuna cevap bulunmaya çalışılmıştır.

1.6. Sayılılar

Bu araştırmanın temel sayılıları aşağıdaki gibidir:

1. Deney grubu öğrencilerine uygulanan yöntemin, argümantasyon tabanlı öğrenme yöntemini yansıttığı kabul edilmiştir.
2. Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin çalışma grubunu temsil ettiği kabul edilmiştir.
3. Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin araştırmada veri toplama amacıyla kullanılan başarı testi ve ölçek maddelerine eş zamanlı olarak objektif, bilinçli ve samimi şekilde cevap verdikleri varsayılmıştır.
4. Uygulama sürecinde gruplar arasında araştırmanın sonucunu etkileyebilecek herhangi bir etkileşimin olmadığı kabul edilmiştir.
5. Fen konularının öğretimi sırasında araştırmacının her iki grup öğrencilerine de tarafsız yaklaşıldığı, yapılan uygulamalarda ön yargısız ve yansız olarak davranıldığı varsayılmıştır.
6. Uygulama sürecinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerden eşit düzeyde etkilendikleri varsayılmıştır.
7. Deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilerin önbilgileri kontrol altına alındıktan sonra, bağımlı değişkenlerdeki başarılarını sadece uygulanan öğretim yönteminin etkisinin olduğu varsayılmıştır.

1.7. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibidir:

1. Bu çalışmada ele alınan kavramsal çerçeve, araştırmacının araştırma konusu ile ilgili yaptığı literatür taraması sonucu ulaşılan doktora ve yüksek lisans tez çalışmaları ve ulusal/uluslararası hakemli dergilerde yayınlanmış makaleler ile sınırlıdır.
2. Araştırma, deney grubu öğrencileriyle yürütülen argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine yönelik öğrenme-öğretme süreci ve kontrol grubu öğrencilerine yönelik Fen Bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü öğrenme-öğretme süreci kapsamındaki tüm sınıf içi uygulama ve etkinliklerle sınırlıdır.
3. Bu araştırma, Fen Bilimleri dersi 6.sınıf öğretim programında yer alan “Madde ve Isı” ünitesine ait “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusu ile sınırlıdır.
4. Bu araştırma, deney ve kontrol grubu öğrencileriyle birlikte haftada 4 saat olmak üzere yaklaşık 4 haftayla sınırlıdır.
5. Bu araştırma, öğrencilerin araştırmacı rehberliğinde gerçekleşen etkinlikler ve öğrencilerin veri toplama araçlarına verdikleri cevaplar ile sınırlıdır.

1.8. Tanımlar

Argüman: Argüman, argümantasyon sürecinde kullanılan bir araçtır (Osborne, Erduran & Simon, 2004). Argüman bileşenleri; veri – iddia – gerekçe – destek – çürütme ya da açıklama – planlı test – tahmin edilen sonuç – testin gözlemlenen sonucu – karar şeklinde olabilir (Lawson, 2003; Toulmin, 2003).

Argümantasyon: İddiaların gerekçelendirilerek dayandırıldıkları veriler doğrultusunda karar verme sürecidir (Toulmin, 2003).

Toulmin’in Argümantasyon Modeli: 1958 tarihinde öne sürülen, Toulmin’in altı (veri, iddia, gerekçe, destekleyici, sınırlayıcı, çürütme) ögeden oluştuğunu belirttiği bir modeldir.

İddia: Kurulmuş olan değerlerin sonuçları ya da insanlar tarafından benimsenen nedenini belirtmeden ortaya çıkan düşüncelerdir. İddia, soruya cevap veren sonuç ya da savdır (Toulmin, 2003).

Veri: İddiyayı desteklemek için başvuru olan olgular ve kanıt olarak kullanılan durumlardır (Toulmin, 2003).

Gerekçe: Gerekçe, iddia ve veri ya da sonuçlar arasındaki bağlantıyı açıklayan nedenler kurallar, prensipler vb. sebeplerdir (Toulmin, 2003).

Destekleyici: Çoğu kez açıkça ifade edilmemiş belli başlı varsayımlardır. Belirli gerekçeleri doğrulayan temel varsayımlar, varsayımın temelindeki kesin olmayan açıklamalardır (van Eemeren, Grootendorst ve Henkemans, 2004).

Sınırlayıcı: İddiaların geçerli olduğu şartlardır. Sınırlayıcı, iddiaya sınırlamalar getirir (Driver vd., 2000; Simon vd., 2006).

Çürütme: İddianın doğru olmadığı spesifik durumları belirtir (Driver vd., 2000; Simon vd., 2006).



BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Tartışma ve Argümantasyon (Bilimsel Tartışma)

Tartışma kavramının ortaya çıkışı Aristo ve Sokrates gibi felsefecilere dayanmaktadır (Billig, 1989). Bilim insanlarının dünyayı açıklamak için kullandıkları ilkeler, genellemeler ve teoriler geçmişten günümüze kadar gelen tartışmalar sayesinde meydana gelmiştir (Erduran, Ardaç & Yakmacı, 2006). Tartışmanın temeli bir konuyla ilgili karşıt düşünceleri karşılıklı olarak öne sürme, savunma ve birbirine karşıt düşüncelerin belli kurallar çerçevesinde birbirini çürütmesi amacına dayanır. Dolayısıyla tartışmada savunulan bir düşünce (tez) ve karşı çıkılan bir düşünce (antitez) bulunur (Açıkgöz, 2003).

Günümüze kadar pek çok bilim insanı, eğitimci ve felsefeci tartışma kavramını açıklamaya çalışmıştır. Tartışma, gerçekleri ve bilinmeyenleri eksiksiz bir biçimde ortaya çıkarmaya çalışan; bunları yaparken de sadece dili değil yazılı ve görselleri de kullanarak meselelere çözüm üreten bir aktivitedir (Aldağ, 2006). Bazı araştırmacılar tartışmayı kişiler arası veya psikolojik bir etkinlik olarak görürken, bazıları da tartışmayı mantıksal veya felsefi bir etkinlik olarak ele almışlardır. Hangi yaklaşım ele alınırsa alınsın, tanımlarda ortak özellik tartışmanın insanlar tarafından ileri sürülen iddialarla ilgili olduğudur (Aldağ, 2006).

Argümantasyon ya da diğer bir deyişle bilimsel tartışma ise bilimsel bir konu hakkında fikirler ileri sürme, destekleme, eleştirme, değerlendirme ve arıtma süreci olarak tanımlanabilir (Driver, Newton & Osborne 2000). ‘Argumentum’ sözcüğü, Latince ‘Arguo’ fiiline ‘Mentum’ son eki getirilerek türetilmiştir. ‘Arguo’ fiili, “belirtmek, kabul etmeye mecbur etmek” anlamlarını, ‘Mentum’ ise bağlı olduğu fiilin temsil ettiği eylemlerin gerçekleşme sürecini, özellikle gerçekleşme biçimini ortaya koyar (Özkara, 2011).

Argümantasyon, benzer ya da farklı bakış açılarına sahip grup ve bireylerin, bir problemin çözüm sürecini anlamaları veya bir konuda karar vermeleri amacıyla alternatif bakış açılarını değerlendirmeye aldıkları süreç ve bu sürecin değerlendirilmesi

sonucu ortaya çıkan ürünler olarak tanımlanabilir (Aldağ, 2006). Argümantasyon sürecini sözel ve yazılı olarak verilerin elde edilmesi, değerlendirilmesi, karşı çıkmalar ve desteklemeler ile gerçekleşen konuşmalar dizisi olarak tanımlamak da mümkündür (Demirci, 2008). Argümantasyon, dilsel becerileri öne çıkaran, bireyin karar verme gücünü artıran ve farklı bakış açılarını değerlendirme fırsatını ortaya koyan sosyal bir süreçtir.

Birçok bilim insanı argümantasyonun farklı tanımlarını yapmışlardır. Toulmin (1958) bilimsel tartışmayı, belirli bir iddianın kabul edilebilirliğini diğer insanlara kanıtlamak amacıyla bu iddiayla ilgili verilerin, destekleyicilerin, sınırlayıcıların ve çürütücülerin kullanıldığı bir süreç olarak açıklamıştır. Driver vd., (2000)' ne göre, tartışma mantıksal dayanaklandırma ile sonuca gitmektir. Jiménez-Aleixandre & diğ., (2000) ise tartışmayı; soruları ve çekişmeleri çözüme kavuşturmak için kullanılan stratejiler olarak tanımlamıştır. Krummheuer (1995) tartışmayı, bir problemin çözüm sürecinin gelişimi sırasında ve çözümü sonrasında bu çözüme dair açıklamalar olarak tanımlarken, Van Eemeren & Grootendorst (2004), genel anlamıyla bilimsel tartışmayı bir düşünceyi savunmak veya çürütmek amaçlı yapılan tartışmalar olarak tanımlamaktadır. Mason & Scirica (2006)' ya göre bilimsel tartışma ortaya atılan iddiaların sebeplerinin, sonuçlarının, avantajlarının ve dezavantajlarının karşılıklı sunulduğu bir süreçtir.

Bu tanımlamalar doğrultusunda bilimsel tartışma gerekçeler ortaya koyarak iddiaların dayandıkları veriler ile ilişkilendirilip fikir birliğine varılarak karar verme sürecidir (Toulmin, 1958).

2.2. Fen Eğitimi ve Argümantasyon

Fen Bilimleri, toplumların refahını sağlamada, nitelikli ve üretken bir toplum olma yolunda emin adımlarla ilerlemede, millî birlik ve bütünlük içinde sosyal, kültürel, iktisadi gelişmeyi ve kalkınmayı desteklemede ve toplumun çağdaş uygarlık düzeyine erişmesinde önemli bir paya sahiptir (Ayas, 1995). Ayas (1995)'in yine belirttiği üzere, ülkemizin de aralarında yer aldığı gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, gerek fen bilimleri eğitiminin niteliğini artırmak, gerek 21. yüzyılda hedeflenen öğrenci profiline sahip bireyler yetiştirmek için fen eğitimine ayrı bir önem verilmiş ve dolayısıyla eğitim

sistemlerini sürekli geliştirerek fen bilimlerine yönelik öğretim programlarında değişikliğe gitmişlerdir.

Fen eğitiminin ana karakteri insandır. İnsan dünyadaki bilimsel çalışmaların ışığında organize etmeyi, karşılaştırmayı, sentezleyip analiz etmeyi sağlayarak bir bütün ortaya koymaya çalışır (Erduran & Msimanga, 2014). Bu bütünü oluştururken bilimsel yöntemlere ihtiyacı vardır. Gözlem yapma, deney tasarlama, hipotez kurma veri toplama ve analiz etme, verileri değerlendirme ve yorumlama fen eğitiminin süreci içerisinde bireye gerekenlerdir. Bilimsel çalışmalar sadece yönetime değil kişinin zihin dünyasındaki yaratıcılık, sorgulama, yeni fikirler ortaya koyma ve tahmin etme gibi becerileri de kullanarak fen eğitimine katkı sağlayacaktır (Nussbaum & Edwards, 2011).

Bilimsel tartışmada iddiaları oluşturmada kullanılan gerekçe ve destekler, kavramlara yol gösterme ve alanın değerlendirilmesinde şekil vericidir. Fende kanıtın açıklanması ve bu kanıtı anlamlandırmada teorik tahminlerin yapılması, topluluk tarafından sosyal olarak kabul edilmesi fen öğretimi sorgulamayı şekillendiren rehberlik edici kavramların konuşması olarak görülür (Duschl & Osborne, 2002). Bilimsel tartışma, öğrencilerin muhakeme etme becerilerini geliştirir ve düşüncelerini dışa vurmalarını sağlar. Fikirlerin dışa vurulması öğrencinin iç psikolojik alanından (zihin) sözel tartışmalarla dış psikolojik alana (sınıf) ve diyalojik tartışmalara yönelmesini sağlar. Öğrenciler tartışmanın faydalı olabileceğini düşündüklerinde, daha kapsamlı tartışmalar yaparak hem kendilerini hem de arkadaşlarını geliştirecekler, kişisel ve sosyal alanlarda da iletişim halinde olmaları onların ortak bilgi, değer ve inançlar geliştirmelerini sağlar. Ayrıca tartışmalardaki iddia ile kanıt arasındaki ilişkiyi anlamak, iddia ile gerekçeyi anlamak olduğundan, onların kritik düşünmelerini de geliştirir (Erduran & dig. 2006). Fen sınıflarında bilimsel tartışmalar; öğrencilerde kavramsal anlamayı geliştirme, araştırma yeteneğini geliştirme, bilimsel epistemolojiyi geliştirme ve sosyal bir uygulama olarak bilimi anlama olarak dört amaçla yapılmaktadır (Driver vd., 2000).

Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarını Geliştirmek: İçeriğini çoğunlukla soyut kavramların oluşturduğu Fen Bilimleri dersinin öğretiminde argümantasyona dayalı öğretim yöntemi ile öğrenciler bilimsel kavramları tartışarak öğrenmeye çalıştıkları için Osborne (2007), bilimsel tartışma faaliyetlerinin kavramsal değişim için önemli

olduğunu ifade etmiştir. Bilimsel tartışmanın kavramsal değişim için önemini ortaya koymayı amaçlayan bir çalışma Öztürk (2013) tarafından gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu çalışmada, öğrencilerin fen kavramlarını anlamakta zorlandıkları gözlenmiştir. Bu zorlukların aşılması ve öğrencilerin düşüncelerine yerleşmemesi için pedagojik uygulamalar önerilmiştir (Bell & Linn, 2000). Bu pedagojik uygulamaların amacı, öğretilen konuların öğrencilerin düşünceleriyle ilişkili olduğu durumlarda öğrencinin düşüncelerinin dikkate alınmasıdır.

Örneğin, Bell & Linn (2000) tarafından önerilen pedagojik yaklaşıma göre;

- Öğrenciler sahip oldukları düşünceleri dile getirme konusunda teşvik edilmeli
- Öğrencilerin sahip oldukları düşüncelerden farklı düşüncelerle karşılaşması sağlanmalı
- Farklı düşüncelerle karşılaşan öğrenciler hipotez kurmalı ve olaylara alternatif düşünceler geliştirebilmeli
- Alternatif düşüncelerin faydalarını fark edebilmeleri için teşvik edilmeli ve bu düşünceleri bilimsel süreçlerde kullanmaları fırsatı verilmelidir (Bell & Linn, 2000)

Kavramsal değişim, öğrencilerin mevcut düşüncelerinden farklı olarak karşılaştıkları yeni bilgileri değerlendirmesi ve düşüncelerini bu bilgiler ışığında yeniden yapılandırması sürecidir. Bu bilgilerin değerlendirilmesi aşaması derinlemesine yapılmazsa, yeni bilgi yetersiz kalır ve kavramsal değişim gerçekleşemez (Öztürk, 2013). Fen sınıflarında da öğretmenler, öğrencilere düşüncelerinden farklı olarak karşılaştıkları yeni durumları tartışmaları ve değerlendirmeleri için fırsat verirse kavramsal değişim gerçekleşebilir. Fen sınıflarında yapılan bu tartışmalar öğrencilere sadece kavramsal değişim konusunda değil, sorgulama becerilerinin gelişmesi konusunda da kolaylık sağlar (Driver vd., 2000). Kavramsal değişim için kullanılan teknikler ve uygulamalar argümantasyon yöntemi ile benzer özellikler taşır. Argümantasyon zıt fikirlerin çürütülmesi ve diğer argümanların yarıştırılması süreçlerini içerir. Bu bakımdan kavramsal değişim bakımından argümantasyon öğrencilerin fikirlerinin ortaya çıkması ve kavram yanlışlarının önlenmesi ile yakından ilgilidir (Bell & Linn, 2000).

Argümantasyon sürecini desteklemek için geliştirilen materyallerde verilerin farklı yorumları sunulur. Bu süreçte öğrencilerin yaygın yanlış kavramlarına odaklanılması, öğrencilerin düşüncelerini açığa çıkarma ve yanlış kavramalara meydan okumanın etkin bir yoludur (Öztürk, 2013). Argümantasyon sürecinde öğrenciler arasındaki sosyal etkileşimde öğrenciler ortak bir anlayış oluşturmak için farklı bakış açılarını ele alarak bunlar üzerinde düşündüklerinden argümantasyon genellikle anlamlı öğrenmeyi ve kavramsal değişimi destekler (Bell & Linn, 2000; Zohar & Nemet, 2002).

Sadler & Fowler (2006) argümantasyonun bilim eğitimi ve kavramsal öğrenme açısından önemini aşağıdaki sözleriyle vurgulamıştır:

‘Belki de kavramsal değişim teorisinin gerektirdiği şey testlerinde ve öğretimlerinde doğru cevabın hesaplanmasını vurgulayan daha az sayıda öğretmen ve fiziki kavramlar, deneysel deliller ve öğrencilerin o anki kavramsal ekolojisi arasındaki bağlantıları vurgulayan daha fazla sayıda öğretmendir. Kavramsal değişim teorisinin öğretim hakkında önerdiği bir şey varsa o da etkili öğretimin yolunun sürekli argümanın vurgulanması ve doğru cevapların daha az vurgulanmasında bulunacağıdır’ (s. 171).

Ayrıca, yukarıda özetlenen nedenlerden dolayı argümantasyonla öğrencilere düşünceleri pasif bir şekilde almak yerine derinlemesine düşünerek ve akıl yürüterek sorgulama, bilgiyi aktif bir şekilde yapılandırma fırsatları verilir (Driver vd., 2000).

Araştırma Becerilerini Geliştirmek: Argümantasyon sürecine dahil olan öğrenciler kendilerini bir bilim insanı gibi hissettiği için araştırma ve uygulama deneyim kazanmış olurlar. Araştırmanın veya deneyin amacına ulaşması için en uygun planın ne olduğunu düşünürler, hangi metotlarla güvenilir veri sağlanır gibi sorulara yanıt ararlar (Öztürk, 2013). Veri toplandığı zaman öğrenciler alternatif yorumları göz önünde bulundurmalıdırlar: Özellikle bu noktada öğrenciler, bilimsel teorilerin birer insan ürünü olduğunun, bunun sadece veriden yola çıkılarak bir teori veya sonuç üretmeyeceğinin ayırımında olma; muhtemel yorumları doğru kabul etme ve daha sonra ellerindeki kanıtlar ışığında argümanları inceleme ihtiyacı duyarlar (Driver vd., 2000).

Epistemolojiyi Geliştirmek : Epistemoloji “*bildiğimiz şeyi nasıl biliyoruz?*” sorusuyla ilgilenir. Argümantasyona dayalı öğretim yöntemi ile öğrenciler bilimde kullanılan kavramların nereden geldiğini ve nasıl oluştuğunu anlamaya çalışırlar (Driver vd., 2000). Öğrenciler argümantasyon sürecine katıldıklarında bilim adamı

topluluklarının sosyal ve kültürel bağlarına paralel bir eğitimsel ortamda bilim adamları tarafından bilgiyi yapılandırmak için kullanılan uygulamaları yaşayabilirler ve bu otantik bir bağlamda öğrenmeyi destekler (Kuhn, 1993). Argümantasyon, öğrencilere bilim kavramlarını öğrenmenin yanında bilimin işleyişi ve bilimsel bilginin doğası hakkında anlayış geliştirme fırsatları da verir (Driver vd., 2000; Kuhn, 1993; Osborne vd., 2004a). Öğrencilerin sosyal bir bağlamda bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığı ve geçerlendiğini anlamaları desteklenir (Bell & Linn, 2000, Driver vd., 2000; Osborne vd., 2004a).

Argümantasyonun ayırt edici bir özelliği öğrencilerin iddialarını veri ve gerekçelerle desteklemesini gerektirmesidir (Osborne vd., 2004a). Öğrenciler bu süreçte aynı verilerin oldukça farklı şekillerde yorumlanabileceğini, bilimde her zaman mutlak delil elde etmenin mümkün olmadığını, bilimsel bilginin kaynağını ve sınırlılıklarını fark edebilirler (Kaya & Kılıç, 2008) Öğrenciler bu şekilde gerçek bilimsel kavramları anlamalarını güçlendirmenin yanında bilim topluluklarında bilimsel teorilerin deneysel veriler ışığında hangi standartlar kullanılarak nasıl test edildiği ve geçerlendiği hakkındaki anlayışlarını da geliştirebilirler (Driver vd., 2000).

Bilimi Sosyal Bir Yapı Olarak Anlamak: Argümantasyon etkinlikleri öğrencilerin bilimi sosyal bir yapı olarak anlamaları için bilim insanlarının nasıl gelişme kaydettiklerini, onların ne gibi zorluklarla karşılaşmış olabileceklerini düşünme fırsatı verir. Bilim insanlarının yaşadığı zamanların tarihi ve sosyal yapısını anlama olanağı sağlayarak argümanları nasıl kullandıklarını öğrenmeyi amaçlar (Driver vd., 2000).

Fen Eğitiminde yaygın olarak kullanılan üç tür argümantasyon bulunmaktadır. Bunlar; sözel argümantasyon, yazılı argümantasyon ve on- line argümantasyon. Sözel argümantasyon sürecinde tartışmacılar farklı ortamlarda (sınıf ortamı, açıkoturum vb.) sözel yeteneklerini ön plana çıkararak iddialarını savunurlar ve karşı tarafın argümanlarını çürütecek deliller sunarlar (Karışan, 2014). Yazılı argümantasyonda; tartışmacıların iddiaları yazılı metinler aracılığıyla ifade edilir ve sözlü argümantasyondan farklı olarak direk karşı fikirlerle karşılaşılmaz (Karışan, 2014). On- line argümantasyon sürecinde ise uzaktan eğitim yazılımları sayesinde sosyal ağlarda da iddia, kanıt, delil, veri ve gerekçelerin kullanılmasıdır (Karışan, 2014).

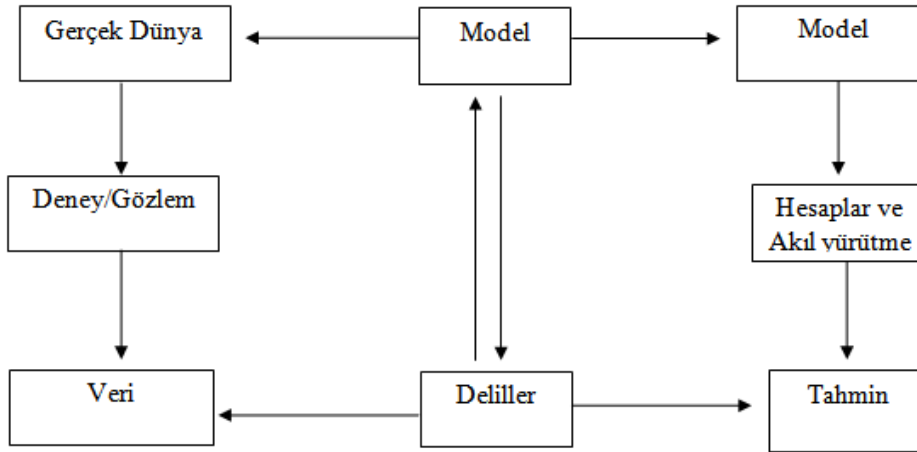
2.3. Argümantasyon Modelleri

Literatürde var olan argümantasyon modelleri incelendiğinde araştırmacıların argümantasyonu farklı bakış açıları ile ele almasından dolayı çeşitli modeller ortaya çıkmıştır.

2.3.1. Giere Modeli

Giere (1991) modelinde bilimsel iddiaların yapılandırılması için tahminlerde bulunulur. Bu tahminler deney ve gözlem sonucu elde edilen verilerin analiz edilmesiyle üretilir. Teori aşamasından önce veri ve tahmin karşılaştırılması yapılır.

Bu karşılaştırılmanın yapılmasının amacı bilimsel bilgiyi açıklamada verilerle paralel olan teorinin daha ikna edici olmasıdır (Ceylan, 2012). Teorinin kabul edilebilirliği, verilerin delillerle uyuşmadığı durumlarda argüman sürecinde revize edilmesiyle daha da anlam kazanır (Driver vd., 2000). Bu modelde dört iddia süreci vardır. Bu düzeyleri Aktamış & Hiğde (2015) yaptıkları çalışmada belirtmişlerdir.



Şekil 1. Giere'nin Muhakeme, teori ve argüman arasındaki etkileşim

2.3.2. Zohar ve Nemet Modeli

Zohar & Nemet (2002) modeli, Toulmin modeli ile Means & Voss'un çalışmalarını değiştirerek bir argümanı yapı ve içerik bakımından değerlendirilmesi amacıyla oluşturulmuştur. Bu modelde iddiaların geçerliliği değerlendirilmediği için modelin sosyo-bilimsel konularda kullanılması önerilir (Erduran & Jiménez-Aleixandre, 2007). Zohar & Nemet'in modeline göre sadece iddia ve sonucun değil gerekçelerin de verilmesi gerekir. Çünkü argümantasyon bir konu hakkında sebep, sonuç ve farklı açılardan ele alınan bilgileri içeren bir süreçtir (Erduran, 2006).

Argüman Bileşeni	Kod	Bilimsel Bilgi
Bir nesne kendi ısı enerjisini üretiyor olsa bile aynı ortamlarda olan nesnelerin aynı sıcaklıkta olacağını düşünüyorum.	İddia	Kodlanmamış
Bu doğru çünkü oluşturduğumuz laboratuvarında bütün sıcaklıklar 20 santigrat derecedir; bu da oda sıcaklığının nesnelerin sıcaklığını kendi sıcaklığına dönüştürdüğünü kanıtlıyor.	İlgili gerekçe	Doğru bilimsel bilgi
Bu yüzden, farklıymış gibi görünseler de nesneler gerçekte birbirlerinden birkaç derece farklılık gösterirler.	İlgili gerekçe	Yanlış bilimsel bilgi

Tablo 2.1. Zohar & Nemet'in Analitik Çerçeve Modeli

2.3.3. Kelly ve Takao Modeli

Bu model, Kelly & Takao (2002) tarafından okyanus bilimi dersinde öğrencilerin oluşturduğu karmaşık argümanların çözümlenmesi ve analiz edilmesi için geliştirilmiştir. Oluşturulan argümanların ikna edici olabilmesi için nasıl birleştirilmesine odaklanan bu model altı seviyeden oluşmaktadır (Kelly & Takao, 2002; Sampson & Clark, 2008). Bu seviyelerin tanımları ve örnekleri Tablo 2.2 'de sunulmuştur.

Kategori	Tanım	Örnekler
<i>Epistemik Seviye VI</i>	Genel önermelerin jeolojik süreçleri tanımlaması, tanımlara uzman kişi ve kitapların referans gösterilmesi. Mevcut bilginin veri ile ilişkisinin bulunmaması.	Okyanusal levhaların uzaklaşması sonucu dünyadaki karaların bir araya gelmesi ve ters yönde ayrılması anlamına gelmektedir.
<i>Epistemik Seviye V</i>	Jeolojiye ait teorik iddia ve model formundaki önermeler çalışma alanına özgüdür.	Birbiri altına itilen levhalarda katlanmalar meydana geldiği zaman

		büyük bir enerji açığa çıktığı için Kıtasal yaklaşma hareketleri sonucunda depremler meydana gelir.
<i>Epistemik Seviye IV</i>	Oluşturulan önermelerin teorik iddialar ve modelleri örnek göstererek ifade edilmesi.	Pasifik okyanusunun altında bulunan deniz tabakası.
<i>Epistemik Seviye III</i>	Çalışmanın coğrafi alanına özgü jeolojik yapıları arasındaki coğrafi ilişkileri inceleyen önermelerin ifade edilmesi.	60 tane volkanın sıralanması ile oluşan uzaklık yaklaşık olarak 230 km'yi bulmaktadır.
<i>Epistemik Seviye II</i>	Çalışmanın coğrafi alanına özgü olan jeolojik yapının topografik özelliklerinin ifade edilmesi.	10.5 km derinliğinde bulunan en derin hendek not edilir ve derinliğin bu hendeğin dünyanın en derin ikinci hendeğini yaptığını bilir.
<i>Epistemik Seviye I</i>	Çalışmanın coğrafik alanını gösteren adaların yaşını ve yerini gösteren veri grafiklerini, sunumlarını açıklayan önermelerin ifade edilmesi.	Öncelikli olarak gözlenen ilk bölgenin Asya'nın doğu kıyısında olduğunu bulur.

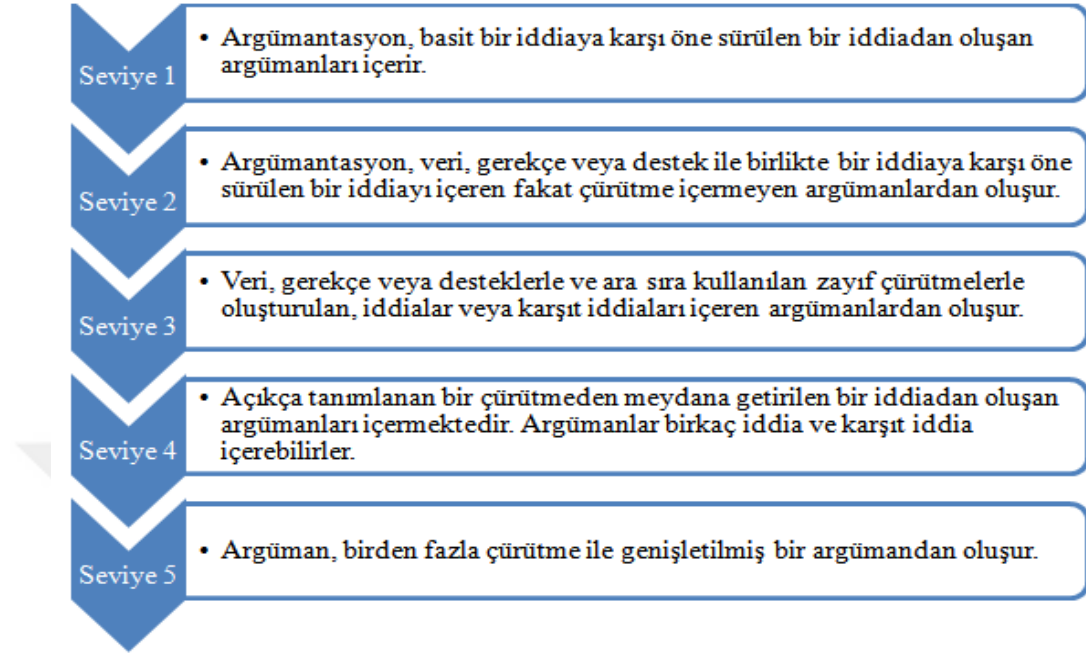
Tablo 2.2. Kelly & Takao'nun Epistemik Seviyelerinin Tanımları ve Örnekleri

2.3.4. Erduran, Simon ve Osborne Modeli

Erduran, Simon & Osborne (2004) argümantasyon sürecinde içerik odaklı unsurları, iddiaların kabul edilmesinde zayıf ve kuvvetli tartışma şeklinde nitelendirmiştir.

Karşılıklı iki iddia içeren tartışmanın zayıf; karşılıklı iki iddiayı verilerle destekleyerek gerekçelerle güçlendirilse ve çokça delil bulundurulur ise kuvvetli tartışma olacağı belirtmiştir (Erduran, 2007). Argümantasyon seviyeleri belirlemek için Toulmin argümantasyon modelinden yararlanılmış ve argümantasyonun kalitesini

belirlemek amacıyla bu modeli oluşturma gereği duymuşlardır (Erduran, 2007; Erduran vd., 2004) . Şekil 2’de argümantasyon seviyeleri açıklanmıştır.



Şekil 2. Argümantasyon Seviyeleri

2.3.5. Johnson ve Blair Argümantasyon Modeli

Bu modele göre argümanlarda uygunluk, kabul edilebilir ve yeterlilik gibi özelliklerin olması gerektiği belirtilmiştir (Johnson & Blair 1994). Johnson & Blair(1994)’e göre: Uygunluk, argüman ile öncülü arasındaki ilişkinin birbirinin desteklemesi gerektiğidir. Argümanın sonucunu etkilemeyen öncül mevcut argüman için uygun değildir. Kabul edilebilir olması özelliğinde ise öncüllerin hatalı olması durumunda sonucun da bundan etkileneceği düşünüldüğü için öncüllerin hatasız olması yani kabul edilebilir olması gereklidir. Yeterli olması ise öncülün yeterli düzeyde sonucu kanıtlaması gerekliliğidir. Öncülün yeterli kanıtı olmazsa sonuç gerekli düzeyde desteklenemez Johnson & Blair’in informal argümantasyon modeline ilişkin bir örnek Şekil 3’te sunulmuştur.



Şekil 3. Johnson & Blair’in informal argümantasyon modeline örnek argümantasyon şeması.

2.3.6. Walton Argümantasyon Modeli

Walton (2006), gündelik hayatta oluşan argümantasyonları incelemiş ve günlük konuşmalarda da argümanların olabileceğini öne sürmüştür. Daha öncesinde yapılan araştırmalarda tümevarım ve tümdengelim yöntemi ile argümanlar incelenmiş bunların dışında oluşturulanlar gözardı edilmiş ve hatalı argüman olarak kabul edilmiştir. Walton (2006) ise hatalı argümanların tekrar incelenmesi gerektiğini savunmuş ve incelemeleri sonucunda bu argümanların bazılarının gerçekten hatalı bazılarının ise hatalı olmadığına karar vermiştir. Hatalı olmayan bu argümanlara “*olası argüman*” ismini vermiştir.

Bir argümanın farklı argümanlar tarafından desteklenebilir ya da çürütülebilir bir özelliğe sahip olduğunu belirten Walton (2009), argümantasyon sürecinde tanımlama (identification), analiz etme (analysis), değerlendirme (evaluation) ve sonuç (invention) olmak üzere dört temel kriterin göz önünde bulundurulması gerektiğini vurgulayarak argümanların analizi için 25 farklı argüman şeması oluşturmuştur (Walton, 2009).

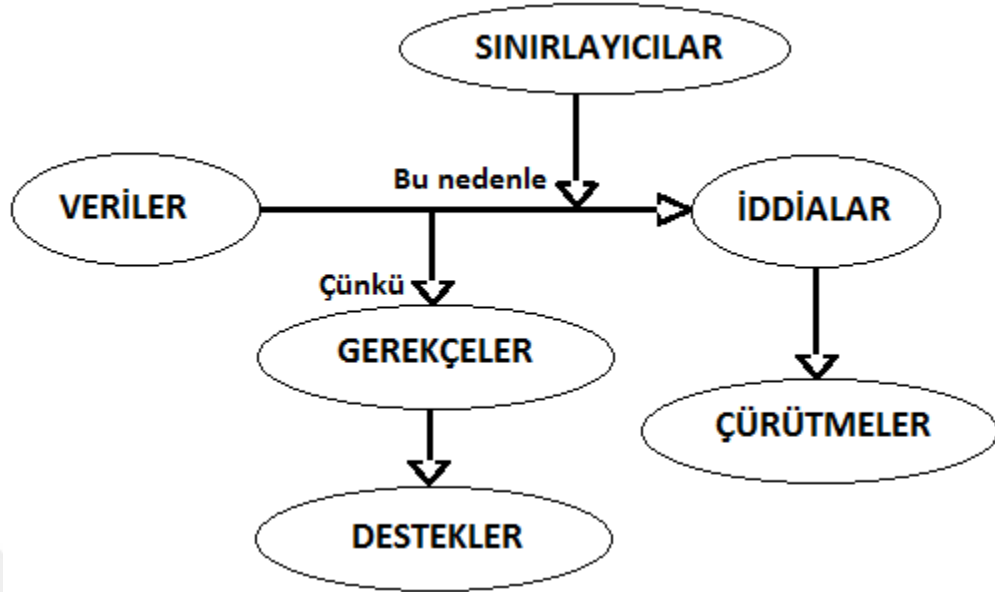
2.3.7.Toulmin Modeli

Bu model ilk olarak Toulmin (1958) ‘ The Uses of Argument’ kitabında yer almaktadır. Toulmin klasik mantık sınırlarından dışarı çıkarak sorulmamış sorularla tartışmadaki sorgulama ve savunma sürecinde günümüzün öncüsü kabul edilebilir (Kaya & Kılıç, 2008). 1984 yılında eğitim ve öğretim alanındaki eksiklikler giderilmiş model tamamlanmıştır. Toulmin modeli üç asıl unsurdan oluşur; bir tarafın savunduğu düşüncelerini ortaya koyan *iddia*, düşüncelerini yani iddiasını doğrulayan *veriler* ve iddia ile veri bağıntısını sağlamlaştıran *gerekçelerdir* (Toulmin, 2003).Asıl unsurların yanı sıra üç yardımcı unsurla beraber altı unsurdan oluşur. Yardımcı unsurlar; iddiaların geçerli olmadığını ortaya çıkaran *çürütmeler*, gerekçelerin geçerliliğini artıran *destekler* ve *sınırlayıcılardan* oluşmaktadır (Toulmin, 2003). Toulmin modelinde yardımcı unsur ekleme yahut çıkarma şeklinde modelin temel unsurlarını sarsamayacak düzeyde değişiklik yapılabilir (Erduran, Simon & Osborne,2004).

Toulmin (1958; 2003, s. 87), argümantasyonu organizmaya benzetir. Bir argümantasyonun hem yoğun bir anatomik yapısı ve hem de psikolojik bir gösterişliliği vardır. Argümantasyonda bir problemin başlangıcından sonucuna kadar giden süreçte belirtilen unsurlar argümanın anatomik kısımlarını, yani organlarını temsil eder (Şekil 4). Toulmin’e (1958; 2003, s. 90-96) göre bir argüman oluşturan bileşenler şunlardır:

- ✓ İddia : Ortaya atılan sav
- ✓ Veri : İddiayı temellendiren durumlar
- ✓ Gerekçe : İddia ve veriyi ilişkilendiren ifadeler
- ✓ Sınırlayıcı: Gerekçenin etkisinde iddiayı veren verinin gücünü gösteren ifade (muhtemelen, kesinlikle, büyük ihtimalle vb.)
- ✓ Destekleyici : Gerekçenin kanıtı
- ✓ Çürütme : Gerekçenin geçerliğinin bir tarafa konduğu durum

Öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirmek ve seviyesini artırmak amacıyla yapılacak eğitim programlarında sosyal ve kültürel ortamların da anlaşılması gereklidir. Bu nedenle argümantasyon eğitiminde öğrencilerin süreci anlamaya odaklanmalarının yanı sıra yönetmek için de gerekli sosyal becerileri kazanmalarına dikkat etmek gerekir (Driver vd., 2000).



Şekil 4. Toulmin'in argümantasyon modeli

2.3.7.1. Toulmin Argümantasyon Modelinin Faydaları

Aldağ (2006)' a göre Toulmin Argümantasyon Modeli sayesinde öğrenciler sürece tanıklık etmek yerine sürece dahil olur ve sürecin bir parçası haline gelirler. Kullanılan bu yöntem aynı zamanda öğrencilerin soru sorma yeteneklerini geliştirir ve hangi zamanda hangi soruları sormanın daha doğru olabileceğini öğrenirler. Bu model sayesinde öğrenenler iddialarını değiştirebilmeyi eleştiriye açık olmayı ve eleştirilere göre kendi fikirlerini tekrar gözden geçirmeyi öğrenirler (Toulmin, 1958). Bireylerin insan ilişkilerinde bazen anlaşamayacaklarını ve bu anlaşmazlıkları da tartışarak çözebileceklerini anlama fırsatı verir. Bu sayede tartışma becerilerini gelişir ve ders işleme sürecini yavaşladığından öğrencilerin konuyu anlaması kolaylaşır (Toulmin, 1958).

2.3.7.2. Toulmin Argüman Modeli'nin Sınırlılıkları

Bilimsel bir tartışmanın yapılandırılması için iddiaların geçerliliğinin ortaya konulması, alternatiflerin ve kanıtların değerlendirilmesi ve bunlarla birlikte metinlerin yorumlanması gerekmektedir (Toulmin, 1958). Ancak okullarda bilimsel tartışma metodunun tamamen sınıf ortamı içinde yer alamamasından dolayı öğrencilerin tartışma

sürecine katılmalarını sağlayacak etkinliklerin uygulanmasında sorunlar yaşanabilmektedir. Bu nedenle Toulmin'in tartışma modeli kısa tartışma yapılarına uygun olması ve bazı kavramların tartışmada belirsizliğe yol açmasından dolayı sınırlı bir şema oluşturmaktadır (Niaz, Alguilera & Maza, 2002).

Toulmin'in oluşturmuş olduğu argüman modelinin sınırlılıklarından dolayı almış olduğu eleştirileri Driver ve arkadaşları (2000) tarafından şöyle ifade edilmiştir:

- Tartışmadaki bir ifade içeriğinde kullanılan bağlamlara göre anlam kazanır. Bu nedenle anlam çıkarabilmek için içeriğin dikkate alınması gerekir. Toulmin tartışma da var olduğu dili ve çevreyi göz önüne aldığından eleştiri almıştır.

- Tartışmayı oluşturan kavramları daha açık bir dille ifade edilmesi gerekmektedir.

- Tartışma sürecindeki fikirler sadece sözeysel yetenekler ile ifade edilmeyebilir. Aynı zamanda beden dili de kullanılabilir.

- Tartışma Toulmin'in ifade ettiği modelde olduğu gibi sıra içerisinde ilerlemeyebilir. Bu durumda tartışmada verilerin analizi zorlaşabilir.

- Tartışmayı etkileyecek etkenlerin, tartışmanın değerlendirme kısmında ve kuramların bütünleştirilmesinde yer alması gerekmektedir.

2.4. Argümantasyonda Öğretmen ve Öğrencinin Rolü

Bir fen dersi genellikle öğretmenin bir sorusuyla başlar, öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci etkileşimleriyle ders devam eder. Öğretmen sınıfta doğru cevapları sağlayan bir otorite olmak yerine, öğrencilerini soru sormaya ve konuşmaya teşvik ederek onları argümantasyon ortamına hazırlamalı ve argümanlarını savunmaları için delil bulmalarını desteklemelidir (Simon vd., 2006). Sınıf içi argümantasyon uygulamalarında öğretmen sadece tartışmaları organize etmeli, öğrencilere farklı durumlar karşısında kendi argümanlarını araştırma şansı vermeli ve

böylece daha etkin öğrenmelerinin yanı sıra kendi kararlarını verme ve demokratik topluma katkı sağlayabilmeleri için argümantasyon yeteneklerinin de gelişimine fırsat vermelidir (Driver vd., 2000).

Bireysel, ikili, küçük gruplar veya tüm sınıf olarak yürütülen argümantasyon çalışmalarında öğretmen kısa sorular sorarak ve küçük ipuçları vererek öğrencileri yönlendirmeli, kesinlikle kendi fikrini öğrencilere belli etmemelidir. Aksi halde öğretmen otorite olduğundan sınıftaki argümantasyon süreci sonlanır (Simon vd., 2006).

Bir argümantasyon sürecini tetikleme amacıyla öğretmen öğrencilerine “neden böyle düşünüyorsun.. nedenin ne..görüşünü haklı çıkaracak başka bir argüman söyleyebilir misin.. delilin ne...” şeklinde sorular sorulabilir. Yazılı argümantasyonda ise öğrencilerinden “argümanım, bana göre... nedenlerim... fikirlerimi desteklemeyen argümanlar..karşı görüştekileri şöyle ikna ederim... fikirlerimi destekleyen deliller...” şeklinde başlayan cümleleri tamamlaması isteyebilir (Osborne vd., 2001; Simon vd., 2006).

Argümantasyon destekli öğretimde öğretmen de öğrencileriyle beraber aktif öğrenme ortamının merkezindedir. Çünkü öğretmen, eğitim ortamını sürekli kontrol eden, gerektiğinde yönlendiren veya müdahale eden iyi bir dinleyici ve izleyicidir. Günel (2006) & Omar (2004) ‘ a göre bu sürecin verimli ve istenilen düzeyde geçebilmesi için öğretmenin yapması gerekenler aşağıda özetlenmiştir.

- ✓ Kendi bilgisinin farkında olmalı.
- ✓ Öğrenme ortamında öğrencilerin dikkatini çekebileceği, öğrencilerde zihin dengesizliği yaratabileceği aktiviteler tasarlamalı.
- ✓ Dersin istenilen hedeflere ulaşabilmesi için öğrencilerin birbirlerini dinleyebildikleri, kendilerini ifade edebildikleri uygun sınıf ortamını sağlamalı (hatta sınıf kurallarını öğrencileriyle birlikte belirlemeli)
- ✓ Öğrencilerin gruplar halinde çalışmalarının kazancına vurgu yaparak konulara farklı boyutlardan bakmalarını sağlamalı
- ✓ Öğrencileri soru sormaya teşvik etmeli ve onları cesaretlendirmeli
- ✓ Öğrenci sorularını doğrudan cevaplandırmak yerine, onların düşüncelerini ve cevabı bulmalarını sağlayacak uygu yönlendirmeler yapmalı
- ✓ Öğrencilerin düşüncelerini ve yorum yapmalarını sağlamalı

- ✓ Sınıf ortamındaki öğretmen-öğrenci diyaloglarını, öğrenci-öğrenci boyutuna taşınmalı
- ✓ Öğrencilerin müzakere sürecini başlatmalarını sağlamalı (gerektiğinde kendisi başlatır ve öğrencilerin devam etmesini de sağlayabilir)
- ✓ Süreçte öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını ölçmeli ve onlara geri dönütler sağlamalı
- ✓ Öğrencilerin yaptıklarının farkında olmalarını sağlamalı
- ✓ Öğrencilerin kaliteli argüman (soru-iddia-delil) oluşturmalarına destek vermelidir.

2.5. Fen Sınıflarında Uygulanan Argümantasyon Etkinlikleri

Sınıflarda argüman oluşturma sürecinin başlatılması, öğrencilere düşünceleri ve delilleri tartışma fırsatı sağlaması için, öğretmen ders materyallerini oluştururken çeşitli etkinlikler kullanabilir.

İfadeler Tablosu: Fen konusu ile ilgili ifadeleri içeren bir tabloda öğrencilerin bu ifadelere katılıp katılmadıklarını söylemeleri ve tercih ettikleri ifadeler için tartışmalarıdır (Gilbert & Watts, 1983).

Kavram Haritaları: Öğretmenin literatürden faydalanarak hazırladığı ya da değiştirmeden sınıfa getirdiği kavram haritası öğrencilere verilir. Öğrenciler bu kavram haritasındaki kavramların birbiriyle ilişkisinin doğru ise neden doğru olduğunu, yanlış ise neden yanlış olduğunu birbirleriyle tartışırlar (Yeşiloğlu, 2007; Ceylan, 2012).

Öğrenciler Tarafından Yapılan Fen Deney Raporu: Bu etkinlikte öğrencilere başkası tarafından hazırlanan ve içerisinde çeşitli yanlışlar bulunan deney raporları verilir. Bu sayede öğrencilerin rapordaki yanlışlar bulmaları ve üzerinde tartışıp konuşmaları istenir (Osborne vd., 2004a).

Yarışan Teoriler-Karikatürler: Bu etkinlikte öğrencilere iki ya da daha fazla yarışan teoriler karikatür formunda öğrencilere sunulmaktadır. Çalışmaya başlamadan önce argüman oluşturabilme becerilerinin ne düzeyde olduğunu tespit edebilmek ve onlara iddia, veri, gerekçe, destekleme, çürütme gibi kavramları göstermek amacıyla

günlük hayatta karşılaşılabilecekleri bir konuda yarışan teoriler-karikatürler stratejisi kullanılır (Keogh & Naylor, 1999).

Yarışan Teoriler – Hikâyeler: Yarışan teoriler hikâye formunda öğrencilere sunulur. Sonrasında hangi teoriyi destekledilerse onunla ilgili dayanaklarını ifade ederler (Osborne vd., 2004).

Yarışan Teoriler – Fikirler ve Kanıtlar: Bu etkinlikte öğrencilere bir olay tanıtılır ve olayla ilgili iki ya da daha fazla yarışan ifadeler gösterilir. Daha sonra öğrencilere bu olayı destekleyen ya da desteklemeyen kanıtlar verilir. Öğrencilerden küçük gruplar oluşturularak bu gruplar içinde her bir kanıt ifadesini düşünmeleri ve bu kanıtların rolünü ve önemini değerlendirmeleri istenir (Osborne vd., 2004).

Bir Argümanı Yapılandırma: Öğrencilere konuyla ilgili bir olay verilir. Daha sonra olayla ilgili en fazla dört tane veri verilir. Öğrencilerin olayı en iyi şekilde açıklayan verileri tartışarak bulmaları istenir (Osborne vd., 2004).

Tahmin Et-Gözle-Açıkla: Bu çalışmada öğrencilere bir olayı göstermeden tanıtıp onlardan olay başlatıldığında ne olacağını küçük gruplar halinde tartışmaları ve nedenlerini ispatlamaları istenir. Daha sonra olay gösterilir ve eğer öğrencilerin umdukları şey olmazsa onlardan başlangıçtaki argümanlarını tekrar düşünüp tekrar değerlendirmeleri istenir. Tartışma öğrencilerin tahminlerini geliştirmeye ve bu tahminlerini desteklemeleri için onların kanıtlarına odaklanır (White & Gunstone, 1992).

Bir Deney Tasarlama: Bu etkinlikte öğrencilere bir hipotez verilir. Öğrencilerden verilen hipotezi ispatlamaları ya da reddetmelerini sağlayacak bir deney tasarımları istenir. Bu deney tasarısında öğrenciler verilerin güvenilirliğinden emin olunması için sadece hangi değişkenlerin ölçülmesi gerektiğini değil aynı zamanda ne sıklıkla ve hangi aşamalarda ölçülmesi gerektiğini açıkça belirtmelidirler. Daha sonra ikili gruplar kendi tasarımlarını tartışmak, alternatif prosedürleri birbirlerine önermek ve göreceli ölçüm sonuçlarını tartışmak için bir araya gelirler (Osborne vd., 2004).

2.6. İlgili Araştırmalar

Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemini temel alarak gerçekleştirilen ulusal ve uluslararası çalışmalar için alanyazın incelendiğinde, araştırmacıların tüm sınıf seviyelerinde (ilkokul, ortaokul, lise ve lisans) öğrenci ve öğretmen adaylarının akademik başarısı, tartışma istekliliği, tutum, bilimin doğası, kavramsal anlama, üst biliş seviyesi gibi birçok değişken üzerindeki etkilerine baktıkları çalışmalara rastlanmıştır.

Ulaşılabilen çalışmalardan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının akademik başarı ve kavramsal anlama değişkenleri açısından incelenenleri:

Von Aufschnaiter, Erduran, Osborne & Simon (2008), araştırma sonucunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin yeni bilgi üretmelerini, bilgilerini geliştirmelerini ve kavramsal anlama düzeylerini geliştirmelerini sağladığı tespit edilmiştir. Gültepe (2011), yapılan çalışmada deney grubuna uygulanan bilimsel tartışmaya dayalı öğretimin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerileri ile bunların alt becerileri ve kavramsal anlamalarındaki değişimin kontrol grubuna göre farkı belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Özkara (2011), araştırma sonuçları, argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı düzeyde yükselttiğini, ancak bilimsel bilgi ve derse yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık oluşturmadığını göstermiştir. Jang (2011), araştırma sonucunda, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarında önemli değişimlere ve gelişimlere sebep olduğu bulunmuştur. Ceylan (2012), araştırma sonuçları, argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarıları, kavramsal anlamaları üzerinde olumlu bir etki oluşturduğunu, bilimsel bilginin doğasına yönelik anlayışları ve tutumları üzerinde ise anlamlı bir farklılık oluşturmadığını göstermiştir. Okumuş (2012), araştırma sonuçları, argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarı ve kavramsal anlamaları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Uluay (2012), araştırma sonucunda, argümantasyon yönteminin uygulandığı grubun akademik başarısının geleneksel yöntemin uygulandığı gruba göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Cin (2013), araştırma sonuçları, argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin, öğrencilerin kavramsal anlama ve bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu yönde

etkili olduğunu göstermiştir. Kana (2013), araştırma sonuçları, argümantasyona dayalı dil öğretiminin öğretmen adaylarının akademik başarıları, üst düzey düşünme becerileri, derse yönelik tutumları ve özyeterlik inançları üzerinde olumlu yönde etkili olduğunu göstermiştir. Hasançebi (2014), Araştırma sonucunda, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları, argüman becerileri ve bireysel gelişimleri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Koçak (2014), araştırma sonuçları, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde anlamlı farklılık oluşturduğunu; eleştirel düşünme eğilimleri üzerinde ise anlamlı bir farklılık oluşturmadığını göstermiştir. Şahin (2016), araştırma sonuçları, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarını ve eleştirel düşünme becerilerini artırdığını; üstbiliş düzeylerinde ise bir farklılık oluşturmadığını ortaya koymuştur. Atabey (2016), yapılan çalışmada öğrencilere, sosyobilimsel temelli bir Fen Bilimleri ünitesi geliştirilmiş, bu ünitenin konu alan bilgisi ve argümantasyon niteliklerine etkisi araştırılmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre her iki boyutta da son testler lehine farklılığın olduğu belirtilmiştir. Tola (2016), uygulama sonrası gruplar arasında kavramsal anlama açısından anlamlı bir fark olmadığı, öğrencilerin bilimsel düşünme ve bilimin doğası anlayışlarında yükselme olduğu; deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama, bilimsel düşünme becerisi ve bilimin doğasını anlama seviyelerinin yükseldiği tespit edilmiştir. Demirel (2017), bulgular sonucunda bu uygulamaların öğrencilerin başarılarını ve güdülenmelerini artırmada etkili olduğu çalışılan grupların argüman oluşturabildiklerini, öğrencilerin bilimsel konulara göre sosyobilimsel konularda daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır. Şengül (2017), çalışma sonunda deney ve kontrol grubunda akademik başarı puanlarının anlamlı olarak arttığı, ancak kontrol ve deney grubu öğrencilerinin akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Zhu, Lee, Wang, Liu, Belur & Pallant (2017), araştırma sonuçları, öğrencilerin çoğunluğunun geri bildirim aldıktan sonra düzeltme yaptıklarını ve ilk notları daha yüksek olan öğrencilerin cevaplarını düzeltme yapma ihtimallerinin (eğilimlerinin) daha fazla olduğunu, düzeltme yapan öğrencilerin yapmayanlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek not aldıklarını ve geri bildirim öğrencilerin bilimsel argümantasyon sürecini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Küçüköner (2018), argümantasyon modeli ile oluşturulan metinlerin, düz metinlere göre öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan çalışmalarda argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin kavramsal anlama ve akademik başarı üzerinde etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Çalışma ortamları argümantasyon etkinliklerine göre oluşturulmuştur. Bu da çalışmaların yapılan çalışma ile ortak noktasıdır.

Ulaşılabilen çalışmalardan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının tartışmaya isteklilik değişkenleri açısından incelenenleri:

Uluçınar- Sağır (2008), yapılan araştırma sonuçlarına göre, bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin yapıldığı sınıflarda geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflara göre daha yüksek başarı ve sınıflar arasında anlamlı farklılık elde edilmiştir. Yalçın-Çelik, (2010), araştırma sonuçlarına göre, argümantasyon yönteminin kullanıldığı grubun kavramsal anlama ve derse yönelik tutumlarının geleneksel öğretimin yapıldığı gruba göre anlamlı olarak farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca argümantasyon yönteminin kullanıldığı grubun tartışma istekliklerinin ve argüman seviyelerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Gülhan (2012), yapılan araştırmada, sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışma destekli öğretimin, öğrencilerin fen okuryazarlıklarını, bilimsel tartışmaya eğilimlerini, bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarını ve karar verme becerilerini geliştirmede yapılandırmacı öğretimden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Çınar (2013), Araştırma sonuçları, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama, eleştirel düşünme becerilerinin yükseldiğini fakat deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını; bilimsel süreç becerilerinin ise kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin tartışma istekliğinin ve zamanla argüman oluşturma becerilerinin de arttığı tespit edilmiştir. Şekerci (2013), Araştırma sonucunda, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamaları, bilimsel süreç becerileri, tutumları, tartışma isteklikleri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğu, bilimsel bilginin doğası ile ilgili ise bir farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir. Balcı (2015), araştırma sonuçları, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, bilimin doğası anlayışlarına, tartışmaya istekliklerine ve derse yönelik tutumlarına olumlu yönde etki ettiğini göstermiştir. Mercan(2015), araştırma sonuçları, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını, kavramsal anlamalarını, bilimsel süreç becerilerini,

tartışma istekliklerini olumlu yönde etkilediğini ve öğrencilerin argüman düzeylerinin ise düzey 2 seviyesinde olduğunu ortaya koymuştur. Doğru (2016), araştırma sonuçları, argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin öğrencilerin akademik başarı, tartışma istekliliği, mantıksal düşünme becerileri ve sorgulayıcı düşünme algılarını arttırmada daha etkili olduğunu göstermiştir. Aktaş (2017), araştırma sonucunda, argümana dayalı sorgulama yönteminin öğrencilerin akademik başarı ve argüman oluşturma seviyeleri üzerinde olumlu etkisinin olduğu ancak tartışma isteklikleri üzerinde olumlu yönde bir etki oluşturmadığı belirlenmiştir. Eyceyurt-Türk (2017), araştırma sonuçları, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme destekli probleme dayalı öğretimin uygulandığı öğrencilerin akademik başarılarının diğer gruplardan anlamlı yönde yüksek olduğunu; probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı gruptaki öğrencilerin akademik başarılarının ise kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından düşük olduğunu göstermiştir. Ayrıca grupların eleştirel düşünme, özyeterlik düzeyleri ve tartışma isteklik düzeyleri açısından argümantasyon tabanlı bilim öğrenme destekli öğrenme lehine bir yükselme olduğu görülmüştür. Öğrencilerin tutum düzeylerinde ise argümantasyon tabanlı bilim öğrenme destekli probleme dayalı öğrenmenin uygulandığı grupta yükselme olduğu belirlenmiştir.

Yapılan çalışmalarda argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin tartışma istekliliği üzerinde etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Çalışma ortamları argümantasyon etkinliklerine göre oluşturulmuştur. Bu da çalışmaların yapılan çalışma ile ortak noktasıdır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde uygulanan araştırma modeli, çalışma grubu ve araştırmada kullanılan veri toplama araçları, deneysel uygulamanın işlem basamakları ve veri analizi ile ilgili bilgiler verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

MEB son yıllarda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda fen bilimleri derslerinin yürütülmesi için öğrenciyi temel alan öğrenme-öğretme ortamlarının önemini vurgulamaktadır. Bu öğrenme ortamlarındaki öğrenme süreci; keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarlamayı kapsamaktadır. Bu öğrenme ortamlarından biri de argümatasyon tabanlı öğretim yöntemidir (MEB, 2018). Çalışma kapsamında da argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin fen başarısına ve tartışma istekliliğine etkisi incelendiğinden, çalışmada nicel araştırma yöntemi esas alınmıştır.

Nicel araştırmada veriler gözlenebilir, sayısal biçimlerde ifade edilir. Bu tip araştırmalar çoğunlukla fizik, biyoloji, kimya gibi fen bilimleri dallarında kullanılır. Nicel araştırmalarda ölçümler gerektiğinde yeniden yapılabilir, herkesçe kabul gören biçimlerde yapıldığından ve matematiksel tabana aktarılabildiğinden dolayı bu yöntem “quantitative” (sayısal) araştırma yöntemi olarak da adlandırılır (Arslan,2014). Nicel yöntem nesnel bir yöntemdir. Bu yöntemle sonuçlar genellenebilir ve farklı gruplar arasında karşılaştırma yapılabilir (Gurbetoğlu, 2015).

Bu çalışmada öncelikle nicel veriler toplanmış, değerlendirmeler nicel bulgular üzerinden yapılmıştır. Nicel bulgulardan elde edilen veriler sonrasında da çalışma sonunda yapılan görüşmelerden elde edilen nitel verilere yer verilmiştir. Öğrencilerin çalışma kapsamında hedeflenen fen konusundaki başarılarını ve argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin etkililiğini belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yapılan analiz sonucu nicel ve nitel verilerin birbiriyle ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmış, bu duruma yorum ve tartışma bölümlerinde değinilmiştir.

3.1.1. Deneysel Desen

Çalışma kapsamında öğrenci fen başarısına argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin etkisini araştırmak için ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desenle çalışılmıştır. Yarı deneysel desende başlangıçta yansız atama yapılmadan seçilen gruplardan biri deney, biri kontrol grubu olarak alınmıştır (Büyüköztürk, 2007). Ön test uygulamasından sonra deney grubuna deneysel müdahalede bulunulurken, kontrol grubuna MEB’ in Fen Bilimleri dersi için öngördüğü program ile öğretim yapılarak her iki gruba son test uygulanmıştır. Araştırma deseni Tablo-3.1’ de verilmiştir.

Tablo 3.1 *Araştırma Deseni*

Grup	Ön Testler	Uygulama	Son Testler
Deney Grubu	MTYBT* TA**	Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine yönelik teknik ve stratejiler	MTYBT* TA**
Kontrol Grubu	MTYBT	MEB’ in Fen Bilimleri dersi için öngördüğü öğretim programına yönelik yöntem, teknik ve stratejiler	MTYBT

* MTYBT: Maddenin Tanecikli Yapısı Başarı Testi

**TA: Tartışmacı Anketi

Tablo 3.1’ de görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarına argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi sürecinin öncesinde ve sonrasında aynı başarı testi uygulanmıştır. Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin uygulanması sürecinde ise deney grubuna argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine göre hazırlanan etkinlikler uygulanırken, kontrol grubuna MEB’ in Fen Bilimleri dersi için öngördüğü programa yönelik etkinlikler uygulanmıştır. Çalışma kapsamında uygulamanın, öğrencilerin tartışma isteklilikleri üzerindeki etkisini betimlemek amacıyla deney grubu öğrencilerinden rastgele seçim yapılmak kaydıyla, tarafsızlığın yansıtılabilmesi için uygulama öncesi ve

sonrası uygulanan MTYBT' den alınan puanlara göre; yüksek puan alan iki ve düşük puan alan iki toplam dört öğrenci ile görüşme yapılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme (convenience sampling) yöntemi ile seçilmiştir (Creswell, 2005). Uygun örnekleme yönteminin kullanılmasındaki amaç; zaman, işgücü ve para kaybının önlenmesi, örneklem seçiminin kolay ve çalışmaya uygun olmasıdır. Buna rağmen uygun örnekleme yönteminin dezavantajı ise araştırmadan elde edilen sonuçların evrene genellenememesidir (Ekiz, 2003).

DeneySEL desenin çalışma grubu; 2018-2019 eğitim-öğretim yılı güz döneminde bir devlet ortaokulunun iki farklı şubesinde öğrenim gören 6.sınıf öğrencilerinden, deney grubunda 20 ve kontrol grubunda 22 öğrenci olmak üzere toplamda 42 öğrenciden meydana gelmiştir. Uygulamaların gerçekleştirildiği ortaokul, fiziki şartları dikkate alındığında, sınıf öğrencisi sayısının ortalama 20-25 ile sınırlı olduğu, okuldaki fen laboratuvarının tadilatla olması dolayısıyla deneySEL uygulamaların sınıf içerisinde yapıldığı, okula kayıtlı öğrencilerin okul bölgesinde ikamet ettikleri bilinen bir devlet ortaokuludur.

Araştırma kapsamında deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin cinsiyetlerine ilişkin betimsel bilgiler Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2 Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin cinsiyetlerine ilişkin betimsel bilgiler

		Frekans (n)	Yüzde (%)
Deney Grubu	Kız	12	60
	Erkek	8	40
	<u>Toplam</u>	<u>20</u>	<u>100,0</u>
Kontrol Grubu	Kız	15	68,2
	Erkek	7	31,8
	<u>Toplam</u>	<u>22</u>	<u>100,0</u>
Toplam	Kız	27	64,29
	Erkek	15	35,71
	<u>Toplam</u>	<u>42</u>	<u>100,0</u>

Araştırma kapsamında deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin yaşlarına ilişkin betimsel bilgiler Tablo 3.3’te verilmiştir.

Tablo 3.3 *Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin yaşlarına ilişkin betimsel bilgiler*

		Frekans (n)	Yüzde (%)
Deney Grubu	11.Yaş	12	60
	12.Yaş	8	40
	<u>Toplam</u>	<u>20</u>	<u>100,0</u>
Kontrol Grubu	11.Yaş	15	68,2
	12.Yaş	7	31,8
	<u>Toplam</u>	<u>22</u>	<u>100,0</u>
Toplam	11.Yaş	27	64,29
	12.Yaş	15	35,71
	<u>Toplam</u>	<u>42</u>	<u>100,0</u>

3.3 Verilerin Toplanması

Araştırmanın alt problemlerini araştırmak amacıyla nicel ve nitel veriler toplanmıştır. Verilerin toplanması için kullanılan teknikler ve veri toplama araçları çalışmanın alt problemlerine göre Tablo 3.4’ te verilmiştir.

Tablo 3.4 *Araştırmada kullanılan veri toplama teknik ve araçlarının alt problemlere göre dağılımı*

Alt Problemler	Veri Toplama Araçları
<i>1. Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile MEB Fen Bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü öğrenme-öğretme etkinliklerine katılan kontrol grubu öğrencilerinin “Maddenin Tanecikli Yapısı”</i>	<u>Maddenin Tanecikli Yapısı</u> <u>Başarı Testi</u>

konusundaki kavramsal anlamları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

2. Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin fen başarıları ile tartışmaya isteklilikleri arasında bir ilişki var mıdır?

Maddenin Tanecikli Yapısı

Başarı Testi

Tartışmacı Anketi

3. Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin tartışmaya isteklilik eğilimleri nasıl değişmektedir?

Tartışmacı Anketi

4. Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi ile öğrenim görecekt deney grubu öğrencilerinin argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi ile ilgili görüşleri nelerdir?

Görüşme Formu

3.3.1. Maddenin Tanecikli Yapısı Başarı Testi

MEB'nın 6.sınıf Fen Bilimleri dersi "Maddenin Tanecikli Yapısı" konusu için belirlediği öğrenci kazanımları aşağıdaki gibidir:

F.6.4.1. Maddenin Tanecikli Yapısı

F.6.4.1.1. Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu ifade eder.

Hareketli yapı ile ilgili titreşim, öteleme ve dönme kavramlarına değinilir.

F.6.4.1.2. Hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve taneciklerin hareketliliğinin değiştiiğini deney yaparak karşılaştırır.

F.6.4.2. Yoğunluk

F.6.4.2.1. Yoğunluğu tanımlar.

a. Yoğunluğun madde için ayırt edici bir özellik olduğu vurgulanır.

b. Yoğunluk birimi olarak g/cm³ kullanılır.

F.6.4.2.2. Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.

F.6.4.2.3. Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır.

F.6.4.2.4. Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini tartışır.

Bu çalışma kapsamına yukarıdaki öğrenci kazanımlardan, F.6.4.1.1. ve F.6.4.1.2. kazanımları dahil edilmiş, testteki sorular bu kazanımların içeriğine göre araştırmacı tarafından uzman görüşleri ile birlikte hazırlanmıştır.

MTYBT, maddenin boşluklu yapısı, madde taneciklerinin hareketi, maddenin sıkışması ve genişmesi, maddenin tanecikli yapısı ve hal değişimi konuları şeklindeki alt konuları kapsamaktadır. MTYBT'nin hazırlanması sürecinde öncelikle araştırmacılar tarafından ulusal ve uluslararası tez ve makaleler; fen bilimleri ders programı, ders ve yardımcı kaynaklar ve çevrimiçi siteler incelenmiş ve 67 sorudan oluşan soru havuzu oluşturulmuştur. Bu sorular revize edilmiş bloom taksonomisine göre sınıflandırılmış, pilot uygulamadan elde edilen verilerin analizleri ve uzman görüşleri doğrultusunda teste son hali verilmiştir.

Geçerlik ve güvenirlik analizlerinden sonra son hali verilen MTBYT, 23 tanesi çoktan seçmeli ve 2 tanesi açık uçlu olmak üzere test toplam 25 sorudan oluşmaktadır (Tablo 3.5). MTYBT' de doğru cevap verilen her soruya iki puan verildiğinden dolayı testten alınabilecek en yüksek puan 50 dir.

Tablo 3.5- MTYBT Soru Dağılımı

Soru Numarası	Alt Konu Başlığı	İlgili Kazanım
6-7-24-25	<u>MADDENİN</u> <u>BOŞLUKLU YAPISI</u>	F.6.4.1.1. Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu ifade eder. <i>Hareketli yapı ile ilgili titreşim, öteleme ve dönme kavramlarına değinilir.</i>
1-8-9-10	<u>MADDE</u> <u>TANECİKLERİNİN</u> <u>HAREKETİ</u>	F.6.4.1.1. Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu ifade eder. <i>Hareketli yapı ile ilgili titreşim, öteleme ve dönme kavramlarına değinilir.</i>
11-13-14-15-16	<u>MADDENİN</u> <u>SIKIŞMASI</u> <u>VE</u> <u>GENLEŞMESİ</u>	F.6.4.1.1. Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu ifade eder. <i>Hareketli yapı ile ilgili titreşim, öteleme ve dönme kavramlarına değinilir.</i>
2-4-5-12-18-19-21	<u>MADDENİN</u> <u>TANECİKLİ YAPISI (K-</u> <u>S-G)</u>	F.6.4.1.2. Hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve taneciklerin hareketliliğinin değiştiğini deney yaparak karşılaştırır.
3-17-20-22-23	<u>HAL DEĞİŞİMİ</u>	F.6.4.1.2. Hâl değişimine bağlı olarak

maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve taneciklerin hareketliliğinin değiştiğini deney yaparak karşılaştırır.

Tablo 3.5’ te görüldüğü gibi “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusu 5 alt başlık altında incelenmiş ve sorular bu alt başlıklar doğrultusunda hazırlanmıştır.

MTYBT’nin kapsam geçerliğini, soruların bilimsel açıdan doğruluğunu kontrol etme, her bir sorunun hedeflenen kazanımlara ve Bloom’un revize edilmiş taksonomisindeki (Köğce, Aydın & Yıldız, 2009; Krathwohl, 2002) bilişsel alan öğrenme seviyelerine göre uygunluk düzeyini belirlemek amacıyla bir belirtke tablosu hazırlanmıştır. Belirtke tablosuna bağlı olarak hazırlanan MTYBT, fen eğitimi alanında uzman dört öğretim üyesi tarafından incelenmiş ve öğretim üyelerinin görüşleri alınmıştır. Öğretim üyelerinden gelen dönütler doğrultusunda MTYBT için gerekli düzeltmeler yapılmış, belirtke tablosuna dayalı değerlendirme ile testin kapsam geçerliği, uzman kanısına dayalı değerlendirme ile testin içerik geçerliği sağlanmıştır.

Tablo 3.6- MTYBT Sorularının Revize Edilmiş Bloom Taksonomisine Göre Dağılımı

<i>Soru Numarası</i>	<i>Revize Edilmiş Bloom Taksonomisi Basamakları</i>
1- 3- 4- 5- 8- 9- 12- 18- 19- 21	<u>Hatırlama</u>
2- 6- 7- 10- 14- 15- 16- 20- 22- 23	<u>Anlama</u>
25	<u>Uygulama</u>
13- 17- 24	<u>Analiz</u>
11	<u>Değerlendirme</u>
-	<u>Yaratma</u>

Tablo- 3.6' da görüldüğü gibi MTYBT soruları revize edilmiş Bloom taksonomisi basamaklarına göre hazırlanmıştır. MTYBT son hali EK- 9'da verilmiştir.

3.3.1.1. Geçerlik ve Güvenirlik

Testin yapı, kapsam ve görünüş geçerliğini kontrol etmek amacıyla, maddenin tanecikli yapısı konusu kazanımlarının testte ölçülüp ölçülmediğini sorgulayan bir belirtke tablosu hazırlanmış ve fen eğitiminde uzman dört kişi tarafından incelenen test gelen uyarılar doğrultusunda düzenlendikten sonra, geçerliliği yüksek olarak kabul edilmiştir. Bununla birlikte test pilot uygulama sırasında 117 6. Sınıf öğrencisine uygulanmış ve geçerliliğinin test edilmesi amacıyla madde analizleri yapılmıştır.

Yapılan madde analizi sonucunda 67 maddeden oluşan Maddenin Tanecikli Yapısı başarı testi için maddelerinin ayırtedicilik düzeylerinin 0,29'un altında olanlar elenmiştir. Bu maddeler çıkarıldıktan sonra madde analizleri tekrarlanmış ve tüm maddelerin ayırtedicilik düzeylerinin yüksek olduğu görülmüştür. Elde edilen bulgular Tablo 3.7' de verilmiştir.

Tablo 3.7 MTYBT Madde Güçlük (p_j) ve Ayırtedicilik (r_j) Parametreleri

MADDENİN TANECİKLİ YAPISI BAŞARI TESTİ					
Madde	P_j	R_j	Madde	p_j	R_j
S5	0,42	0,44	S40	0,54	0,61
S9	0,53	0,47	S46	0,49	0,37
S10	0,5	0,35	S47	0,25	0,44
S12	0,57	0,44	S48	0,66	0,48
S16	0,12	0,42	S49	0,42	0,25
S20	0,36	0,63	S50	0,33	0,41
S21	0,45	0,57	S55	0,58	0,16
S23	0,51	0,39	S57	0,44	0,28
S25	0,23	0,64	S59	0,56	0,4
S30	0,44	0,48	S60	0,3	0,52
S33	0,13	0,42	S65	0,45	0,38
S37	0,29	0,44	S66	0,5	0,46
S39	0,47	0,38			
KR- 21= .76					

Tablo 3.7 incelendiğinde test için madde ayırtecilik parametrelerinin 0,25-0,64 arasında değiştiği, güçlük parametreleri incelendiğinde ise maddelerin güçlük parametrelerinin 0,12- 0,66 arasında değiştiği görölmektedir. Madde güçlük parametreleri 0.30 ve 0.60 arasında ise orta düzeyde ve 0.6 ve 1 arasında ise yüksek düzeydedir (Büyüköztürk, 2007). Testin ortalama güçlüğünün 0,44 olduğu ve testin orta güçlükte olduğu görölmüştür. MTYBT güvenilirliğinin incelenmesi için ise KR-21 katsayısı hesaplanmıştır (Tablo 3. 7). Elde edilen bulgular testin güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Tüm bulgular birlikte düşünöldüğünde hazırlanan başarı testinin geçerliğinin ve güvenilirliğinin yüksek olduğu söylenebilir.

3.3.2. Tartışmacı Anketi

Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine yönelik gerçekleştirilecek etkinliklere katılan deney grubu öğrencilerinin tartışma ortamı oluşturma ve tartışmaya katılma istekliliklerindeki değişiklikleri belirlemek amacıyla, Infante & Rancer (1982) tarafından geliştirilen anket, Kaya (2005) tarafından da Türkçeye uyarlama ve adaptasyon çalışmaları yapılmıştır. Kaya (2005) uyarlama çalışmasını ortaokul öğrencileriyle yapmıştır. Anket, “her zaman”, “sık sık”, “bazen”, “nadiren” ve “hiçbir zaman” derecelerini içeren 5’li likert tipinde ve 20 maddeden oluşmakta ve “tartışmaya katılma” ve “tartışmadan kaçınma” şeklinde iki boyutlu olup, değerlendirmesi aşamasında tartışmaya katılma maddeleri 5, 4, 3, 2 ve 1, tartışmadan kaçınma maddeleri 1, 2, 3, 4 ve 5 olarak puanlanmaktadır. Bu anketin orjinalinin güvenilirlik katsayısı .91, Türkçe formunun güvenilirlik katsayısı ise Kaya (2005) tarafından .71 olarak bulunmuştur.

Anketin Türkçeye uyarlama çalışması ortaokul öğrencileriyle yapıldığından bu çalışmanın yapıldığı bölgedeki öğrencilerle ne kadar kullanılabilir olduğunu belirlemek amacıyla geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmamıştır. Anketten alınabilecek en yüksek puan 100 iken alınabilecek en düşük puan 20 dir.

3.3.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Görüşme, bir amaç doğrultusunda bireylerin bir konu hakkındaki duygu, düşünce ve bilgilerini anlamamıza imkan veren; verileri teyit etmek amacıyla nicel ve nitel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan bir veri toplama aracıdır (Çepni, 2001).

Alanyazında yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşme olmak üzere üç farklı görüşme türünden bahsedilmektedir. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği, yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşme tekniğinden farklı olarak araştırmacıya ihtiyaç halinde hem önceden hazırlanmış olduğu forma bağlı kalmasını hem de daha esnek davranmasını ve konu ile ilgili daha ayrıntılı bilgi elde etmesine olanak verir (Gürbüz & Şahin, 2017).

Araştırmanın pilot uygulama aşamasındaki uygulamalara katılan 6. sınıf öğrencilerinin pilot uygulamalardan sonra argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine ilişkin görüşleri alınmıştır. Bu görüşlerden hareketle, esas uygulamalarda kullanılmak üzere yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Sonrasında hazırlanan taslak görüşme formu alanında uzman üç öğretim üyesine incelenmiş ve forma son şekli verilmiştir. Esas çalışmada tüm uygulamalardan sonra deney grubu öğrencilerinden rastgele seçim yapılmak kaydıyla, uygulama öncesi ve sonrası uygulanan MTYBT' den alınan puanlara göre yüksek ve düşük başarı puanına sahip olan dört öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşme formu EK 12' de verilmiştir.

3.4. Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulama süreci pilot uygulama ve esas uygulama olarak aşağıda açıklanmıştır.

3.4.1. Pilot Uygulama

Esas uygulama sürecinde çıkabilecek olumsuz durumları tespit edebilmek ve önlem alabilmek için uygulamaya başlamadan önce pilot uygulama yapılmıştır. Araştırmanın pilot uygulaması, rastgele seçilen esas uygulamanın yürütüleceği okuldan farklı üç ortaokulun 6. sınıfında öğrenim gören 117 öğrenciyle yapılmıştır. Fen sınıflarında kullanılması öngörülen öğrenme ortamlarından biri olan argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi etkinliklerinden Tahmin Et- Gözle- Açıkla ve Hikaye İle Yarışan Teoriler etkinlikleri ve bu etkinliklerde kullanılmak üzere çalışma yapıları pilot çalışma sürecinde araştırmacılar tarafından tasarlanmış ve esas çalışmada kullanılmak üzere gerekli düzenlemeleri yapılmıştır.

Pilot çalışmalar süresince tüm uygulamalar ders öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Pilot uygulama esnasında bazı problemlerin (izin alma, veri kaybı, argümantasyon yöntemiyle daha önce karşılaşılmamış olunması...) yaşandığı, öğrencilerin özellikle uygulanan argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin aşamalarını yani argümanları (iddia, veri, gerekçe, destek, sınırlayıcı ve çürütme) anlamakta zorlandıkları ve grup tartışmalarında da güçlük çektikleri, bu durumun artan etkinlik sayısı ile azaldığı gözlemlenmiş ve esas uygulamada bu sorunun çözümü için uzman ve ders öğretmenlerinin de görüşleri ele alınarak esas uygulamaya geçilmiştir.

3.4.2. Esas Uygulama

Araştırmanın esas uygulama süreci 2018- 2019 eğitim-öğretim yılı güz döneminde, bir devlet ortaokulunun 6. Sınıfında iki ayrı şubede öğrenim gören 42 öğrenci ile 4 hafta (16 ders saati) boyunca yürütülmüştür. Bu sürecin ilk iki ve son iki ders saatleri veri araçlarının toplanması için ayrılmıştır. Esas uygulamaların gerçekleştirildiği haftaların güz dönemi sonuna denk gelmesi sebebiyle normalde MEB'nin 6-8 ders saati ayırdığı süre aşılabılmış ve çalışma kapsamındaki kazanımlar için bu çalışmada 12 ders saatlik bir süre her iki grup için ayrılmıştır. Uygulama sürecinde deney ve kontrol gruplarında dersler araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

Çalışmanın deney grubu için gerçekleştirilen uygulamalarına; ön testlerin yapılması ile başlanmış, öğrencilere öncelikle argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi ve yöntemin aşamaları tanıtılmıştır. Bu tanıtım aşamasında öğrenciler iddia oluşturma, gerekçelendirme, sınırlama ve çürütme gibi argüman becerileri hakkında bilgi sahibi olmuşlardır. Sonraki ders saatlerinde ise çalışma kapsamında hedeflenen konuyla ilgili çalışma yaprakları sırasıyla dağıtılarak ilgili etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlikler içerisinde argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine göre tasarlanan deneysel prosedürler ve bu uygulamalar sırasında da öğrencilerin yine argüman becerilerini kullanacakları tüm öğrenme-öğretme ortamları sağlanmıştır. Hedeflenen kazanımlarla ilgili tüm etkinliklerden sonra son testlerin yapılması ile de süreç tamamlanmıştır.

Kontrol grubunda ise dersler MEB Fen bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü ders planına göre yürütülmüştür. Uygulamalara başlamadan önce kontrol grubu öğrencilerine ön testlerden sadece MTYBT uygulanmıştır. Bu öğrenme sürecinde

de öğrenciler programın öngördüğü tüm etkinlik, deneysel uygulamalar ve grup çalışmalarını yapmışlardır. Tüm etkinliklerden sonra kontrol grubu öğrencilerine de son testler uygulanarak süreç tamamlanmıştır

Deney ve kontrol gruplarında ders işleyişi eş zamanlı olarak yapılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Uygulanan MTYBT ve TA'dan elde edilen verilerin istatistikî analizinde SPSS/PC (Statistical Package for Social Sciences for Personal Computers) paket programı kullanılmıştır. MTYBT hem deney hem de kontrol grubuna, TA ise sadece deney grubuna öntest ve sontest olarak uygulanmıştır.

MTYBT hem deney grubuna hem de kontrol grubuna uygulanmış, öntest ve sontest puanlarının normal dağılım gösterdiği durumlarda bağımsız t-testi kullanılmıştır. Tüm istatistikî analizler .05'lik anlamlılık düzeyinde test edilmiştir.

Öğrencilerin argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi ve işleyişi ile ilgili düşüncelerine yönelik görüşme verileri ise araştırmanın bulgular bölümünde nicel bulgulardan sonra verilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, çalışmanın birinci alt problemine dair olan bulguları başlık 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4. altında; ikinci alt problemine dair olan bulguları başlık 4.5 altında; üçüncü alt problemine dair olan bulguları 4.6 ve çalışmanın son dördüncü alt problemine dair bulguları ise 4.7 başlığı altında verilmiştir.

4.1. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin MTYBT Ön Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Araştırmada çalışma grubunu oluşturan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sayısının 30'dan küçük olması (Deney grubu: 20 ve Kontrol grubu: 22) çalışma kapsamında elde edilen verilerin analizinde parametrik olmayan testlerin kullanımını ön plana çıkarmaktadır. Ancak çalışma grubu sayılarının az olması durumu göz ardı edilerek, çalışmada elde edilen tüm verilerle yapılan normallik varsayımına dair testlerden elde edilen sonuçlar, veri analizinde parametrik testlerin kullanılabilirliğini göstermiştir.

Verilerin analizinde, veri dağılımlarının normalliklerini yani verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla çeşitli testler kullanılmaktadır. Bu testler arasında en bilinenleri Ki-Kare, Kolmogorow-Smirnov, Lilliefors ve Shapiro – Wilk normallik testleridir. Söz konusu testlerde hipotezi ile verilerin normal dağılımlı bir ana kütlede geldiği ifade edilirken, hipotezi ile anakütlenin dağılımının normale uymadığı ileri sürülmektedir.

Tablo 4.1- *Deney ve Kontrol Grubu MTYBT Ön Testine Dair Normallik Testi*

Grup		İstatistik	Standart Hata
Ön Test	Deney	Ortalama	19.80
		Medyan	19.00
		Çarpıklık	.44
		Basıklık	-.62
	Kontrol	Ortalama	19.72
		Medyan	18.00
		Çarpıklık	.68
		Basıklık	.31

Aritmetik ortalama (mean), mod ve medyan (median) değerlerinin birbirine eşit ya da yakın olması, çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 1 sınırları içinde 0'a yakın olması, çarpıklık ve basıklık değerlerinin kendi standart hatalarına (Std. Error) bölünmesi ile hesaplanan çarpıklık ve basıklık indekslerinin ± 2 sınırları içinde 0'a yakın olması, normal dağılımın varlığına kanıt olarak değerlendirilmektedir (Tabachnick, Fidell, & Ullman, 2007; McKillup, 2011; Wilcox, 2011; Howitt & Cramer, 2011; Lind, Marchal & Wathen, 2006). Tablo 4.1 ve Tablo 4.2'deki veriler incelendiğinde çalışmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MTYBT ön ve son testlerindeki tüm verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Tablo 4.2- *Deney ve Kontrol Grubu MTYBT Son Testine Dair Normallik Testi*

Grup		İstatistik	Standart Hata
Son Test	Deney	Ortalama	36.35
		Medyan	37.00
		Çarpıklık	-.29
		Basıklık	.51
	Kontrol	Ortalama	-.48
		Medyan	.99
		Ortalama	27.72
		Medyan	28.00
		Çarpıklık	.49
		Basıklık	-.94

Eğer veri sayısı 30'dan az ise Kolmogorov-Smirnov tavsiye edilmemektedir (Kul, 2014). Shapiro-Wilk-W testi normallik varsayımını sınavan en güçlü testtir. Shapiro-Wilk-W testine göre anlamlılık düzeyi $p < .05$ düzeyinde anlamlı ise dağılımın normal olmadığı kararı verilir. Şayet $p > .05$ değeri elde edilmişse dağılımın normal dağılımdan anlamlı bir farklılık sergilemediği yorumu yapılır.

Tablo 4.3- *Deney ve Kontrol Grubu MTYBT Ön ve Son Testi için Shapiro-Wilk Testi*

	Grup	Shapiro-Wilk		
		İstatistik	df	Sig.
Ön Test	Deney	.95	20	.38
	Kontrol	.94	22	.30
Son Test	Deney	.98	20	.93
	Kontrol	.96	22	.57

Tablo 4.3 'e göre, çalışmanın MTYBT ön ve son testinden elde edilen veriler $p > .05$ değerini göstermektedir. Ve sonuç olarak çalışmanın MTBYT ön ve son testinden elde edilen verilerinin dağılımının normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

Çalışmamızdan elde edilen MTYBT ön ve son test verilerinin dağılımının normal dağılımı tespit edildikten sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerinin her iki uygulamalardan önce uygulanan MTYBT ön testinden elde edilen veriler arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı alt problemi için parametrik testlerden bağımsız gruplar için t-testi yapılmış ve bulguları Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MTYBT ön test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Hatası
Ön Test*	Deney	20	19.80	5.89	1.32
	Kontrol	22	19.72	8.80	1.87
*Betimsel Değerler					
Ön Test	Eşit Varyans Varsayımı	Levene testi		t-testi sonuçları	
		F	t	df	Anlamlılık düzeyi (*p)
		2.071	.03	40	.97
	Eşit Olmayan Varyans Varsayımı		.03	36.88	.97

* $p > .05$ değeri

Tablo 4.4' te çalışmamıza dâhil olan deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulamalardan önce uygulanan MTYBT ön test veri analizlerine göre, her iki grup öğrencilerinin ön testleri arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir. MTYBT'nin tüm sorularına doğru cevap veren bir öğrencinin alacağı en yüksek puan 50 iken deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testten aldıkları puanların ortalaması deney grubunda 19.80 kontrol grubunda 19.72 dir., Elde edilen bu sonuca göre, her iki grup öğrencilerinin "Maddenin Tanecikli Yapısı" konusunda benzer seviyede bir ön bilgiyle uygulamaları gerçekleştirecekleri söylenebilir.

4.2. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Çalışmaya dâhil olan deney grubundaki öğrencilerin MTYBT'den elde edilen ön test ve son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar için t-testi yapılmış ve sonuçları Tablo 4.5' te verilmiştir.

Tablo 4.5- Deney grubu öğrencilerinin MTYBT ön ve son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar için t- testi sonuçları

	Ortalama	N	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Hatası	t	Df	Anlamlılık düzeyi (*p)	
Deney Grubu	Ön Test	19.80	20	5.89	1.32	-11.77	19	.000
	Son Test	36.35	20	6.84	1.53			

Tablo 4.5 incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin MTYBT ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır ($p<.05$).

4.3. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Çalışmaya dâhil olan kontrol grubundaki öğrencilerin MTYBT'den elde edilen ön test ve son test puanlarına ilişkin ise yine bağımlı gruplar için t-testi yapılmış ve sonuçları Tablo 4.6 'da verilmiştir.

Tablo 4.6- Kontrol grubu öğrencilerinin MTYBT ön ve son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar için t- testi sonuçları

	Ortalama	N	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Hatası	t	Df	Anlamlılık düzeyi (*p)	
Kontrol Grubu	Ön Test	19.72	22	8.80	1.87	-3.55	21	.002
	Son Test	27.72	22	10.75	2.29			

Tablo 4.6 incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin de MTBYT ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır diyebiliriz ($p<.05$).

4.4. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile MEB Fen Bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü öğrenme-öğretme etkinliklerine katılan kontrol grubu öğrencilerinin ‘ Maddenin Tanecikli Yapısı’ konusundaki kavramsal anlamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı alt problemine yönelik olarak her iki grup öğrencilerine MTYBT son test olarak uygulamalardan sonra tekrar uygulanmıştır. Elde edilen veriler sonucunda, bu alt problemin cevabı olarak bağımsız gruplar için t-testi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.7’ de verilmiştir.

Tablo 4.7- Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin MTYBT Son Test Puanlarına Bağımsız Gruplar için T-Testi Sonuçları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Hatası
Son Test*	Deney	20	36.35	6.84	1.53
	Kontrol	22	27.72	10.75	2.30

*Betimsel Değerler

		Levene testi		t-testi sonuçları	
		F	t	df	Anlamlılık düzeyi (*p)
Son Test	Eşit Varyans Varsayımı	5.433	3.06	40	.004
	Eşit Olmayan Varyans Varsayımı		3.13	36	.003

*p<.05 değeri

Tablo 4.7 incelendiğinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin MTYBT son test verilerine göre yapılan bağımsız gruplar için t-testi analizleri sonucunda, grupların ortalamaları arasında deney grubu lehine (p<.05) anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu sonuç argümantasyona dayalı öğretim yönteminin kontrol grubu öğrencilerinin maruz bırakıldığı MEB fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan öğrenme-öğretme etkinliklerine göre “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusundaki kavramsal anlamalarını daha fazla geliştirdiği şeklinde yorumlanabilir.

4.5. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Tartışmaya İsteklilik Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Çalışma kapsamında hedeflenen ikinci alt problem için, argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine ait tüm uygulamaları gerçekleştiren deney grubu öğrencilerine uygulamalardan önce ve sonrasında tartışmaya isteklilik eğilimlerindeki değişim “Tartışmacı Anketi” uygulanarak gözlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında gerçekleştirilen bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.8’ de verilmiştir.

Tablo 4.8- Deney Grubu Öğrencilerinin Tartışmaya İsteklilik Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar İçin T-Testi Sonuçları

	Ortalama	N	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Hatası	t	Df	Anlamlılık düzeyi (*p)	
Deney Grubu	Ön Test	66.50	20	18.07	4.04	-6.03	19	.000
	Son Test	88.45	20	6.38	1.43			

Tablo 4.8 incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test tartışma isteklilikleri arasında anlamlı bir ilişki vardır ($p < .05$). TA’dan alınabilecek en yüksek puan 100 en düşük puan 20 dir. Deney grubu ön test- son test ortalamalarına göre öğrencilerin puan ortalamaları arttığından, deney grubunda yer alan öğrencilerin argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi süreci sonunda tartışmaya yönelik istekliliklerinin arttığını söyleyebiliriz.

4.6 Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin MTBYT Son Testleri İle Tartışmaya İsteklilik Son Test Puanları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular

Amacı Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine göre öğrenme-öğretme etkinliklerine katılan deney grubu öğrencilerinin “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusundaki başarılarında oluşabilecek değişimi gözlemleyebilmek olan üçüncü alt problemin çözümü için MTBYT son test olarak uygulanmıştır. Yine aynı deney grubu öğrencilerinin argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin etkisiyle tartışmaya istekliliklerindeki değişimi gözlemleyebilmek için uygulamalardan önce ve sonra Tartışmacı Anketi uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin MTBYT son testlerinden

elde edilen puanları ile TA son testlerinden elde edilen verileri arasında bir ilişkinin olup olmadığını incelemek için Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmış ve sonuçları Tablo 4.9’ da verilmiştir.

Tablo 4.9- *Deney Grubu Öğrencilerinin MTYBT Son Test ve Tartışmaya İsteklilik Son Test Puanlarına İlişkin Pearson Korelasyon Katsayısı Sonuçları*

		MTYBT Son Test	TA Son Test
MTYBT Son Test	Pearson	1	.01
	Korelasyon		
	Anlamlılık		.65
	Düzeyi(p)		
	N	20	20
TA Son Test	Pearson	.01	1
	Korelasyon		
	Anlamlılık	.65	
	Düzeyi(p)		
	N	20	20

Tablo 4.9’deki sonuçlar incelendiğine deney grubu öğrencilerinin MTYBT son test puanları ile TA son test puanları arasında pozitif ancak anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ($r = .01$, $p > .05$ değeri).

6. sınıf Fen bilimleri dersi “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusunun öğretiminde 20 öğrenciyle 4 hafta süren Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi uygulamaları sonunda yöntemin etkinliğini ve diğer ünitelerdeki kavram, olgu ve olayların öğretiminde gerçekleştirilen öğretim yöntemleriyle farklılıklarını ortaya koymak amacıyla 4 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelere katılacak öğrenciler, uygulamalar öncesi ve sonrasında uygulanan “Maddenin Tanecikli Yapısı Başarı Testi” puanlarına göre yüksek ve düşük başarı puanına sahip olan öğrenciler arasından rastgele seçilmiştir. İlgili öğrencilerle yapılan görüşmeler sonrasında elde edilen veriler aşağıda verilmiştir.

4.7 Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine ilişkin görüşleri

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun ilk iki sorusunda, öğrencilerin argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi ile MEB fen bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü öğrenme-öğretme ortamlarını gerek uygulamaların işleniş süreci, gerek süreçte yer alan etkinliklerin nasıl bir prosedüre sahip olduğu ya da

öğrencileri ne kadar sürece dahil ettiği, uygulamalar öncesi ve sonrası içerikte yer alan tüm etkinliklerle ilişkili günlük hayatta sık karşılaştıkları kavram, olgu ve olaylardan ne kadar haberdar oldukları, tahminleriyle gözlemler sonrasında elde ettikleri bulgularının ne kadar uyumlu olup olmadığını ortaya koymak amaçlanmaktadır. Her iki soru için dört öğrenciden alınan cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö2: *Argümantasyon yöntemini öğrendik, önceden hiç yapmamıştık, daha önce de deney yapıyorduk ama biz izliyorduk öğretmenimiz yapıyordu. Bu derste deneyleri biz yaptık ve bulduğumuz herşeyi aşama aşama yazdık tartışarak öğrendik, size söyledik. Bence diğer konularda da bu yöntemi kullanabiliriz hiç sıkılmadım ve çok eğlenceli geçti” (MTYBT’den yüksek puan alan öğrenci)*

Ö4: *Önceden öğretmenimiz anlatıyordu biz dinliyorduk, deney yapmıyorduk, tartışmıyorduk, iddia oluşturmuyorduk ama öğretmenimizde ödev veriyordu ben siz gelince heyecanlandım öğretmenimiz önceden söylemişti ama çok güzel geçti dersimiz argümantasyon sayesinde konuyu daha iyi anladım” (MTYBT’den yüksek puan alan öğrenci)*

Ö1: *“Etkinlikler de güzeldi, başta argümantasyon yöntemini anlamadım ama sonradan anladım, istediğim gruba giremedim ama olsun grup etkinliklerini ben doldurmak isterdim ama başkaları doldurdu deney malzemelerini de çok kullanamadım diğerleri daha çok kullandı keşke gruba değil herkese ayrı verseydiniz (MTYBT’den düşük puan alan öğrenci)*

Ö3: *Deneyler ve Argümantasyon yöntemi, konuyu anlamamı sağladı. Özellikle alkol deneyi çok ilginçti tahminlerimiz doğru çıkmadı, tartışma konusunda da gruptakilerle anlaşamadığım için çok katılamadım en çok sınırlayıcı aşamasında zorlansakta ben bu yöntemi sevdim” (MTYBT’den düşük puan alan öğrenci)*

Yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilere yöneltilen diğer soru argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin tartışmaya katılma eğilimlerinde ve/veya istekliliklerinde herhangi bir olumlu/olumsuz değişime neden olup olmadığı ile ilgilidir. Öğrencilerin bu temel amaçtan hareketle yöneltilen soruya verdikleri cevaplar da aşağıdaki gibidir:

Ö1: “Siz gelmeden önce tartışmayı farklı düşünüyordum argümantasyonun aşamalarını yazarken etkinliklerde grup arkadaşlarımla tartıştım, fikirlerimizi söyledik”

Ö4: “Daha önceki derslerimizde böyle tartışmalar yapmıyorduk çok eğlenceliydi daha önce biz sorunca öğretmenimiz açıklıyordu ama siz bunu yapmadınız iddia veri destek falan oluştururken grup arkadaşlarımızla tartışıp diğer arkadaşlarımıza söyledik”

Ö2: Tartışarak öğrenmeyi daha farklı olduğunu sanıyorduk. Soru sorup cevap almaya çok benziyor ama bunu arkadaşlarımızla grup arkadaşlarımızla yapıyoruz. En son bir karar varıyoruz.

Ö3: Tartışmanın en iyi yanı, grup arkadaşlarımla benim de söylediklerimi dinlemiş olmasıydı. Etkinliklerde verilen kararlarda benim söylediklerim çok dikkate alınmadı ama beni dinlediler bu hoşuma gitti.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilere tüm uygulamalar süresince özellikle etkinlikler bazında karşılaştıkları herhangi bir ilginç olayın olup olmadığı ile ilgili bir soru da yöneltildi. Burda öğrencilerden uygulamalar öncesinde kendilerine sunulan problem durumlarında yeterli/yetersiz tahminlerde bulunmaları ve sonrasında gözlemlerden elde ettikleri bulgularla karşılaştınca ne tepki verecekleri ölçülmek istenmiştir. Öğrencilerin hepsi de özellikle Alkol-Su örnekleriyle yapılan deneyde uygulama öncesinde yaptıkları tahminlerle sonrasında karşılaştıkları durum arasında hiçbir benzerliğin / uyumun olmadığını, çok şaşırdıklarını” ifade etmişlerdir. Bir öğrencimiz (Ö2) ‘ Bazen günlük hayatta da tahmin ettiğim şeyler hiç tutmuyor, demekki yanlış biliyorum, diyorum. Burda da öyle oldu, biz 50 mL etil alkolle 50 mL suyu karıştırdığımızda hiç dökmemiştik üstelik, 100 mL olacağını sanıyorduk ama öyle olmadı. Daha eksik çıktı. Birşeyi yanlış biliyormuşuz’ şeklinde kendini ifade etmiştir.

Görüşmelerde son olarak öğrencilere bu yapılan etkinliklerle kendilerinin fen bilimleri dersine karşı tutumlarında bir değişiklik olduğunu hissedip hissetmedikleriyle ilgili bir soru yöneltmiştir. Öğrencilerin hepsi de bu 4 haftalık sürecin ‘çok eğlenceli

geçtiğini’ belirtmişlerdir (Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4). Öncesinde ‘*öğretmenin kendilerine yöneltilen sorulara cevap vermeyi çok istemediklerini*’ (Ö3), ancak bu etkinliklerde ‘*ne biliyorlarsa yanlış/doğru cevap vermenin çok da kendilerini rahatsız etmediğini*’ söylemişlerdir (Ö2).



BÖLÜM V

SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde nicel (deneyel desen) verilerden elde edilen sonuçlara yer verilmiş ve bu sonuçlar nitel verilerle desteklenmiş, ardından araştırmada ulaşılan sonuçlar ilgili alan yazında yapılan çalışmaların sonuçları ile tartışılmıştır. Son olarak araştırma sonuçlarına göre önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada, “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusunun öğretiminde argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin fen başarısına ve tartışma istekliliğine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin MTYBT ön test puanlarına bakıldığında her iki grup öğrencilerinin ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç, her iki öğretim yöntemiyle öğrenme-öğretme ortamlarına katılacak iki grup öğrencilerinin “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusundaki ön bilgilerinin benzer seviyede oldukları sonucunu vermektedir.

Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin deney grubu öğrencilerinin MTYBT ön ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yaratıp yaratmadığı amacıyla yapılan istatistiksel analizler sonucunda, deney grubu öğrencilerinin 4 haftalık öğrenme-öğretme ekinlikleri sonrasında “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusuna yönelik hazırlanan başarı testlerinden anlamlı bir fark oluşturacak şekilde bir değişim olduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde çalışmaya dahil olan kontrol grubu öğrencilerine de MEB Fen Bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü öğrenme-öğretme ortamlarındaki etkinliklerle ders süreci gerçekleştirilmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerinin MTYBT ön ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılığının olup olmadığı da incelenmiş ve kontrol grubu öğrencilerinin de ön ve son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir. Çalışma kapsamında her iki grup öğrencilerinin de maruz kaldıkları öğretim yöntemiyle MTYBT ön ve son

testleri arasında anlamlı bir farklılığın olması alan yazındaki argümantasyon tabanlı öğretim yöntemiyle çalışan birçok çalışmanın bulgularıyla benzer sonuçlar gösterdiği belirlenmiştir (Çelik, 2010; Hasançebi 2014; Meral 2018; Küçüköner 2018; Tekeli, 2009; Aslan, 2010; Özkara, 2011; Ceylan, 2012; Okumuş, 2012; Uluay, 2012; Cin, 2013; Öztürk, 2013; Öğreten, 2014; Polat, 2014; Gültepe & Kılıç, 2015; Balcı, 2015; Büber, 2015; Doğru, 2016; Tola, 2016; Aktaş, 2017). Okumuş (2012) çalışmasında sekizinci sınıfta öğrenim gören iki farklı şubeden seçtiği toplam 40 öğrenci ile bilimsel tartışma yönteminin öğrencilerin ‘Maddenin Halleri ve Isı’ ünitesindeki başarıları, anlama düzeyleri ve tartışma becerileri üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında argümantasyon tabanlı öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerinin başarı testlerinden aldıkları ön ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir. Yine Tekeli (2009) çalışmasında argümantasyon odaklı sınıf ortamlarının asit- baz konusunun öğretiminde öğrencilerin kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisini incelemiştir. Nicel verilerin analizinden elde edilen bulgulara göre argümantasyon odaklı sınıf ortamlarında öğrenim gören öğrencilerin kavramsal değişim ve bilimin doğasını kavramaları konusunda uygulamalardan önce ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğunu gözlemlemişlerdir. Uluay (2012) çalışmasında 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına argümantasyon yönteminin etkilerini araştırmıştır. Araştırmanın verileri nicel yöntemlerle elde edilmiş, uygulama sonrasında verilerin, t-testi analizi sonucunda Argümantasyon yönteminin uygulandığı deney grubunun başarısının uygulamalar öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılıkla sonuçlandığını belirlemişlerdir.

Çalışmada sonuçları araştırılan bir diğer bulgumuz, argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine tabi tutulan öğrencilerle MEB fen bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü öğrenme-öğretme etkinliklerine katılan öğrencilerin MTYBYT son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığıdır.

Elde edilen nicel verilerin istatistiksel analizleri sonucunda, her iki grup öğrencilerinin MTYBYT son testleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuca göre, etkinliğini incelediğimiz argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısını öğretiminde MEB fen bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü öğrenme-öğretme etkinliklerine kıyasla daha başarılı olduğunu söyleyebiliriz. Çalışma sonunda elde edilen

bu sonuç, alanyazında argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin etkinliğini araştıran birçok literatür bulgularıyla benzerlik göstermektedir (Çelik, 2010; Hasançebi 2014; Meral 2018; Küçüköner 2018; Tekeli, 2009; Aslan, 2010; Özkara, 2011; Ceylan, 2012; Okumuş, 2012; Uluay, 2012; Cin, 2013; Öztürk, 2013; Öğreten, 2014; Polat, 2014; Gültepe & Kılıç, 2015; Balcı, 2015; Büber, 2015; Doğru, 2016; Tola, 2016; Aktaş, 2017). Öğreten (2014) çalışmasında argümantasyona dayalı öğretim yönteminin 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin akademik başarısına ve argüman oluşturma becerisine etkisini araştırmıştır. Deney grubundaki öğrencilere “Maddeyi Tanıyalım” konusunda argümantasyona dayalı etkinlikler hazırlanmış, kontrol grubuna ise ders kitabı etkinlikleri uygulanmıştır. Argümantasyon yöntemi sürecindeki veriler Sadler & Fowler (2006) rubriğine göre değerlendirilmiştir. Verilerin analizi doğrultusunda argümantasyona dayalı etkinlikler 4. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin akademik başarılarını kontrol grubu öğrencilere uygulanan öğretim yöntemine göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yine Cin (2013) çalışmasında argümantasyon yöntemine göre hazırlanan kavram karikatürleri etkinliklerinin öğrencilerin kavramal anlamalarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışmanın nicel verileri iki aşamalı başarı testi kullanılarak, nitel verileri ise deney grubunda bulunan öğrencilere süreç sonunda yapılan görüşmeler ile elde edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında argümantasyon yöntemine göre hazırlanan kavram karikatürü etkinliklerinin deney grubundaki öğrencilerin konuyla ilgili kavramları daha iyi öğrendikleri belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında sonuçlarını incelediğimiz bir diğer alt problemimiz, Maddenin Tanecikli Yapısı konusunun öğretiminde argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin bu yönteme maruz bırakılan öğrencilerin tartışma istekliliğinde bir değişiklik yaratıp yaratmayacağıdır. Elde edilen nicel verilerin istatistiksel analizleri sonucunda, deney grubu öğrencilerinin uygulamalardan önce ve sonrasında uygulanan Tartışmacı Anketi ön ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Bu durum, argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi süreci içerisinde öğrencilerin gerek uygulamalardan önce ve gerekse süreç içerisinde ve sonrasında grup arkadaşlarıyla bir tartışma ortamı içerisinde tüm kavram, olgu ve olayları öğrenmeye çalışmasıyla açıklanabilir. Alanyazında argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin tartışmaya istekliliği ile olan ilişkisini inceleyen sınırlı sayıda çalışma mevcuttur (Eyceyurt Türk, 2017; Aktaş, 2017; Doğru, 2016; Mercan,

2015; Balcı, 2015; Şekerci, 2013; Öztürk, 2013; Çınar, 2013; Gülhan, 2012; Yalçın-Çelik, 2010; Uluçınar- Sağır, 2010)

Eceyurt Türk etkinliğini incelediği argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yöntemini Fen Bilgisi öğretmen adaylarıyla, asit-bazlar ve gazlar konusunun öğretiminde kullanmıştır. Çalışmasında aynı zamanda yöntemin öğretmen adaylarının tartışmaya istekliliğine etkisinin nasıl olduğunu da incelemiştir. Çalışma sonunda, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yönteminin öğretmen adaylarının tartışma istekliliği ön ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık çıkaracak kadar etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Çalışma sonunda etkinliğini incelediğimiz argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine göre öğrenme-öğretme ortamlarına katılan ve MTYBT ön-son testlerinden en yüksek ve en düşük başarı ortalamasına sahip ve rastgele seçilen dört öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşme formatında görüşmeler yapılmıştır.

Yapılan görüşmeler sonrasında, her iki başarı ortalamasına sahip öğrenciler argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin fen bilimleri dersindeki konuların öğretiminde öğretmenlerinin sıklıkla kullandığı MEB fen bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü öğrenme-öğretme etkinliklerine göre daha eğlenceli ama bir o kadar daha aşamalı, daha karışık olduğunu öne sürmüşlerdir. Tartışma ortamında kavram, olgu ve olaylarının öğretimini gerçekleştirirken aslında bilimsel tartışmanın günlük hayatta sıklıkla kullandıkları tartışma kavramından farklı olduklarını da dile getirmişlerdir. Bu şekilde yapılan bir öğretimle özellikle grup arkadaşlarının ilgili herhangi bir problem durumunda kendi ifadelerini de sonuna kadar dinlediklerini ve bundan çok hoşnut olduklarını belirtmişlerdir. Yine öğrencilerden başarı ortalamaları yüksek olan öğrenciler, uygulamalar içerisinde yer alan birçok etkinlikte uygulamalar öncesinde konuyla ilgili tahminlerinin istendiğini, ancak uygulama sonunda tahminleriyle gözlemler sonunda elde ettikleri bulgularının uyuşmadığını ve bu durumu günlük hayatta herhangi bir olayda karşılaştıklarını dile getirmişlerdir. Sonuçta sonucunu kestiremedikleri olay ve/veya olguların anlaşılmasında tahminlerinden çok gözlemlerinin ve sonuçta elde edecekleri sonuçların önemine dikkat çekmişlerdir.

Elde edilen veriler ışığında öğrenciler, kalıcı öğrenme ve kolay anlama kavramlarından sıkça bahsetmişlerdir. Süreç boyunca uygulanan çalışma yaprakları ve yapılan deneylerde öğrencilerin sınıf içi etkinliklerle grup çalışmalarına katılma oranlarındaki istekliliğin de arttığı gözlemlenmiştir.

5.2. Öneriler

“Maddenin Tanecikli Yapısı” konusunun öğretiminde argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin fen başarısına ve tartışma istekliliğine etkisinin araştırıldığı çalışma sonunda elde edilen nicel ve nitel bulgular ışığında aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

1) Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin amacına uygun bir şekilde uygulanabilmesi için, bu yaklaşımı kullanmak isteyen araştırmacıların ve öğretmenlerin öğrenme ortamının iyi bir şekilde hazırlanması (uygulanabilirliği, zaman, içerik vb.) ve uygulama esnasında ortaya çıkabilecek sorunları önceden tespit etmeleri amacıyla pilot çalışma yapılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerin argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi yaklaşımı ve uygulanacak etkinlikler ile ilk kez karşılaşmalarından dolayı ortaya çıkabilecek sıkıntıları önlemek için uygulamalar hakkında bilgilendirilmelerinin ve asıl uygulama öncesi örnek etkinlikler yapılması tavsiye edilebilir.

2) Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi yaklaşımının sınıf ortamında etkili ve kolay bir şekilde uygulanmasını sağlamak amacıyla küçük grupların oluşturularak grup tartışmalarının yapılması öğrencilerin derse aktif katılımını, arkadaşları ile daha fazla iletişim içerisine girmelerini, diğer arkadaşlarının fikirlerinden haberdar olmalarını, bir konu hakkında var olan bilgilerini sorgulamalarını ve farklı bakış açısıyla bilgilerini değerlendirmelerini sağlamada etkili olduğu için, bu yaklaşıma dayalı öğretim tasarımlarında tartışmaya dayalı bu ve benzer tekniklerin kullanılması faydalı olabilir.

3) Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi yaklaşımı fen başarısı ve tartışma istekliliği üzerinde etkili olduğu gibi, dikkat çeken, motivasyonu artıran ve öğrenci katılımına katkı sağlayan bir yaklaşım olarak da, sınıf ortamlarında değerlendirilebilir.

4) Araştırmada öğrencilerin argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine yönelik görüşleri ve argüman oluşturma sürecinde yaşadıklarını daha derinlemesine incelemek amacıyla araştırma öncesinde, sırasında ve sonunda yapılacak süreç odaklı mülakatlar yapılması önerilebilir.

5) Bu tez çalışması 6. sınıfta öğrenim gören 42 öğrenci ile yürütölmüştür. Yapılacak yeni çalışmalar farklı yaş aralığında bulunan farklı sayıdaki örneklem gruplarıyla yürütölebilir.

6) Çalışmanın nicel boyutunda MTYBT ve TA ölçekleri kullanılmış, nitel boyutunda ise öğrenci görüşleri yarı yapılandırılmış görüşme şeklinde gerçekleştirilmiştir. Yapılacak yeni çalışmalarda farklı ölçekler ve farklı görüşme teknikleri kullanılabilir.

7) Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin, öğrencilerin akademik başarı ve tartışma istekliliklerini arttırmada etkili olduğu düşünöldüğünde, Fen Bilimleri dersinin uygulamasından sorumlu öğretmenlerin argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin Fen Bilimleri dersindeki yeri ve önemi ile ilgili düşöncelerini belirlemeye yönelik betimsel çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K.Ü. 2003. *Aktif Öğrenme*. Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir.
- Akpınar, E., & Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kuramda fen öğretmenin rolü. *İlköğretim Online*, 4(2), 55-64.
- Aktamış, H. & Hiğde, E. (2015). Fen Eğitiminde Kullanılan Argümantasyon Modellerinin Değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 136-172.
- Aktaş, T. (2017). *Argümana dayalı soğulama öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi* (Yüksek lisans tezi).
- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 13-34.
- Alkın-Şahin, S., Tunca, N., & Ulubey, Ö. (2014). Öğretmen adaylarının eğitim inançları ile eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişki. *Elementary Education Online*, 13(4), 1473-1492.
- Antiliou, A. (2012). *The effect of an argumentation diagram on the self-evaluation of a creative solution* (Doctoral dissertation).
- Arslan, F. (2014). *An investigation into student teacher concerns: probable changes caused by methodology classes and teaching practise*, Doktora Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi: Adana.
- Bell, P., & Linn, M. C. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22(8), 797-817.
- Billig, M. 1989. *Arguing and thinking: A rhetorical approach to social psychology*. Cambridge.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara, Pegem
- Balcı, M. (2015). *Argümantasyon tabanlı fen öğretiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinde etkililiğinin incelenmesi* (Doktora tezi).
- Cavagnetto, A. (2010). Argument to foster scientific literacy: A review of argument interventions in k-12 science contexts. *Review of Educational Research*, 80, 336-371.

- Ceylan, K. E. (2012). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerine Dünya Ve Evren Öğrenme Alanında Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi* (Yüksek Lisans Tezi).
- Chin, C., & Osborne, J. (2008). Students' questions: a potential resource for teaching and learning science. *Studies in Science Education*, 44(1), 1-39.
- Chin, C., & Osborne, J. (2010). Supporting Argumentation through students' questions: Case studies in science classrooms, *Journal of the Learning Sciences*, 19(2), 230-284.
- Creswell, J. W. (2005). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (2nd ed.). Upper Saddle River, New Jersey, Pearson Education, Inc.
- Çepni, S. (2001). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Erol E Ofset.
- Çınar, D. (2013). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisi* (Doktora tezi).
- Dawson, V., & Venville, G. J. (2009). High-school students' informal reasoning and argumentation about biotechnology: An indicator of scientific literacy. *International Journal of Science Education*, 31(11), 1421-1445.
- Demirci, N., 2008. *Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modeli Odaklı Eğitimin Kimya Öğretmen Adaylarının Temel Kimya Konularını Anlama ve Tartışma Seviyeleri Üzerine Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi).
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Duran, M., Doruk, M., & Kaplan, A. (2017). Argümantasyon tabanlı olasılık öğretiminin ortaokul öğrencilerinin başarılarına ve kaygılarına etkililiğinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(1), 55-87.
- Duschl, R. A., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38(1), 39-72.
- Doğru, S. (2016). *Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışma istekliklerine olan etkisi* (Yüksek lisans tezi).
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metotlarına giriş: nitel, nicel ve eleştirel kuram metodolojileri*, Ankara: Anı.
- Erduran, S. (2006). Promoting Ideas, Evidence And Argument In İnitial Science Teacher Training. *School Science Review*, 87(321), 45 – 50.

- Erduran, S. (2007). Methodological foundations in the study of argumentation in science classrooms. S. Erduran & M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research* (pp. 47-69). Springer.
- Erduran, S., Ardaç, D., & Yakmacı-Güzel, B. 2006. Learning to Teach Argumentation, Case Studies of Pre-service Secondary Science Teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 1-14.
- Erduran, S., & Msimanga, A. (2014). Science curriculum reform in South Africa: Lessons for professional development from research on argumentation in science education. *Education as Change*, 18(sup1), S33-S46.
- Eceyurt-Türk, G. (2017). *Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının asit/ bazlar ve gazlar konularındaki başarılarına etkisi* (Doktora tezi).
- Giere, R.N. (1991). *Understanding Scientific Reasoning (3rd Ed.)*. Forth Worth, Tx: Holt, Rinehart & Winston.
- Gurbetoğlu, A. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, İstanbul Ticaret Üniversitesi: İstanbul.
- Güler, Ç. (2016). *Fen laboratuvarı derslerinde kullanılan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi ve yaklaşım hakkındaki görüşleri* (Yüksek lisans tezi).
- Günel, M. (2006) . *Investigating the impact of teacher' implementation practices on academic achievement in science during o long-term professional development program on thescience writing heuristic*. Doctoral Dissertation, Iowa State University, Ames.
- Gürbüz, S., & Şahin, F. (2017). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri: Felsefe, yöntem, analiz* (4. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Hand, B., Wallace, C., & Yang, E. (2004). Using the science writing heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventh grade science: Quantitative and Qualitative aspects. *International Journal of Science Education*, 26, 131-149.

- Hasançebi, F. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen başarıları, argüman oluşturma becerileri ve bireysel gelişimlerine etkisi* (Doktora tezi).
- Hohenshell, L. M., & Hand, B. (2006). Writing-to-learn strategies in secondary school cell biology: A mixed method study. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 261-289.
- Howitt, D., & Cramer, D. (2011). *Introduction to SPSS statistics in psychology: for version 19 and earlier*. Pearson.
- Infante, D. A., & Rancer, A. S. (1982). A conceptualization and measure of argumentativeness. *Journal of Personality Assessment*, 46(1), 72-80.
- Jimenez-Aleixandre, M.P., Rodriguz, A. B., & Duschl, R. A. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 88(6), 757-792.
- Jimenez-Aleixandre, M.P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: an overview. S. Erduran & M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research* (pp. 3-27).
- Kaya, O. N. (2005). *Tartışma Teorisine Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilimin Doğası Hakkındaki Kavramalarına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Kaya, O. N., & Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.
- Karışan, D. (2014). *Exploration of preservice teachers' reflective judgment and argumentation skills revealed in socioscientific issues-based inquiry laboratory course* (Doctoral dissertation).
- Kelly, G., & Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument an analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *International Science Education*, 86, 314-342.
- Kuhn, D., & Udell, W. (2003). The development of argument skills. *Child Development*, 74(5), 1245-1260.
- Krummheuer, G. (1995). *The Ethnography Of Argumentation*. In P. Cobb and H. Bauersfeld (Eds.), *Emergence Of Mathematical Meaning*.
- Kul, S. (2014). Uygun istatistiksel test seçim klavuzu. *Plevra Bülteni*, 8(2), 26-29.

- Lawson, A. E. (2003). The nature and development of hypothetico-predictive argumentation with implications for science teaching. *International Journal of Science Education*, 25(11), 1387-1408.
- Lind, D. A., Marchal, W. G., & Wathen, S. A. (2006). *Basic statistics for business & economics*. Boston: McGraw-Hill/Irwin.
- Mason, L., Scirica, F., 2006. Prediction of students' argumentation skills about controversial topics by epistemological understanding. *Learning and Instruction*, 16, 492-509.
- Mercan, E. (2015). *Fonksiyonlar konusunun öğretiminde argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının etkisinin farklı değişkenler açısından incelenmesi* (Doktora tezi).
- McKillup, S. (2011). *Statistics explained: an introductory guide for life scientists*. Cambridge University Press.
- MEB (2018). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millar, R. (2006). Twenty first century science: Insights from the design and implementation of a scientific literacy approach in school science. *International Journal of Science Education*, 28(13), 1499-1521.
- National Research Council [NRC] (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Research Council.
- Niaz, M., Aguilera, D., Maza, A., & Liendo, G. (2002). Arguments, contradictions, resistances, and conceptual change in students' understanding of atomic structure. *Science Education*, 86(4), 505-525.
- Nussbaum, E. M. (2008). Using argumentation Vee diagrams (AVDs) for promoting argument counterargument integration in reflective writing. *Journal of Educational Psychology*, 100(3), 549- 565.
- Nussbaum, E. M., & Edwards, O. V. (2011). Critical questions and argument stratagems: A framework for enhancing and analyzing students' reasoning practices. *The Journal of the Learning Sciences*, 1-46.
- Omar, S.(2004). *Inservice teachers' implementation of the science writing heuristic as a tool for professional growth*. Doctoral Dissertation, Iowa State University, Ames.

- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004a). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Özkara, D., (2011). *Basınç Konusunun Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Argümantasyona Dayalı Etkinlikler İle Öğretilmesi* (Yüksek lisans tezi).
- Öztürk, M. (2013). *Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve özyeterlik inancına etkisi* (Yüksek lisans tezi).
- Sadler, T.D., & Fowler, S.R. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90(6) 986-1004.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to Teach Argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28, 235-260.
- Sampson, V., & Clark, D.B. (2008). Assessment of the ways students generate arguments in science education: current perspectives and recommendations for future directions. *Science Education*, 92, 447-472.
- Sampson, V., & Gleim, L. (2009). Argument-driven inquiry to promote the understanding of important concepts & practices in biology. *The American Biology Teacher*, 71(8), 465-472.
- Şahin, E. (2016). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, üstbilgi ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi* (Doktora tezi).
- Şekerci, A. R. (2013). *Kimya laboratuvarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlayışlarına etkisi* (Doktora tezi).
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., & Ullman, J. B. (2007). *Using multivariate statistics* (Vol. 5). Boston, MA: Pearson.
- Tezci, E., & Perkmen, S. (2013). Oluşturmacı perspektiften teknolojinin öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu. K. Çağıltay & Y. Göktaş (Ed.), *Öğretim teknolojilerinin temelleri: Teoriler, araştırmalar, eğilimler içinde* (2. Baskı, ss. 193-217). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Tekeli, A. (2009). *Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi* (Yüksek lisans tezi).
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. UK: Cambridge University Press.
- Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press, New York.
- Tümay, H. (2008). *Argümantasyon odaklı kimya öğretimi* (Doktora tezi).
- Türkoguz, S., & Cin, M. (2013). Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* 35, 155-173.
- Uluçınar-Sağır, Ş., & Kılıç, Z. (2013). İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğasını anlama düzeylerine bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 308–318.
- von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 101-131.
- Van Eemeren, F. H., & Grootendorst, R. 2004. A systematic theory of argumentation: The pragma-dialectical approach (Vol. 14). Cambridge University Press.
- Walton, D., (2006). *Fundamentals of critical argumentation*. Cambridge: Cambridge University Press, New York.
- Walton, D. (2009). Argumentation theory: a very short introduction. I. Rahwan & G.R. Simari (Eds.), *Argumentation in artificial intelligence* (pp. 1-22). New York: Springer.
- Wilcox, R. (2011). *Modern statistics for the social and behavioral sciences: A practical introduction*. CRC press.
- Yalçın-Çelik, A. (2010). *Bilimsel tartışma (argümantasyon) öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışmaya isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi* (Doktora tezi).
- Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35–62.

EKLER

EK-1 DERS PLANI

DERSİN ADI: Fen Bilimleri

SINIF SEVİYESİ: 6. Sınıf

KONU ALANI: Madde ve Isı / Madde ve Doğası

ÜNİTE ADI: 4. Ünite / Madde ve Isı

KONU ADI: Maddenin Tanecikli Yapısı

DERS SAATİ: 6 Ders Saati

KAZANIMLAR:

F.6.4.1.1. Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu ifade eder.

Hareketli yapı ile ilgili titreşim, öteleme ve dönme kavramlarına değinilir.

F.6.4.1.2. Hal değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve taneciklerin hareketliliğinin değiştiğini deney yaparak karşılaştırır.

KULLANILAN ÖĞRETİM YÖNTEM VE TEKNİKLERİ: Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi, 5E öğrenme modeli, beyin fırtınası, soru cevap, işbirliğine dayalı öğrenme, gösterip öğrenme, deney yapma.

DERSİN İŞLENİŞİ:

- Derse giriş, selamlama ve öğrencileri ders hazırlanması
- Dersin işlenişi
- Çalışma kağıdı öğrencilere dağıtılır.

Öğretmen sınıfa elinde bir deodorant ile girer ve deodorantı sıkır. Önde oturan öğrenciye kokuyu hissedip hissetmediğini sorar. Sonra arkada oturan öğrenciye kokuyu hissedip hissetmediğini sorar. Arkada oturan öğrenciye kokuyu ne zaman hissettiğini sorar.

Çalışma kağıdındaki “Vişne Suyuna Ne Oldu?” adlı metin öğrencilere okutulur. Metnin altında yer alan 1.1. sorusu öğrencilere yöneltilir, cevaplanması istenir ve çalışma kağıdında ilgili yerlere yazmaları istenir. Öğrencilerin dikkati konuya çekilir. Konu ile ilgili kısa bir tartışma ortamı oluşturulur.

Öğrencilerden çalışma kağıdında yer alan “Etkinlik-2”yi yapmaları istenir. Etkinliği için gerekli malzemeler öğretmen getirir.

- Etkinlik-2’de ki “Mürekkebin Su İçindeki Hareketi” etkinliğinde yer alan deneyler sınıf ortamında öğrencilere yaptırılır.

Yapılışı: Mürekkepten biraz şırınganın içerisine alınır ve su dolu beherin içerisine damlatılır.



Mürekkebin Su İçindeki Hareketi.MP4

Çalışma kağıdında yer alan 2.1. sorusu öğrencilerden cevaplanması istenir.

- Etkinlik-2’de ki “Hangi Maddeler Sıkışır?” etkinliğinde yer alan deneyler sınıf ortamında öğrencilere yaptırılır.

Yapılışı: 3 adet özdeş şırıngalardaki farklı maddelerin (katı, sıvı, gaz) elimiz yardımıyla şırınganın ucuyla destek sağlayarak pistonun hareketi gözlemlenir.



Hangi Maddeler Sıkışır.mp4

Çalışma kağıdında yer alan 2.2. ve 2.3. soruları öğrencilerden cevaplanması istenir.

- Etkinlik-2’de ki “Su Ve Etil Alkole Ne Oldu?” etkinliğinde yer alan deneyler sınıf ortamında öğrencilere yaptırılır.

Yapılışı: 2adet 50 ml’lik özdeş mezürlerden her birine 40 ml su konulur. Daha sonra sular 100ml’lik mezür içerisine eklenir, oluşan hacim gözlemlenir. 2adet 50 ml’lik özdeş mezürlerden her birine 40 ml’lik etil alkol konulur. Daha sonra etil alkoller 100ml’lik mezür içerisine eklenir, oluşan hacim gözlemlenir. 2adet 50 ml’lik

mezürlerden birine 40 ml'lik su diğerine 40 ml'lik etil alkol konulur. Daha sonra etil alkol ve su 100ml'lik mezür içerisine eklenir, oluşan hacim gözlemlenir.

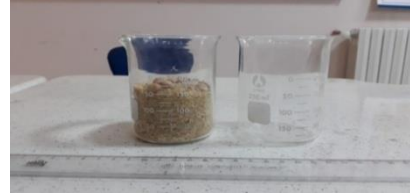


Su Ve Etil Alkole Ne Oldu.mp4

Çalışma kağıdında yer alan 2.4. sorusu öğrencilerden cevaplaması istenir.

• Etkinlik-2'de ki 'Nohut Ve Bulgulara Ne Oldu?' etkinliğinde yer alan deneyler sınıf ortamında öğrencilere yaptırılır.

Yapılışı: 2adet özdeş behere eşit uzunluklara sahip 3'er cm (beherde 100ml)nohut ve bulgur konulur. Daha sonra bulgur dolu beher nohut dolu beherin içerisine eklenir, karıştırılır oluşan yüksekliğin gözlemlenir.



Nohut Ve Bulgulara Ne Oldu.mp4

TANECİKLİ YAPI

Bütün maddeler gözle göremediğiniz küçük taneciklerden oluşur. Maddenin katı, sıvı veya gaz olmasına göre bu taneciklerin dizilişleri farklılık gösterir. Madde taneciklerinin buldukları konumu değiştirmeden yaptığı hareket **titreşim hareketidir**.

Madde taneciklerinin uygun şartlar oluştuğunda kendi etraflarında yaptığı hareket **dönme hareketidir**. Bu nedenle tanecikleri dönme hareketi yapabilen maddeler akışkan özelliğe sahiptir. Madde taneciklerinin buldukları yerden başka bir yere doğru hareket ederek yer değiştirmesi **öteleme** olarak adlandırılır. Öteleme hareketinin oluşmasının sebebi taneciklerin arasındaki boşluktur. Tanecikleri öteleme hareketi yapabilen maddeler de akışkandır.

Aşağıdaki şekillerde katı, sıvı ve gaz hâldeki maddelerin taneciklerinin dizilişi ve özellikleri verilmiştir.



Bizler defterinizi oluşturan tanecikleriz. Diğer bütün katıların tanecikleri gibi birbirimize çok yakın sıralanırız. Aramızdaki boşluk, yok denecek kadar az olduğu için sıkıştırılmaz olarak kabul ediliriz.

Öteleme ve dönme hareketi yapamayız. Bulduğumuz yerde sadece titreşim hareketi yaparız. Bu nedenle belirli bir şekilde görülürüz.

Bütün maddeler boşluklu yapıdadır. Ancak katılar arasındaki boşluk yok denecek kadar azdır.



Bizler içtiğiniz sütü oluşturan tanecikleriz. Katılara göre aramızdaki boşluklar biraz daha fazladır. Çok büyük bir kuvvetle biraz sıkıştırılabildiğimiz için sıkıştırılmaz olarak da kabul ediliriz. Birbirimizin üzerinden kayabiliriz. Bu sayede boğazınızdan kolayca akıp gideriz.

Bulduğumuz yerde titreşim ve dönme hareketi yapar, öteleme ile yer değiştirebiliriz. Bu nedenle belirli bir şeklimiz yoktur. Kabin, içine konduğumuz kadarlık kısmının şeklini alırız.

Futbol topunuzun içerisindeki havayı oluşturan tanecikleriz.

Diğer bütün gazların tanecikleri gibi birbirimizden çok uzak dururuz. Aramızdaki boşluk çok fazla olduğu için kolaylıkla sıkıştırılabiliriz. Aramızdaki boşluklar sayesinde içine konduğumuz kapları tamamen doldurur, onların şeklini alırız.

Titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapabiliriz.



Yer değiştirme, **öteleme** hareketi olarak da adlandırılabilir.

KATI	SIVI	GAZ
Tanecikler arası boşluk sıvı ve gazlara göre çok azdır.	Tanecikler arası boşluk katılara göre çok, gazlara göre azdır.	Tanecikler arası boşluk çoktur.
Sıkıştırılmaz.	Sıkıştırılmaz kabul edilir. (Az da olsa sıkıştırılabilir.)	Sıkıştırılabilir.
Tanecikleri titreşim hareketi yapar.	Tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapar.	Tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapar.
Tanecikler birbiri ile sıkı biçimde temas halindedir.	Tanecikler birbiri ile temas eder.	Tanecikler bağımsız hareket eder.

Sıcak su içerisine katı şeker atılıp yeterince beklendiğinde şekerin gözden kaybolması, şeker taneciklerinin su tanecikleri arasına girmesi ile açıklanır. Ayrıca şeker tanecikleri su taneciklerinin arasına girdiğinde su seviyesinde belirgin bir değişim olmaması maddelerin boşluklu yapıda olduğunu gösterir.

70

Su içerisine birkaç damla mürekkep damlatarak, mürekkebi oluşturan taneciklerin, su içerisinde nasıl dağıldığını gözlemleyiniz. Bu olay mürekkep ve suyun tanecikli yapıda olduğunu gösterir.

Sınıfta açılan bir cips paketinin kokusu birkaç dakika içerisinde tüm sınıfa yayılarak rahatsızlık verir. Bu olay, kokuyu oluşturan gaz taneciklerinin yayılması ile açıklanabilir.



Yangın söndürücülerde, deodorantlarda, mutfak tüplerinde, tıraş köpüklerinde, arabaların hava yastıklarında gazların sıkışma özelliğinden yararlanılmıştır.



Yangın tüpü



Deodorant



Mutfak tüpü

HÂL DEĞİŞİMİ TANECİKLERİ NASIL ETKİLER?

Isı alan maddelerin hâl değiştirdiklerini öğrenmiştiniz.



Fotoğraf 1

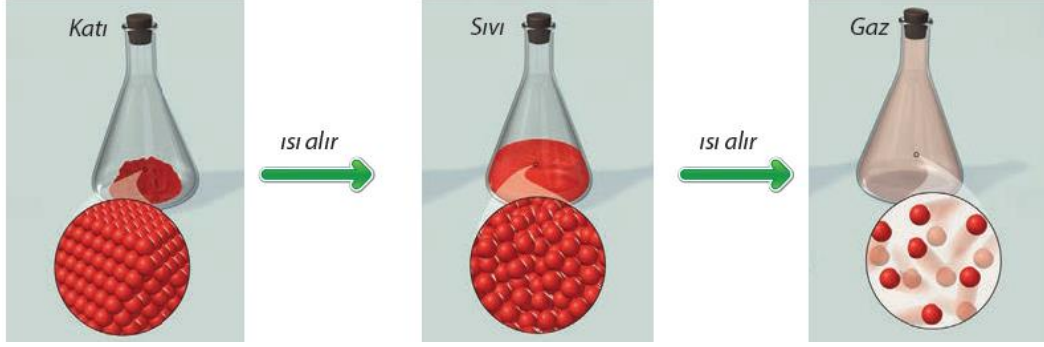


Fotoğraf 2



Fotoğraf 3

Yukarıdaki 1 numaralı fotoğrafta külçe hâlinde demirin eritilerek dökülmesi, 2 numaralı fotoğrafta kalıba dökülen demirin kalıptan çıkarılması, 3 numaralı fotoğrafta ise cisim hâline getirilmiş demir yer almaktadır.



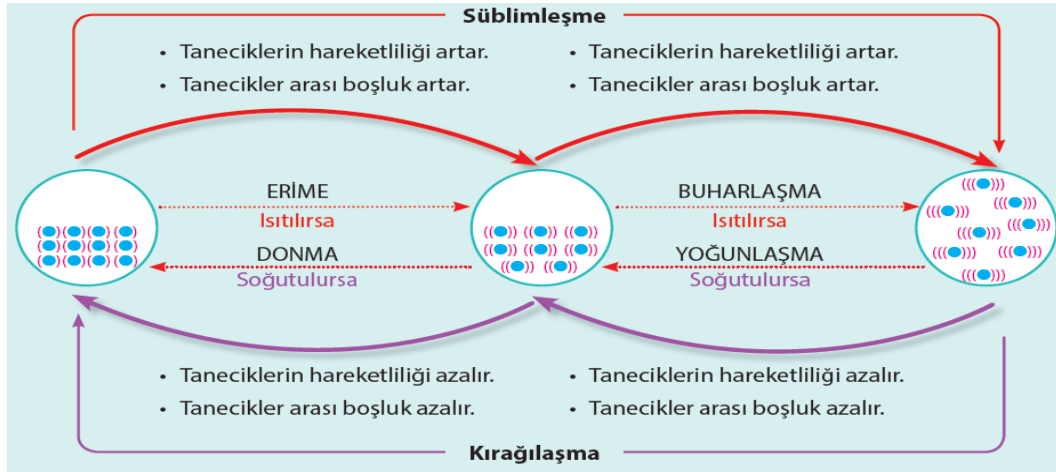
Katı hâldeki buz, ısı aldığı anda taneciklerinin hareketliliği artar. Tanecikler belirli bir sıcaklık değerinden sonra birbirinden uzaklaşmaya başlar. Bu nokta, buzun sıvı hâle geçtiği noktadır. Su hâline geçen maddeye ısı vermeye devam ederseniz sıcaklığı yükselir. Tanecikler hareketlenir. Suyu oluşturan tanecikler, belirli bir sıcaklık değerinde birbirinden daha fazla uzaklaşır. Bu noktada su artık su buharı hâline geçmeye başlamıştır. Oluşturduğunuz modelden ve su örneğinden hareketle ısı alan maddelerin taneciklerinin hareketlendiğini, maddede hâl değişimi varsa titreşim, dönme ve öteleme hareketleri yapma durumunun değiştiğini söyleyebilirsiniz.

Isınmanın hareketlenme olduğunu, ısı alan maddelerin taneciklerinin daha hızlı hareket ettiğini öğrenmişsiniz.

Madde Taneciği

- Maddeyi oluşturur.
- Maddenin özelliklerini taşır.
- Maddenin en küçük yapı birimidir.
- Maddenin farklı olmasını taneciklerinin farklı olması sağlar.

Hâl Değişimine Bağlı Olarak Maddenin Taneciklerindeki Değişimler



Öğrencilerden çalışma kağıdında yer alan ‘‘Etkinlik-3’’ü yapmaları istenir.

Öğrencilerden çalışma kağıdında yer alan ‘‘Etkinlik-4’’deki ‘‘*Taneciklerin Hareketlerini İzleyelim*’’ etkinliği öğrencilere sınıf ortamında yaptırılır. Deney malzemeleri öğretmen tarafından temin edilir.

Yapılışı: Buz parçası beherin içerisine koyulur. İlk hali (katı hal) gözlemlenir. İspirto ocağında ısıtılır. Buzun hal değişimine (buz-su-su buharı) bağlı olarak tanecikli yapısı gözlemlenir.



Taneciklerin Hareketlerini İzleyelim.mp4

Çalışma kağıdında yer alan 4.1. , 4.2. ve 4.3. sorusu öğrencilerden cevaplaması istenir.

Öğrencilere ‘‘**Tanecikli Yapı**’’ adlı eğitsel oyun oynatılır. Görev dağılımı önceden yapılır. Sınıf ortamında uygulanır.



Tanecikli Yapı.mp4

Çalışma kağıdında yer alan ‘‘*Kendimizi Değerlendirelim*’’ bölümü öğrenciler tarafından cevaplanır.

EK-2 ETKİNLİKLER

Etkinlik-1: Vişne Suyuna Ne Oldu?

Eren okuldan gelmişti ve çok yorgundu. Hemen odasına gidip uyumak için yatağına yatmıştı. Annesi Eren' e uyumadan önce karnını doyurması için sandviç ve vişne suyu hazırlayıp getirmişti. Eren yemeği yemeye başlar ve vişne suyunu içerken yatağına vişne suyundan bir damla dökülür. Hemen annesine haber vermeye gider ve odaya geldiklerinde küçük damla kocaman olmuştu ve Eren bunu merak eder ve annesine sorar.

1.1. Sizce küçük bir damla olan vişne suyu neden bu kadar dağıldı?

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

Etkinlik-2:

• Mürekkebin Su İçindeki Hareketi

Gerekli Malzemeler

- 1- 250 ml'lik beherglas
- 2- Su (1 bardak)
- 3- Damlalık
- 4- Mürekkep



2.1. Bardak içinde meydana gelen değişimleri nasıl yorumlarsınız?

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

• Hangi Maddeler Sıkışır?

Gerekli Malzemeler

- 1- 10 ml'lik 3 adet şırınga (iğnesiz)
- 2- Bir bardak su
- 3- Kum



2.2. Şırıngaların hangisinde sıkışma özelliği en fazladır? Neden?

.....
.....
2.3. Üçüncü sıradaki şırınganın ucu kapalıyken itip bıraktığınızda piston neden geri gelmiş olabilir?
.....
.....
.....

• ***Su Ve Etil Alkole Ne Oldu?***



Gerekli Malzemeler

- 1- Etil Alkol (3*40ml)
- 2- Su (3*40ml)
- 3- 6 Adet 50 ml'lik mezür
- 4- 3 Adet 100 ml'lik mezür

2.4. Etil alkol-su karışımındaki oluşan hacim farkının nedeni nedir?
.....
.....
.....
.....

• ***Nohut Ve Bulgura Ne Oldu?***

Gerekli Malzemeler

1. Bulgur
2. Nohut
3. Adet Beherglas
4. Cetvel



2.5. Nohut ve bulgur aynı kapta karıştırdığımızda yükseklikteki değişim nasıldır? Sizce nedeni nedir?
.....
.....

Etkinlik-3

Özellikler Maddeler	Tanecikli Yapı	Tanecikler Arası Boşluk	Sıkıştırılabilirlik	Tanecik Hareketi Türü	Şekil
Katı					
Sıvı					
Gaz					

Etkinlik-4:

- **Taneciklerin Hareketlerini İzleyelim**

-

Gerekli Malzemeler

- 1- İspirto ocağı
- 2- Beherglas
- 3- Buz



4.1. Buzun özelliklerini (taneciklerin hareketliliği

ve tanecikler arasındaki boşluk) aşağıda verilen bölüme yazınız. Tanecik modelini zihninizde canlandırarak (hayal ederek) aşağıda verilen bölüme çiziniz.

.....	
Beherglastaki buzun ısıtılmadan önceki özellikleri	Beherglastaki buzun ısıtılmadan önceki (ilk) tanecik modeli

4.2. Deney tüpüne koyduğunuz buz ısıtınız. Meydana gelen değişimi gözlemleyiniz. Suyun özelliklerini yazınız ve tanecik modelini aşağıdaki bölüme çiziniz.

<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
Suyun özellikleri	Suyun tanecik modeli

4.3. Suyu ısıtmaya devam ediniz. Gaz haline geçen maddenin özelliklerini yazınız. Gözlemlerinize dayanarak su buharının tanecik modelini çiziniz.

<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
Su buharının özellikleri	Su buharının tanecik modeli

EK- 3 ARGÜMANTASYON NEDİR?

Argümantasyon, gerekçeler ortaya koyarak iddiaların dayandıkları veriler ile ilişkilendirilip fikir birliğine varılarak karar verme sürecidir.

İddia: Değer veya var olan durum hakkındaki kanı, bir tartışmanın temel amacıdır. Tartışmacıların savunduğu fikri temsil eder. Doğruluğu belirlenecek sonuçtur.

Veri: İddiayı destekleyen kanıt olarak kullanılan durumlar, bilgi ve olaylardır. Veri tartışmanın kurulabilmesi için temelleri oluşturur. Veriler; örnek (başkasının anektodu veya çevremizde gördüğümüz olay, fenomenler), tanıklık (birisinin fikirleri veya görüşleri, ifadeleri) ve istatistiki bilgi olabilir.

Gerekçe: İddia ve veri arasındaki ilişkiyi açıklayan durumlardır.

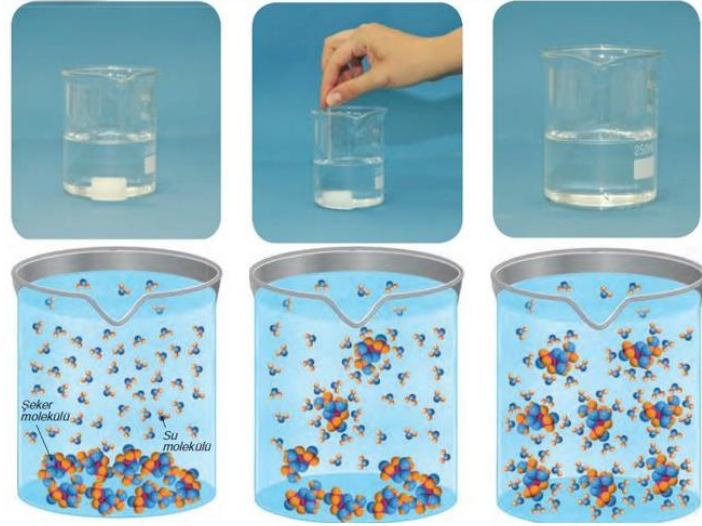
Destek: Varsayımın temelindeki kesin olmayan açıklamalardır; gerekçeyi kuvvetlendirir, dinleyicilerin tartışmadaki sebebi anlamasını sağlar. Dinleyiciler tartışmadaki gerekçenin doğruluğunu destek ile sorgular, doğru veya güvenilir olmayan destekler karşısında dinleyiciler iddiayı kabul etmeyebilir.

Çürütme: Veri, gerekçe, destek veya niteleyici bir fikirle çatışan durumlar, tartışmadaki fikirlerden birinin geçerli olmadığı durumlar ve istisnalardır.

Sınırlayıcı: Tartışmanın geçerli olmadığı durumları ifade etmektedir.

EK-4 ÇALIŞMA KAĞIDI 1

TAHMİN ET- GÖZLE- AÇIKLA



Tahmin et

- İçerisinde 250 ml su bulunan behere bir adet küp şeker atıldığında ne olacağını gerekçesiyle birlikte yazınız

•.....

Gözle

- Şeker suya atıldıktan sonra neler olduğunu gözlemleyiniz ve gözlemlerinizi kaydediniz.

•.....

Açıkla

- Şeker suya bırakıldığında ne olacağına ilişkin başlangıçtaki düşüncelerinizi gözden geçiriniz. Tahminleriniz gerçekleşti mi? Yoksa farklı bir durum mu gözlemlediniz? Grubunuzla tartışınız ve görüşlerinizi açıklamaya çalışınız?

•.....

EK- 5 ÇALIŞMA KAĞIDI 2

SU

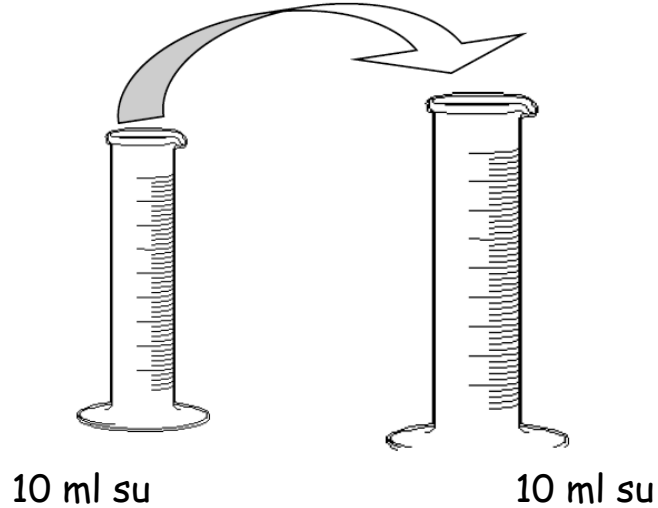
10 ml suya 10 ml su ekmeden önce bu iki sıvının karıştırıldıktan sonraki hacminin ne olacağını tahmin ediniz?

• **Tahminimiz;**

Tahminlerinizi grup üyeleriyle paylaşıp nedenleri üzerinde tartışınız. Ortak kararınızı nedeni ile birlikte yandaki boşluğa yazınız.

• **Nedeni;**

- ❖ Haydi birlikte deneyelim. Öncelikle size verilen dereceli kaplara 10 ml su ve 10 ml su koyun. Sonra suya su ekleyerek ölçüm yapın. Bakalım kimin tahmini doğru.



- Ölçtüğünüz son hacim kaç ml çıktı aşağı yazınız.

➤ Tahminleriniz gözlemlerinize uyumlu mu?

.....
.....

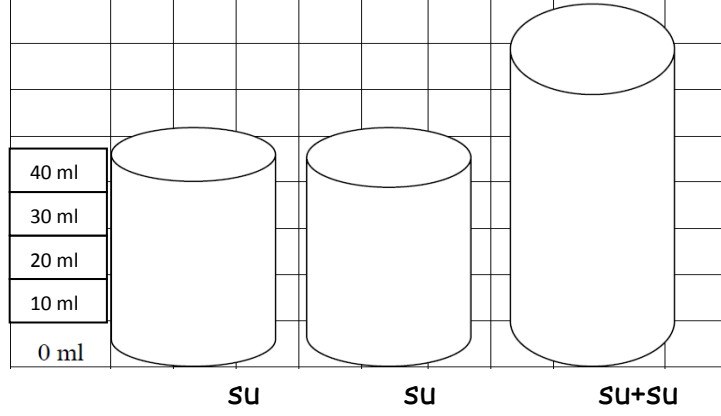
➤ Tahmininiz gözlemlerinizden farklıysa bunun sebebi ne olabilir?

.....
.....

➤ Gözlemlerinize dayanarak maddenin tanecikli yapısı ile ilgili ne gibi kanıtlar toplamış olabilirsiniz?

.....
.....

➤ su taneciklerini daire (O) ile temsil ederek sıvıların ilk durumlarını ve karıştırıldıktan sonraki durumlarını, son hacimlerini kareli tablonun yanlarına yazarak gösteriniz.



EK-6 ÇALIŞMA KAĞIDI 3

ALKOL

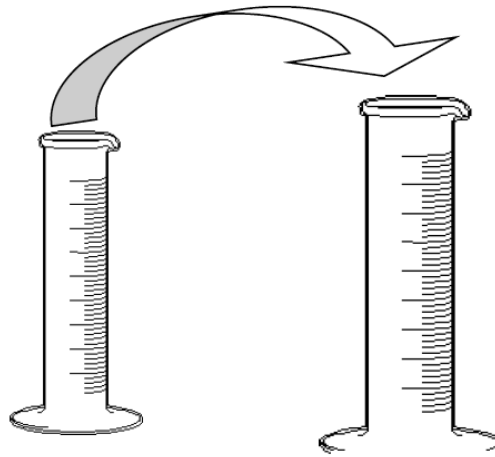
10 ml etil alkole 10 ml etil alkol ekmeden önce bu iki sıvının karıştırıldıktan sonraki hacminin ne olacağını tahmin ediniz?

• **Tahminimiz;**

Tahminlerinizi grup üyeleriyle paylaşıp nedenleri üzerinde tartışınız. Ortak kararınızı nedeniyle birlikte yandaki boşluğa yazınız.

• **Nedeni;**

- ❖ Haydi birlikte deneyelim. Öncelikle size verilen dereceli kaplara 10 ml etil alkol ve 10 ml etil alkol koyun. Sonra alkole alkol ekleyerek ölçüm yapın. Bakalım kimin tahmini doğru.



10 ml etil alkol

10 ml etil alkol

- Ölçtüğünüz son hacim kaç ml çıktı aşağı yazınız.

.....

➤ Tahminleriniz gözlemlerinize uyumlu mu?

.....

.....

➤ Tahmininiz gözlemlerinizden farklıysa bunun sebebi ne olabilir?

.....

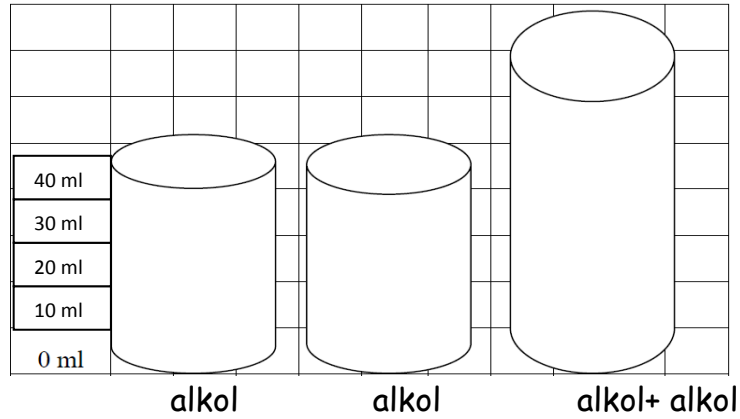
.....

➤ Gözlemlerinize dayanarak maddenin tanecikli yapısı ile ilgili ne gibi kanıtlar toplamış olabilirsiniz?

.....

.....

➤ Alkol taneciklerini üçgen (Δ) ile temsil ederek sıvıların ilk durumlarını ve karıştırıldıktan sonraki durumlarını, son hacimlerini kareli tablonun yanlarına yazarak gösteriniz.



EK-7 ÇALIŞMA KAĞIDI 4

ALKOL - SU

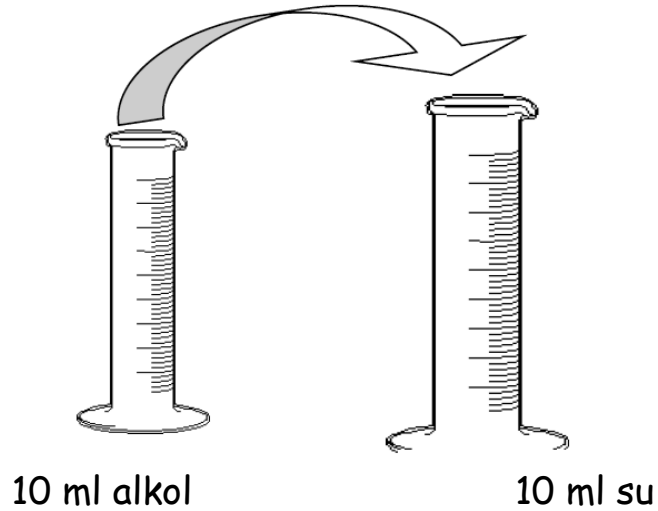
10 ml suya 10 ml etil alkol eklemeyen önce bu iki sıvının karıştırıldıktan sonraki hacminin ne olacağını tahmin ediniz?

• Tahminimiz;

Tahminlerinizi grup üyeleriyle paylaşın ve nedenleri üzerinde tartışın. Ortak kararınızı nedeniyle birlikte yandaki boşluğa yazınız.

• Nedeni;

- ❖ Haydi birlikte deneyelim. Öncelikle size verilen dereceli kaplara 10 ml etil alkol ve 10 ml su koyun. Sonra suya alkol ekleyerek ölçüm yapın. Bakalım kimin tahmini doğru.



- Ölçtüğünüz son hacim kaç ml çıktı aşağı yazınız.
-

- Tahminleriniz gözlemlerinize uyumlu mu?

.....

.....

- Tahmininiz gözlemlerinizden farklıysa bunun sebebi ne olabilir?

.....

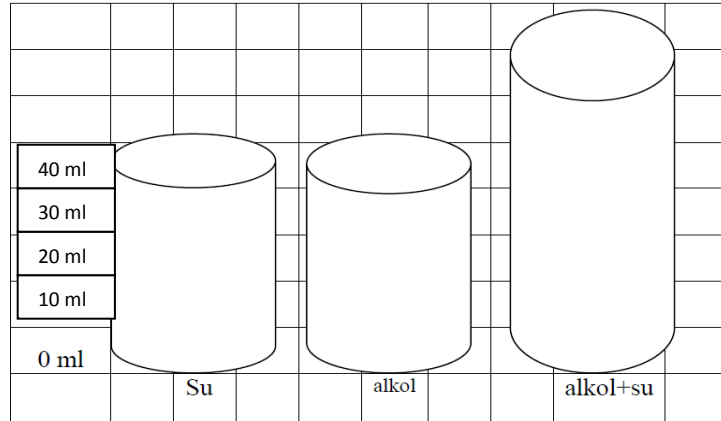
.....

- Gözlemlerinize dayanarak maddenin tanecikli yapısı ile ilgili ne gibi kanıtlar toplamış olabilirsiniz?

.....

.....

- Alkol taneciklerini üçgen (Δ), su taneciklerini daire (O) ile temsil ederek sıvıların ilk durumlarını ve karıştırıldıktan sonraki durumlarını, son hacimlerini kareli tablonun yanlarına yazarak gösteriniz.



- Yaptığınız deneyden yola çıkarak;

1) İddianız neydi?

.....

2) İddianızı destekleyen her hangi bir veri yada kanıt var mıydı?

.....
.....

3) İddianız ile kanıtınız arasındaki ilişkiyi nasıl açıkladınız? Yani gerekçeniz neydi?

.....
.....

4) Gerekçenizi nasıl desteklediniz?

.....
.....

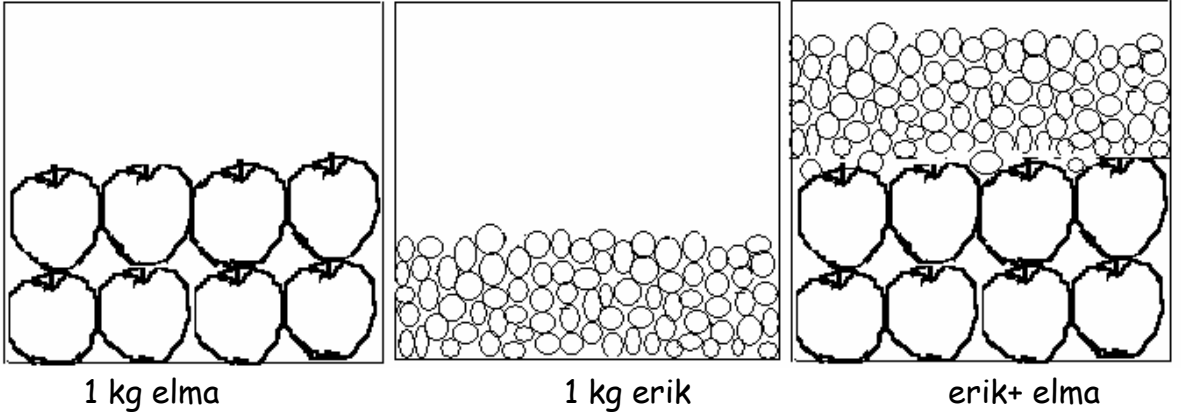
5) İddianızı çürüten herhangi bir ifade kullandınız mı?

.....
.....

EK-8 ÇALIŞMA KAĞIDI 5

HİKAYE İLE YARIŞAN TEORİLER

Ahmet Ali ile birlikte alışveriş yaparken aldıkları meyveleri aynı poşete koymuşlardı. Eve geldiklerinde 1 kg elma ve 1 kg eriğin aldıklarında daha fazla dururken bir arada daha az durduğunu fark ettiler. Ahmet Erikleri yemekle Ali'yi suçladı. Ahmet aşağıdaki çizimle kendi fikrini savundu.



1) Burada sizce Ahmet' in iddiası nedir?

.....

.....

2) Ahmet'in iddiasını destekleyen her hangi bir verisi yada kanıtı var mıdır?

.....

.....

3) Peki Ahmet iddiası ile kanıtı arasındaki ilişkiyi nasıl açıklamıştır? Yani Ahmet'in gerekçesi nedir?

.....

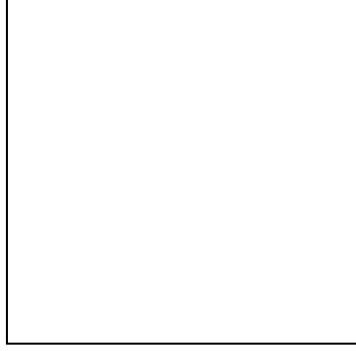
.....

4) Ahmet gerekçesini nasıl desteklemektedir?

.....

.....

- Sizce Ahmet'in çizimleri doğru mudur? Ali olsaydınız nasıl bir ifadeyle kendinizi savunurdunuz? Aşağıdaki kutu içerisine kendi çiziminizi yaparak açıklayınız.



.....

.....

.....

EK- 9 MTY BAŞARI TESTİ

ADI SOYADI:

SINIFI:

NO:

Sevgili öğrenciler,

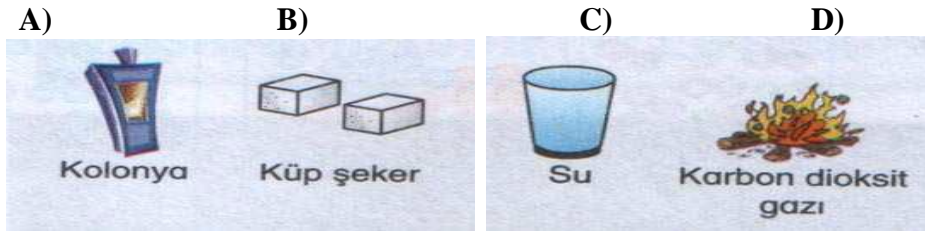
Bu başarı testi “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesine ait kazanımları içeren 25 sorudan oluşmaktadır. Soruları dikkatlice okuyup samimiyetle cevap vermeniz büyük önem arz etmektedir. İlginiz için şimdiden çok teşekkür ederim. Başarılar...

Fen Bilimleri Öğretmeni

Emine İzge Özelma

MADDENİN TANECİKLİ YAPISI BAŞARI TESTİ

1. Aşağıdaki verilen maddelerden hangisinde tanecikler diğerlerine göre daha serbest hareket eder?



- 2.

I.Belirli hacimleri vardır.

II.Belirli şekilleri yoktur.

III.Tanecikleri hem titreşim hem de öteleme hareketi yapar.

Yukarıda X maddesine ait bazı özellikler verilmiştir. Bu madde aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Su

B) Oksijen gazı

C) Demir

D) Kalem

3. Ayşe elbiselerinin arasına naftalin katısı koyar. Beş gün sonra baktığında naftalinler kaybolmuştur. Ayşe ne ile karşılaşmıştır?

A) Buharlaşıma

B) Genleşme

C) Isınma

D) Süblimleşme

4. Öğretmeni Ayşe' den oda sıcaklığında (25 °C) bulunan katı ve sıvı maddelere birer örnek vermesini istiyor. Ayşe cevap veremeden zil çalıyor. Ayşe de ertesi gün bu örnekleri sınıfa getirip arkadaşlarıyla paylaşmak istiyor. Ayşe aşağıdaki hangi maddeleri götürürse doğru paylaşım yapmış olur?

A)

SÜT
KOLONYA

B)

KUM
KOLONYA

C)

TAŞ
KUM

D)

SÜT
SU

5. Bir maddeyi oluşturan tanecikler ile ilgili olarak aşağıdaki verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Gaz molekülleri bağımsız hareket ederler.
- B) Katı maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk, yok denecek kadar azdır.
- C) Sıvı molekülleri arasındaki boşluk, gazlarınkinden daha azdır.
- D) Maddenin sıkıştırılabilir olması ile tanecikleri arasındaki boşluk miktarı arasında bir ilişki yoktur.

6. Öğrenciler, yaptıkları etkinliklerin sonuçlarını aşağıdaki gibi ifade ediyor.



Hangi öğrencinin yaptığı etkinlik sonucuna göre, "Sıvıları oluşturan moleküller birbirine çok yakındır." bilgisine ulaşılabilir?

- A) Oğuz
- B) Şeyda
- C) Ferda
- D) Cemil

7. “Maddeleri oluşturan tanecikler arasında boşluk vardır.” hipotezini test etmek isteyen Ayşe, Can ve Gül aşağıdaki etkinlikleri yapıyor.

- Ayşe, şekeri suda çözüyor.
- Can, kağıdı yakıyor.
- Gül, şırıngadaki havayı sıkıştırıyor.

Hangi öğrencinin ya da öğrencilerin yaptığı etkinlik sonucunda bu hipotez doğrulanabilir?

- A) Can B) Ayşe ve Can C) Ayşe ve Gül D) Can ve Gül

8.



Yukarıda verilen tanılayıcı dallanmış ağaçta yazılan ifadeler hatasız olarak değerlendirildiğinde ulaşılabilecek çıkış aşağıdakilerden hangisidir?



9. Katı, sıvı ve gaz hallerinin yaptıkları hareketler sınıflandırılırsa aşağıdakilerden hangisi doğrudur? (Katı: K, Sıvı: S, Gaz: G)

- | <u>Titreşim</u> | <u>Öteleme</u> |
|-----------------|----------------|
| A) K,S | G |
| B) K | S,G |
| C) K,S,G | S,G |
| D) S,G | K |

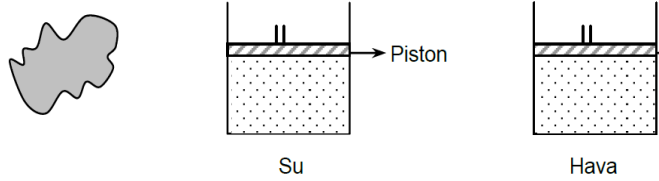
10. Bir grup çalışmasında öğrenciler maddenin katı, sıvı ve gaz halini temsil eden bir oyun oynamak istiyorlar;

- I. Ayşe, Meltem ve Gözde katı taneciklerini,
- II. Serkan, Mustafa ve Furkan sıvı taneciklerini,
- III. Kaan, Emre ve Ufuk gaz taneciklerini temsil ediyorlar.

Aşağıdaki oyunlardan hangisinde yanlış temsil oynanmıştır?

- A) I. Gruptaki öğrenciler kol kola girip yerlerini değiştirmeden zıplıyorlar.
- B) II. Gruptaki öğrenciler kolları birbirlerine değecek şekilde yer değiştiriyorlar.
- C) III. Gruptaki öğrenciler birbirlerinden bağımsız bir şekilde sınıfın içinde koşturuyorlar.
- D) I. Gruptaki öğrencilerinden boy sırasına göre dizilmeleri istendiğinde yer değiştirebiliyorlar.

11.



Yukarıdaki üç maddeye kuvvet uygulanıyor. Taş parçalanıyor. Hava dolu kaptaki piston aşağı itilebilirken su dolu kaptaki piston hareket ettirilmiyor.

Bu deneme aşağıdaki sonuçlardan hangisini verir?

- A) Basınç uygulandığında yalnız gazlar sıkışır.
- B) Katılar basınca dayanıklıdır.
- C) Sıvılar basınç uygulanınca esnerler.
- D) Gazlar basınca karşı dayanıklıdır.

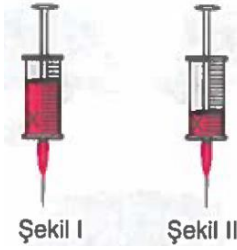
12.

- ❖ Katı maddelerin tanecikleri arasındaki boşluklar yok denecek kadar az olduğu için tanecikler sadece hareketi yaparlar.
- ❖ Sıvıların belli bir yoktur. Fakat belli bir hacmi vardır.
- ❖ Gazların tanecikleri arasında büyük boşluklar olduğu için ler.

Yukarıda verilen boşluklara sırasıyla hangi sözcükler yazılmalıdır?

- A) Öteleme, kütlesi, ayırt edilebilir
- B) Öteleme, şekli, sıkıştırılabilir
- C) Titreşim, şekli, sıkıştırılabilir
- D) Titreşim, kütlesi, ayırt edilebilir

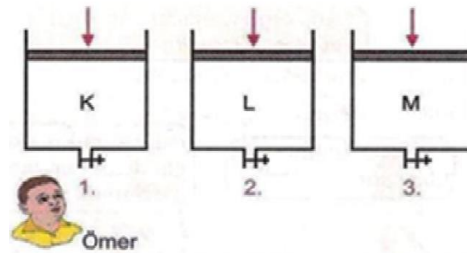
13. İdil, Şekil I' de, ucu kapalı ve içi boş bir şırıngaya bir miktar X maddesi koyuyor. Daha sonra şırınganın pistonunu aşağı doğru iterek Şekil II' deki durumu oluşturuyor.



Buna göre, İdil' in şırıngaya koyduğu X maddesiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) X maddesi sıkıştırılabilir çünkü katı haldedir.
- B) X maddesinin tanecikleri arasındaki boşluk diğer hallerinden daha azdır. Çünkü sıvı haldedir.
- C) X maddesinin belirli bir şekli ve hacmi vardır. Çünkü sıvı haldedir.
- D) X maddesinin tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapar. Çünkü gaz haldedir.

14.



Şekildeki pistonlu kaplarda K, L ve M maddeleri vardır. Ömer pistonları aşağı doğru itip, muslukları açıyor. 1. ve 3. kabın pistonlarını hareket ettirebilen Ömer, 2. kabın pistonunu hareket ettiremiyor. Daha sonra kapların musluklarını kapatıyor. Muslukları kapattıktan sonra sadece 1. kabın pistonunu hareket ettirebiliyor.

Buna göre kaplardaki K, L ve M maddelerinin fiziksel hali aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

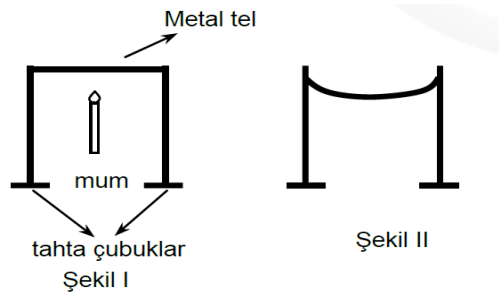
<u>K</u>	<u>L</u>	<u>M</u>
A) Katı	Sıvı	Gaz
B) Sıvı	Gaz	Katı
C) Gaz	Katı	Sıvı
D) Sıvı	Katı	Gaz

15. “Isınan maddeler genişler, soğuyan maddeler ise büzülür.”

Genellikle doğru olan bu özelliğe aşağıdaki uygulamalardan hangisinin yapılması sakıncalıdır?

- A) Kışın demiryolu rayları uç uca döşenirken aralarında belirli miktar boşluk bırakılması
- B) Elektrik direklerine teller bağlanırken, mevsim yaz ise tellerin biraz uzun (gevşek) bağlanması
- C) Daha çabuk pişmesi için konserve kutularının açılmadan pişirilmesi
- D) Kapağı sıkışmış şişelerin kapağını açmak için kapağının kısa süre sıcak suya sokulması

16.



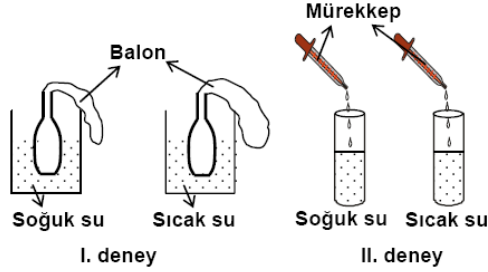
Tahta çubuklara bağlı tel ısıtılınca şekil II oluşuyor. (Çubukların arasındaki uzaklık değişmiyor)

Bu deneyi yapan öğrenci gözlemleri sonucunda aşağıdaki cümlelerden hangisini söyler?

- A) Metal telin miktarı artmıştır.
- B) Katılar ısıtılınca genişlerler.

- C) Isıtılınca telin uzunluğu değişebilir ama soğutulunca değişmez.
D) Isınan katı hal değiştirmiştir.

17.



Yukarıdaki deneyleri yapan bir öğrenci;

I. deneyde balonun sıcak suda şiştiğini.

II. deneyde mürekkebin sıcak suda daha çabuk dağıldığını gözlemliyor.

Öğrenci bu deneylerin sonucunda aşağıdakilerden hangisini söyleyebilir?

- A) Katı, sıvı ve gaz taneciklerin aynı şekilde hareket ettiğini
B) Madde, sıvıdan gaz hâline geçtiğinde taneciklerin hareketinin nasıl değiştiğini
C) Sıcaklığın, maddelerin taneciklerinin hareketini nasıl etkilediğini
D) Maddeleri oluşturan taneciklerin hareketli olup olmadığını

18.



Serkan'ın sorusuna Ahmet aşağıdaki cevaplardan hangisini vermelidir?

- A) Her ikisinin de tanecikleri arası boşluklu olduğu için buldukları kabı tamamen doldururlar.
B) Her ikisi de belirli tanecik sayısına sahip olduğu için ikisinin de belirli bir hacmi vardır.

- C) Her ikisi de tanecikleri arası boşluklara sahip olduğu için sıkıştırılabilir.
D) Her ikisi de akıcı olduğundan molekülleri öteleme hareketi yapabilir.

19.



Öğretmenin sorduğu soruya hangi öğrenci yanlış cevap vermiştir?

A) Sıkıştırılabilirler

B) Tanecikleri dönme, titreşim ve öteleme hareketi yapar.

C) Belirli hacimleri vardır.

D) Tanecikleri arasındaki boşluk en fazladır.

20. Aşağıda bazı maddelerin hal değişimleri verilmiştir.

X: Dondurmanın erimesi

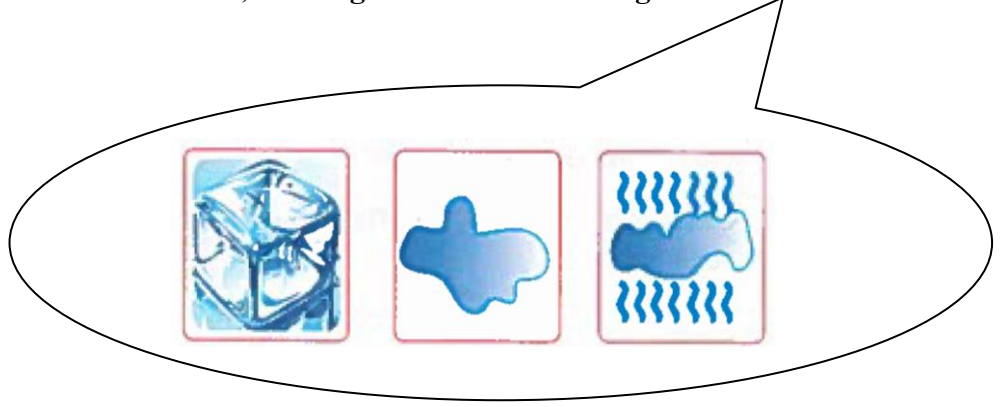
Y: Güneşli ve sıcak bir günde deniz sularının buharlaşması

Z: Banyo yaptıktan sonra ortamdaki buharın ayna üzerinde su damlacıkları haline gelmesi

Buna göre, hal değişimleri ve tanecikler arasındaki mesafenin artma/azalma durumu hangi seçenekte doğru eşleştirilmiştir?

<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>
A) Artar	Artar	Azalı
B) Azalı	Artar	Azalı
C) Artar	Azalı	Artar
D) Azalı	Azalı	Artar

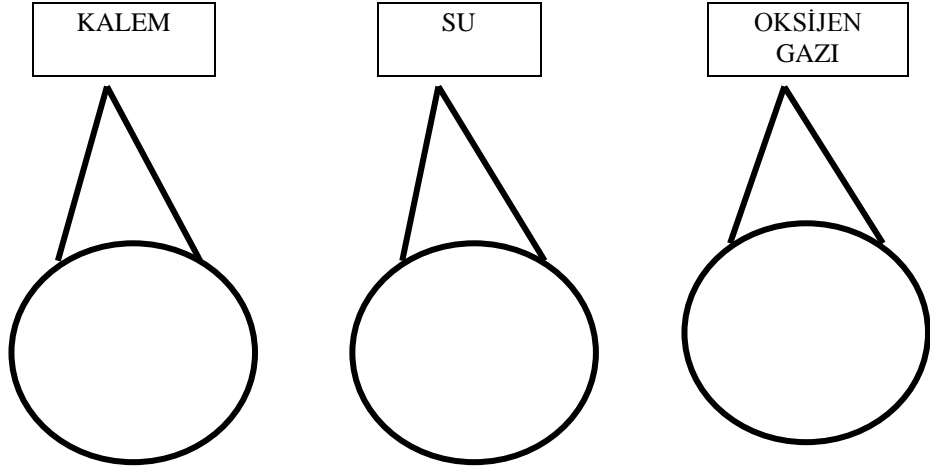
24. Bir maddenin katı, sıvı ve gaz halindeki taneciklerin yapısı aynıdır. O halde neden bir madde katı, sıvı ve gaz hallerinde farklı görünür?



Çünkü,

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

25. Aşağıda verilen maddelerin taneciklerini yeteri kadar büyütebileceğiniz bir imkânınız olsaydı, tanecikleri nasıl görürdünüz?



EK-10**TARTIŞMACILIK AKETİ**

Uygulanacak bu anket sizlerin bir tartışmaya ne kadar istekli (yakın) ve uzak olduğunuzu belirlemek için oluşturulmuştur. Ankette 30 cümle verilmiştir. Her bir cümleyi dikkatlice okuduktan sonra, her ifadenin sizin için ne sıklıkla doğru olduğunu belirtiniz. Bu anketteki soruların doğru veya yanlış cevapları yoktur.

Cevaplarınız kesinlikle gizli tutulacaktır ve ortaya çıkan sonuçlar sadece araştırmacının çalışmalarında kullanılacaktır.

Emine İzge Özelma

	Anket Maddeleri	Her zaman	Sık sık	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
1	Bir tartışmada, tartıştığım kişinin benim hakkımda olumsuz bir izlenime kapılmasından endişe duyarım.					
2	Herhangi bir konuda tartışmak zekâmı geliştirir.					
3	Tartışmalardan uzak durmayı severim.					
4	Bir konuyla ilgili tartışırken kendimi enerji dolu hissedirim.					
5	Bir tartışmayı bitirdiğim zaman, bir daha başka bir tartışmaya girmeyeceğime dair kendime söz veririm.					
6	Bir konuda tartışmak, benim için problem yaratır.					
7	Bir tartışmayı kazandığım zaman, güzel duygular hissedirim.					
8	Biriyle tartışmayı bitirdiğim zaman, kendimi sinirli ve üzgün hissedirim.					
9	İyi bir tartışma yapmaktan hoşlanırım.					
10	Bir tartışmaya gireceğimi anladığım zaman, sinirli olmak gibi hoş olmayan duygular hissedirim					
11	Bir konu hakkında iddiamı savunmaktan zevk					

	alırım.					
12	Tartışma yaratacak bir olayı engellediğim zaman mutlu olurum.					
13	Bir konuda tartışma fırsatını kaçırmak istemem.					
14	Benimle aynı düşüncede olmayan insanlarla bir arada olmayı çok istemem.					
15	Tartışmayı heyecan verici bir karşı koyma olarak algılarım.					
16	Bir tartışma sırasında etkili iddiaları kendi kendime üretemem.					
17	Bir konuda tartıştıktan sonra kendimi mutlu hissedirim.					
18	Etkili bir tartışma yapabilecek yeteneğe sahibim.					
19	Bir tartışmaya katılmaktan çekinirim					
20	Bir konuşmamın tartışmaya dönüşeceğini hissettiğim zaman çok heyecanlanırım					

EK- 11**BELİRTKE TABLOSU**

Fen Bilimleri Dersi 6. Sınıf 3. Ünite Öğrenci Kazanımları

1. a. Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli, yapıda olduğunu kavrar.
1. b. *Hareketli yapı ile ilgili titreşim, öteleme ve dönme kavramlarına değinilir.*
2. Hal değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasında boşluk ve hareketliliğin değiştiğini kavrar.

Soru	Kazanımlar	Sorunun hedeflenen kazanıma uygunluğu	Bloom'un Revize edilmiş taksonomisine göre davranış düzeyi	Sorunun Davranış Düzeyine uygunluğu
1	1.a	③ ② ①	Hatırlama	③ ② ①(.....)
2	1.a	③ ② ①	Analiz	③ ② ①(.....)
3	1.a ve 2	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
4	1.b	③ ② ①	Hatırlama	③ ② ①(.....)
5	1.a	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
6	1.a	③ ② ①	Analiz	③ ② ①(.....)
7	1.a	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
8	1.a	③ ② ①	Değerlendirme	③ ② ①(.....)
9	1.b	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
10	1.b	③ ② ①	Hatırlama	③ ② ①(.....)
11	1.b	③ ② ①	Hatırlama	③ ② ①(.....)
12	1.a ve 1.b	③ ② ①	Yaratma	③ ② ①(.....)
13	1.b	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
14	1.a ve 1.b	③ ② ①	Değerlendirme	③ ② ①(.....)
15	1.b	③ ② ①	Değerlendirme	③ ② ①(.....)
16	1.a	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)

17	1.b	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
18	2	③ ② ①	Hatırlama	③ ② ①(.....)
19	1.a	③ ② ①	Değerlendirme	③ ② ①(.....)
20	1.b	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
21	2	③ ② ①	Analiz	③ ② ①(.....)
22	1.a	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
23	1.a	③ ② ①	Hatırlama	③ ② ①(.....)
24	1.a	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
25	2	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
26	2	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
27	1.a ve 1.b	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
28	1ve 2	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
29	2	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
30	2	③ ② ①	Değerlendirme	③ ② ①(.....)
31	2	③ ② ①	Hatırlama	③ ② ①(.....)
32	1.a	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
33	2	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
34	1.a	③ ② ①	Değerlendirme	③ ② ①(.....)
35	1.a	③ ② ①	Değerlendirme	③ ② ①(.....)
36	2.	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
37	1.a ve 1.b	③ ② ①	Hatırlama	③ ② ①(.....)
38	1.a	③ ② ①	Hatırlama	③ ② ①(.....)
39	1.a ve 1.b	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
40	2	③ ② ①	Hatırlama	③ ② ①(.....)
41	1.a ve 1.b	③ ② ①	Hatırlama	③ ② ①(.....)
42	2	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
43	2	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)

44	1.a	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
45	2	③ ② ①	Analiz	③ ② ①(.....)
46	2	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
47	1.a ve 1.b	③ ② ①	Değerlendirme	③ ② ①(.....)
48	2	③ ② ①	Hatırlama	③ ② ①(.....)
49	1.a	③ ② ①	Analiz	③ ② ①(.....)
50	1.a	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
51	2	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
52	2	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
53	2	③ ② ①	Değerlendirme	③ ② ①(.....)
54	1.a	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
55	2	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
56	1.a ve 1.b	③ ② ①	Hatırlama	③ ② ①(.....)
57	1.a	③ ② ①	Yaratma	③ ② ①(.....)
58	2	③ ② ①	Analiz	③ ② ①(.....)
59	2	③ ② ①	Değerlendirme	③ ② ①(.....)
60	2	③ ② ①	Yaratma	③ ② ①(.....)
61	2	③ ② ①	Hatırlama	③ ② ①(.....)
62	2	③ ② ①	Anlama	③ ② ①(.....)
63	<u>1.a</u>	③ ② ①	Uygulama	③ ② ①(.....)
64	<u>1.a, 1.b ve 2</u>	③ ② ①	Uygulama	③ ② ①(.....)
65	<u>2</u>	③ ② ①	Değerlendirme	③ ② ①(.....)
66	<u>1.a</u>	③ ② ①	Uygulama	③ ② ①(.....)
67	2	③ ② ①	Uygulama	③ ② ①(.....)

Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu

Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinin işlenişine ilişkin görüşlerini öğrenebilmek için seninle konuşmak istiyorum. Yapılacak görüşme sürecinde söylediklerin gizli tutulacak ve ismin açıklanmayacaktır. Görüşmeyi kabul edersen yapılan görüşmeyi ses kayıt cihazına kaydetmek istiyorum. Böylelikle zamanı daha iyi kullanmış oluruz.

Benimle görüşmeyi kabul ettiğin için şimdiden teşekkür ederim.

1) Fen bilimleri dersi “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusunun öğretiminde gerçekleştirilen öğrenme-öğretme ortamını daha önceki öğrenme ortamlarıyla karşılaştırmanı istiyorum. Sana göre sınıf içi uygulamalar arasında ne gibi farklılıklar ve/veya benzerlikler var?

2) Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen sınıf içi etkinlikler (gerçekleştirdiğiniz deneyler, etkinlikler ve etknilik sonrası yapılan tartışma ortamlarının içeriği ve işleyişi) ile ilgili olumlu/olumsuz öneri ve/veya görüşlerin nelerdir?

3) Bu üniteye yönelik gerçekleştirilen sınıf içi etkinliklerin senin tartışma istekliliğin üzerinde herhangi bir etkisinin olduğunu düşünüyor musun?

- Grup arkadaşlarınla yaptığın etkinlikler ile ilgili ne düşünüyorsun?
- Yapılan etkinliklerin senin öğrenmen üzerine etkileri hakkında ne düşünüyorsun?

4) “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesine yönelik gerçekleştirilen argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine göre sınıf içi etkinliklerde yöntem-öğrenci kazanımına yönelik karşılaştığın en dikkat çekici olay ne oldu?

5) Bu eğitim-öğretim yılı içerisinde Fen Bilimleri dersine yönelik sergilediğin tutum düzeyinde bir değişiklik olduğunu düşünüyor musun?