



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

BİLİMSEL TARTIŞMA ODAKLI ETKİNLİKLERLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ
ÖĞRETİMİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARINA, FEN
BİLİMLERİNE YÖNELİK TUTUMLARINA VE BİLİMİN DOĞASINI ANLAMA
DÜZEYLERİNE ETKİSİ

Emine BAHÇECİ

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı
Dr.Öğr. Üyesi Ahmet Turan ORHAN

2019

BİLİMSEL TARTIŞMA ODAKLI ETKİNLİKLERLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ
ÖĞRETİMİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARINA, FEN
BİLİMLERİNE YÖNELİK TUTUMLARINA VE BİLİMİN DOĞASINI ANLAMA
DÜZEYLERİNE ETKİSİ

Emine BAHÇECİ

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Turan ORHAN

Şubat-2019

KABUL VE ONAY

Emine BAHÇECİ'nin hazırlamış olduğu "Bilimsel Tartışma Odaklı Etkinliklerle Zenginleştirilmiş Öğretimin 6.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına,Fen Bilimlerine Yönelik Tutumlarına ve Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerine Etkisi " başlıklı bu çalışma, 28.01.2019 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.

Prof.Dr. Aykut Emre BOZDOĞAN

(Jüri Başkanı)



Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Turan ORHAN

(Danışman)



Doç. Dr. Serkan BULDUR

(Üye)



Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

.../.../

Doç.Dr.Hakan KOÇ

Enstitü Müdürü

ETİK SÖZÜ

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, Cumhuriyet Üniversitesi veya bir başka üniversitede, bir başka tez çalışması olarak sunmadığımı; beyan ederim.


Emine BAHÇECİ

ÖZET

BAHÇECİ, Emine, Bilimsel Tartışma Odaklı Etkinliklerle Zenginleştirilmiş Öğretimin 6.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Fen Bilimlerine Yönelik Tutumlarına ve Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Sivas,2019.

Araştırmanın amacı, bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, fen bilimlerine yönelik tutumlarına ve bilimin doğasını anlama düzeylerine etkisini belirlemektir. Araştırma deneysel araştırma yöntemlerinden ön test- son test deney-kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, Sivas ilinde 2014-2015 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 36 (deney=19, kontrol= 17) 6.sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Dersler, kontrol grubunda mevcut öğretim programının öngördüğü şekilde işlenirken deney grubunda ise bilimsel tartışma odaklı yöntemlere göre ele alınmış ve çalışma her iki grupta da 5 haftalık (20 saatlik) bir süre zarfında araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

Araştırmada veriler, istatistik programı kullanılarak parametrik testlerden ilişkili gruplar t-testi ve ilişkisiz gruplar t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın veri toplama araçları; araştırmacı tarafından hazırlanan 20 maddelik maddenin tanecikli yapısı ünitesi akademik başarı testi, Geban, Ertepinar, Yılmaz, Altan ve Şahbaz (1994) tarafından hazırlanan fen bilgisi tutum ölçeği ve Can (2008) tarafından hazırlanan üç faktörlü bilimin doğası anlama ölçeğidir. Araştırmada maddenin tanecikli yapısı ünitesi kazanımlarına paralel ve Toulmin tartışma modeline uygun olarak oluşturulan etkinlikler ile bilimin doğasını anlamaya yönelik etkinlikler kullanılmıştır.

Araştırmanın sonuçlarına göre bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğretim ile fen bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü şekilde ders işlenen 6.sınıf öğrencilerin akademik başarı ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yokken, akademik başarı son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık elde edilmiştir. Öğrencilerin bilimin doğasını anlama düzeylerine bakıldığında ise bilim, bilim insanı ve bilimsel bilgi alt boyutlarının tamamında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Ayrıca araştırmada

öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumları karşılaştırılmış olup deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel tartışma, akademik başarı, fen tutum, bilimin doğası.



ABSTRACT

BAHÇECİ, Emine, The Effects of Enriched Education with Scientific Discussion Focused Activities on 6th Grade Students' Academic Achievement, Their Attitudes towards Science and the level of their understanding of the Nature of Science, Master's Thesis Sivas, 2019.

The aim of this study is to determine the effect of teaching enriched with scientific discussion on the academic achievement of 6th grade students, their attitudes towards science course and the level of their understanding of the nature of science. In the research, quasi-experimental design with pre-test- post test inexperimental-control group of quantitative method was used. The study group of the research consisted of 36 sixth grade students studying in the 2014-2015 academic year in Sivas (experiment: 19, control:17).While the courses were taught according to the existing curriculum in the control group, in the experimental group they were handled according to the scientific discussion focused method and the study was conducted by the researcher in 5 weeks (20 hours) in both groups.

In the research, the datas were analyzed with t-test which is related groups from the parametric tests and unrelated groups by using statistical program. The data collection tools of the study prepared by the researcher are 20-item academic achievement test of Particle Structure unit, the science attitude scale prepared by Geban, Ertepinar, Yılmaz, Altan and Şahbaz (1994) and the scale of understanding the nature of science wih three factors prepared by Can (2008). In the research, activities which are created as a parallel with the achievements of the Material Particulate Structure unit and suitable for Toulmin Discussion Model and activities to understand the nature of science were used.

According to the results of the research, while there was no significant difference between the avarage of the academic achievement pre-test scores of 6th grade students who were taught in the science program with the education enriched by the activities focused on scientific discussion, there was a significant difference between the academic achievement post test scores in favor of the experimental group. When the level of understanding the nature of science is examined, it has been seen that there is a

significant difference in favor of the experimental group in all sub-dimensions of science, scientist and scientific knowledge. Also, in the research, the students' attitudes towards science were compared and there was no significant difference between the average of the pre-test and the post-test scores of the experimental and control groups.

Key Words: Scientific discussion, academic achievement, science attitude, nature of science.



ÖNSÖZ

Yüksek lisans derslerinden itibaren ve araştırmalarım boyunca her konuda yanımda olan, desteğini ve deneyimlerini hiç bir zaman esirgemeyen değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Turan ORHAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu zamana kadar maddi ve manevi desteklerini hiç bir zaman esirgemeyen, her zaman arkamda duran, emeklerininkarşılığınıasla ödeyemeyeceğim anneme, babama ve kardeşlerime sonsuz teşekkür ederim.

Araştırmamınuygulama sırasında yardımını esirgemeyen Sivas ili Kazancılar Ortaokulu müdürüne, Meryem KARAHAN hocama ve en önemlisi öğrencilerine anlayışları, sabırları ve yardımları içinçok teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca bana manevi desteğini hiç esirgemeyen, her zaman hayatta bana güzel umutlar sunan sevgili eşim Yunus Emre BAHÇECİ'ye ve çalışmalarım boyunca bana yardımcı olan arkadaşım Şeyma AKAR'a teşekkür ederim.

Emine BAHÇECİ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

Etik Sözü.....	iii
Özet.....	iv
Abstract.....	vi
Önsöz	viii
Tablolar Dizini.....	xiii
Şekiller Dizini.....	xvi
Kısaltmalar.....	xvii

BÖLÜM I GİRİŞ

1.1 Problem.....	1
1.2 Araştırmanın Amacı.....	4
1.2.1 Çalışmanın Alt Problemleri	4
1.3Araştırmanın Önemi	4
1.4 Araştırmanın Varsayımları	6
1.5Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
1.6 Tanımlar.....	6

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Fen Eğitimi ve Öğrenme-Öğretme Süreci	8
2.2 Fen Eğitimi ve Yapılandırmacı Eğitim	10
2.3 Fen Eğitimi ve Tartışma	16
2.3.1 Tartışma ve Önemi	17
2.3.2 Tartışma Türleri	18
2.3.2.1 Mantıksal Tartışma.....	18
2.3.2.2 Diyalektik Tartışma.....	18
2.3.2.3 Retorik Tartışma.....	19
2.3.3 Bilimsel Tartışma Teorileri	20
2.3.3.1 Toulmin Modelinin Yararları.....	22
2.3.3.2 Toulmin Modelinin Sınırlılıkları.....	22
2.3.4 Fen Sınıflarında Bilimsel Tartışmanın Uygulaması	23
2.3.4.1 Bilimsel Tartışmanın Kavramsal Değişime Etkisi.....	24
2.3.4.2 Bilimsel Tartışmanın Araştırma Yeteneğini Geliştirmeye Etkisi.....	24
2.3.4.3 Bilimin Epistemolojisini Anlama Üzerine Tartışmanın Etkisi....	25
2.3.4.4 Bilimsel Tartışmanın Bilimi Kavrama Üzerine Etkisi.....	25
2.3.5 Tartışma Ortamı Sağlayacak Aktiviteler	26
2.3.6 Bilimsel Tartışma Uygulamalarında Öğretmenin Yeri	27
2.4 Fen Bilimlerine Yönelik Tutum	29
2.5 Bilimin Doğası	31
2.6 İlgili Araştırmalar.....	34

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli.....	38
3.2 Araştırmanın Çalışma Grubu	39
3.3 Veri Toplama Araçları	39
3.3.1 Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Akademik Başarı Testi (MTYÜABT)	40
3.3.2 Fen Bilgisi Tutum Ölçeği (FBTÖ).....	41
3.3.3 Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği (BDAÖ)	42
3.4 Öğretim Yöntemi ve Uygulanması	42
3.4.1 Kontrol Grubunda Derslerin İşlenişi	43
3.4.2 Deney Grubunda Derslerin İşlenişi	43
3.4.2.1 Tartışma Etkinlikleri.....	45
3.5 Verilerin Analizi	46

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1 Akademik Başarı Testi Sonuçları	48
4.2 Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği Sonuçları	50
4.3 Fen Bilgisi Tutum Ölçeği Sonuçları	55

BÖLÜM V
SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar ve Tartışma	58
5.2 Öneriler	63
KAYNAKÇA	64
EKLER	76
EK-1 Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Akademik Başarı Testi.....	76
EK-2 Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Akademik Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları.....	85
EK-3 Fen Bilgisi Tutum Ölçeği	86
EK-4 Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği	87
EK-5 Etkinlikler.....	88

TABLULAR DİZİNİ

Tablo	Sayfa
Tablo 1. Analitik, retoriksel ve dialojiksel argümanları karşılaştırılması.....	19
Tablo 2. Ön test-son test kontrol gruplu desen	38
Tablo 3. Araştırmanın tasarımı	39
Tablo 4. Araştırmanın çalışma grubu	39
Tablo 5. Akademik başarı testi maddelerinin kazanımlara göre dağılımı	41
Tablo 6. Bilimin doğasını anlama ölçeğinin madde analizleri	42
Tablo 7. Deney grubunda uygulanan etkinlikler ve harcanan zaman çizelgesi	44
Tablo 8. Etkinlik ve kazanım ilişkisi	46
Tablo 9. Akademik başarı ön test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem testi sonuçları	48
Tablo 10. Akademik başarı son test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem testi sonuçları	49
Tablo 11. Deney grubunun akademik başarı ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi dağımlı örneklem t testi sonuçları	49
Tablo 12. Kontrol grubunun akademik başarı ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi bağımlı örneklem t testi sonuçları	49
Tablo 13. Bilimin doğasını anlama ölçeği bilim alt boyutu ön test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem t testi sonuçları	50
Tablo 14. Bilimin doğasını anlama ölçeği bilim son test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem t testi sonuçları	51
Tablo 15. Bilimin doğasını anlama ölçeği bilim insanı alt boyutu ön test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem t testi sonuçları	51
Tablo 16. Bilimin doğasını anlama ölçeği bilim insanı alt boyutu ön test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem t testi sonuçları	52

Tablo 17. Bilimin doğasını anlama ölçeği bilimsel bilgi alt boyutu ön test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem t testi sonuçları	52
Tablo 18. Bilimin doğasını anlama ölçeği bilimsel bilgi alt boyutu ön test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem t testi sonuçları	52
Tablo 19. Deney grubunun bilimin doğasını anlama ölçeği bilim alt boyutu ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi bağımlı örneklem t testi sonuçları.....	53
Tablo 20. Deney grubunun bilimin doğasını anlama ölçeği bilim insanı alt boyutu ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi bağımlı örneklem t testi sonuçları.....	53
Tablo 21. Deney grubunun bilimin doğasını anlama ölçeği bilimsel bilgi alt boyutu ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi bağımlı örneklem t testi sonuçları.....	54
Tablo 22. Kontrol grubunun bilimin doğasını anlama ölçeği bilim alt boyutu ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi bağımlı örneklem t testi sonuçları.....	54
Tablo 23. Kontrol grubunun bilimin doğasını anlama ölçeği bilim insanı alt boyutu ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi bağımlı örneklem t testi sonuçları.....	55
Tablo 24. Kontrol grubunun bilimin doğasını anlama ölçeği bilimsel bilgi alt boyutu ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi bağımlı örneklem t testi sonuçları.....	55
Tablo 25. Fen bilgisi tutum ölçeği ön test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem t testi sonuçları	56
Tablo 26. Fen bilgisi tutum ölçeği son test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem t testi sonuçları	56
Tablo 27. Deney grubunun fen bilgisi tutum ölçeği ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi bağımlı örneklem t testi sonuçları	57

Tablo 28. Kontrol grubunun fen bilgisi tutum ölçeği ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi bağımlı örneklem t testi sonuçları 57



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
1. Toulmin'in bilimsel tartışma modeli	20
2. Bilimsel bilgi iddialarının gelişimi	21
3. Bilimin doğasıyla ilişkili disiplinler	32
4. Bilimin doğası ve temel ilkeleri	34



KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

TDK: Türk Dil Kurumu

\bar{x} : Aritmetik Ortalama

Sd: Serbestlik Derecesi

S: Standart Sapma

N: Öğrenci Sayısı

p: Anlamlılık Düzeyi

t: İstatistik değerleri

MTYÜABT: Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Akademik Başarı Testi

FBTÖ: Fen Bigisi Tutum Ölçeği

BDAÖ: Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1 Problem

Bilgi ve teknoloji çağında yaşayan insanoğlu, dünyayı anlamlandırabilmek için fen eğitimine ihtiyaç duymaktadır. Çünkü fen, evrenin anahtar kelimesidir. Fen'in bu önemi insanoğlunun hayatının her döneminde var olmuştur.

Gelişmişülkelerde bilgideki değişim hızını yakalayabilmek için eğitimeverilen önem daha da artmıştır. Bireyin içinde bulunduğu toplumun bir üyesi olduğunu öğrenmesi ve kendini gerçekleştirme sürecine girişi ilkokuldan itibaren başlamaktadır. Eğitimin genel amaçlarına bakıldığında bilimsel düşünme gücüne sahip bireylerin yetiştirilmesi son derece önemlidir. İyi bir fen eğitimi, bilgideki değişime ayak uyduran, bilimsel düşünme becerisi gelişmiş aynı zamanda bilimi ve doğayı birlikte özümseyen bireylerin yetişmesini sağlar.

21.yy da meydana gelen teknolojik ve bilim alanındaki değişimler yaşamımıza katkıda bulunmuştur. Günümüzde ülkeler arası bilgi için rekabetin etkisi belirgin bir şekilde görülmektedir. Bundan dolayı ki güçlü bir gelecek için fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesine önem verilmesi gerekmektedir. Bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının temel amaçlarında (MEB, 2018);

1.Doğayı keşfetmek. Doğanın insan ve çevreyle ilişkinin keşfedilmesi sırasında, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını kullanıp sorunlara çözüm üretmek,

2. Birey, çevre ve toplum arasındaki bağlatıyı fark edip; bireyler de sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirip çevreye en az zararı vermek,

3. Bilim insanların yaptığı gibi bireylere bilimsel bilginin nasıl oluştuğunu, bilginin hangi süreçlerden geçtiği ve araştırmalarda nasıl kullanacaklarını anlamalarına yardımcı olmak,

4. Dış dünyalarında olan olaylara karşı ilgi ve merak uyandırarak, tutum geliştirmeye çalışmak yer almaktadır.

Fen okuryazarı birey olabilmek için öncelikli olarak bilimsel düşünme alışkanlığının olması gerekir. Okullar sadece bilgiyi aktaran olmamalıdır. Okullarda olması gerekenin “bireye öğrenmeyi öğretmek, temel kavramları anlama, sentez ve uygulayabilme, problem çözme yeteneği ve en önemli bilimsel düşünme alışkanlığı kazanmak” olduğu bilinmelidir(Semenderoğlu, 2002).

Bilimsel düşünen birey bu düşüncelerini ifade edebilmesi için dile ihtiyacı vardır. Konuşan, düşünce ve fikirlerini diğer bireyler ile paylaşan ve bilimsel dili kullanan kişiler açıklamaları ile iddialarını ispatlamak ve kanıtlamak ihtiyacı duyarlar. Sosyal bir varlık olan insan konuşarak bireyleri etkiler, tartışarak da bireylerden etkilenir. Bireyin yeni bilgiler öğrenmesinde daha önceden sahip olduğu ön bilgilerin öneminin artmasıyla, bilginin yeniden yapılandırılması ve öğrenmenin dinamik oluşumu önem kazanmıştır (Duschl ve Osborne, 2002).

Fen eğitimi, bireylerin zihin dünyasındaki düşüncelerden ve tecrübelerden yararlanarak yeni kavramlar oluşturmaya fırsat sunmaktadır. Birey yeni öğrendiği kavramları sebep sonuç ilişkisi içerisinde yeniden organize eder. Fen eğitimi, yeni yaşantılarını kendi içerisinde analiz etmeyi bilen ve bunları anlamlı organizelerle sunan bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Driver, Newton ve Osborne, 2000).

Fen okuryazarı olan birey, karşılaştığı sorunları çözmek için bilimsel yöntem ve teknikleri kullanır. Günlük yaşamda herhangi bir sorunla karşılaştığı zaman eleştirel yaklaşım soruna karşı akılcı çözüm yolları üretir.

Bütün bunlar düşünüldüğünde 21.yy da fen eğitiminin ciddi bir değere sahip olduğu görülmektedir. Bu yüzden bilim alanında istikrarın devamını sağlamak ve teknolojik gelişmelerden geri kalmamak için, bilgiyi ve teknolojiyi üretebilen bireylerin yetiştirilmesi için fen bilimleri eğitimine daha fazla önem verilmesi gereklidir (Ayas, 1995). Bu nedenle, fen eğitiminin kalitesini artırmak ve öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirebilmek için eğitim metotlarında yeni arayış ve anlayışlara doğru bir yönelme gerçekleşmiştir. Bu bağlamda fen bilimleri eğitiminde kaliteyi artırmak için yaşadığımız yüzyılda birtakım girişimlerde bulunulmuştur. Bu girişimlerin çoğu yeni

öğretim programları geliştirme yönünde olmuştur (Ayas, 1995; Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1993)

Bu yüzyılda fen okuryazarlığın dünya ülkelerinde önemli bir değere sahiptir. OECD tarafından 3 yıl da bir yapılan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Program for International Student Assessment; PISA), 15 yaşındaki öğrencilerin matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri gibi temel alanlarda ne kadar bilgi ve becerilerinde gelişim gösterdiklerini yıllara göre takip eden bir araştırmadır. PISA 2015 araştırmasına 70 ülke katılmıştır. Türkiye fen okuryazarlığında genel ortalama 493 iken 425 puan alarak ortalamanın altında kalmış ve 70 ülke arasında 52. sırada yer almıştır. 2003 'ten beri matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri gibi temel alanlarda sürekli artış olsa da Türkiye fen okuryazarlığında ortalamanın altında kalmaktadır (MEB, 2016). Bu araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerimizin fen ve bilimin doğasıyla alakalı konuları anlama ve kavrama da, günlük hayatta karşılaşılabilecekleri olaylara aktarma da istenilen düzeyde olmadıkları görülmüştür. Bundan dolayı bilgi ve beceriyi kullanma ve bunu herhangi bir bilimsel konu alanında argüman oluşturup bu argümanları analiz, sentez edebilme yeteneğinin çok az olduğu görülmüştür. Son zamanlarda gelişme gösteren ve öğrencileri sınıf ortamında daha aktif katılmasını amaçlayan bilimsel tartışma odaklı öğrenme karşımıza çıkmaktadır.

Ülkemiz de 2018'de güncellenen Fen Bilimleri dersi öğretim programında bilimsel tartışma odaklı öğretimin önemi vurgulanmasına rağmen öğrencilerin uluslararası değerlendirme sınavlarındaki fen başarıları araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, bilimin doğasını öğrenme, problem çözme, öğrendiğini günlük hayatla ilişkilendirme seviyelerinin istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir. Bilimsel tartışma odaklı öğrenme öğrencileri daha farklı alanlarda düşünmeye sevk ettiği için konuları anlama da olumlu katkı sağlaması beklenmektedir. Bunun içinde öğretmenlerimizin bilimsel tartışmayı öğrencilerine öğretebilmeleri için gerekli donanımına sahip olmalarını gerektirmektedir. Fakat öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında bilimsel tartışmayı aktif bir şekilde kullanmamaktadır. Bunun sebepleri bilimsel tartışma odaklı öğretimi nasıl kullanacaklarını bilmemeleri, konuların çok yoğun olması tartışma ortamına imkân vermemesi gibi farklı seçenekleri olabilir. Öğretmenlerin neden kullanmadığını yazılı olarak inceleyen Sampson ve Blanchard

(2012), öğretmenlerin akıl yürütürken gerekçe kullanamadıklarını, bunun yerine açıklamayla desteklediklerini ifade etmektedirler. Öğretmenlerin bilgilerinin ve bilimsel tartışma uygulamalarının istenilen koşullara uygun olmadığını göstermektedir. Öğretmenlere hizmet içi eğitim verilerek bilimsel tartışma odaklı öğretim ile ilgili bilgiler verilebilir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Çalışmanın amacı, bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş fen öğretiminin 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, fen bilimlerine yönelik tutumlarına ve bilimin doğasını anlama düzeylerine üzerine etkisi araştırmaktır. Bu amaçla, 6.sınıftaki “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesi seçilmiştir.

1.2.1 Çalışmanın Alt Problemleri

Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğrenim gören öğrenciler ile Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının öngördüğü şekilde öğrenim gören 6. Sınıf öğrencilerinin:

1. Akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Bilimin doğasını anlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Fen bilimlerine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3 Araştırmanın Önemi

Bilimin tarihsel gelişime bakıldığında fen eğitiminin önemli bir bölümünü kapsadığını görmekteyiz. Bireyler dünyaya bakarken bakış açılarını geliştirip daha da anlamlı hale getirebilirler.

Fen eğitimi sayesinde birey dünyayı daha iyi anlamlandırır ve eleştirel düşünüp, bilimsel düşünme, sorun çözme ve karar verme becerilerini geliştirir. Fen okuyazarı olan birey toplumsal sorunların farkına varmada daha farklı bakış açısına sahip olacağı için, çözüm sürecinde aktif rol alır ve hayat boyu aktif olarak öğrenen biri olacaktır (YÖK, 1997) .

Öğrencilerin fen okuyazarı olmaları öğrencilerin bilimsel tartışma sürecine dahil etmek kadar önemlidir. Fakatfen bilimleri öğretimprogramında bilimsel tartışma odaklı aktivitelere fen bilimleri derslerinde çok az yer verilmektedir. Bunun birkaç sebebi olabilir. Örneğin Fen bilimleri öğretim programındaki etkinlikleri sınıf ortamında

uygulamak için gerekli olan materyal eksikliği ya da öğretmenlerin pedagojik alandaki bilgi ve becerilerinin az olması (Driver ve diğerleri, 2000). Bu çalışma öğretmenlerin bilimsel tartışma odaklı eğitim ile yürütmek istedikleri dersler için öğretmenlere fikir olabilecek bilimsel tartışma odaklı çalışma yapraklarını olması açısından önemlidir.

Bunun için eğitim öğretimin her kademesinde öğretmenlere çeşitli alternatifler sunulup eğitimin kalitesinin artırılmak istenilmesi sağlanabilir. Bunun içinde fen okuryazarlığını bilimsel tartışmayla bütünleştirmek gerekir. Fen okuryazarlığı temelinde yer bulan bilimsel tartışma kavramı birçok alanda çalışma konusu olmuştur. Ancak fen bilimleri öğretmenlerinin geleneksel ya da öğretim programlarının ve ders programlarının öngördüğü şekilde öğretim yapmaya alışkanlıklarının olması, fen öğretiminde bilimsel tartışma eğitiminin de hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlere yeteri kadar yer verilmemesi sonucunda ders içi uygulama yönetiminde oluşabilecek zorluklardan dolayı bilimsel tartışma, fen öğretiminde beklenen seviyede değildir.

Eğitimde bilimsel bilginin yapılandırılması, elde edilen bilginin iddia ve kanıtlarla bağlantı kurulması önemlidir. Özellikle fen konularındaki tartışma, akıl yürütmeden yola çıkılarak iddia kanıt bağlantısı kurulup, teorik veya deneysel kanıtlara bakarak iddiaların değerlendirilmesi süreci olarak özetlenebilir (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2008). Yakın zamanda fen eğitimiyle ilgilibilimsel tartışmayla ilgili birçok çalışmanın yapıldığı ve bu çalışmalarla bilimsel tartışmanın öğrencilerin akademik başarıları (Ceylan, 2012; Deniz, 2014; Kabataş Memiş, 2011; Okumuş, 2012; Uluay ve Aydın, 2018;), fene yönelik tutumları (Kingır, 2011; Yerrick, 2000) bilimin doğasını anlama düzeylerine etkileri (McDonald, 2010; Khishfe, 2014) üzerinde anlamlı düzeyde olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Bilimsel tartışma etkinlikleri fen derslerinde öğrencilerin grup çalışmalarına, araştırma yeteneklerini geliştirerek üst düzey düşünme seviyelerine (analiz sentez değerlendirme) taşınmalarına yardımcı olmaktadır (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2008; Kaya, 2011; Khishfe, 2014; Zohar ve Nemet, 2002).

Fen bilimleri dersinde bilimsel tartışma odaklı uygulamalar yapmak kadar fen derslerinin nitelikli olması açısından önemli olduğu söylenebilir. Çünkü öğrencilere kazandırılması gereken akıl yürütme, araştırma, iddia-veri-kanıt-değerlendirme ilişkisini istenilen hedef düzeyinde kazandırılmasının süreç içinde zor olacağı düşünülebilir. Bilimsel tartışmanın kalitesini belirlenirken bu süreçte kullanılan bileşen sayılarının dikkate alınması yeterli olmayabilir. Çünkü bilimsel tartışma ortamında bilimsel

tartışmanın bileşenlerinin kullanılma sıklığı, programa uygunluğu önemli olduğu söylenebilir. Bilimsel tartışma süresince öğrenci-öğretmen etkileşimi kadar öğrenci-öğrenci etkileşimi de önemlidir. Süreç içinde etkinliklerinyalnızca öğretmen tarafından ele alınması öğrenci-öğrenci etkileşimini olumsuz yönde etkileyipsonuç olarak daöğrencilerin tartışma seviyesini düşürebileceği söylenebilir.

Bu çalışma, bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle öğretiminin öğrencilerin bilimsel tartışmayı anlama ve kavrama becerilerini ortaya koymasından, öğrencilerin sorgulayıcı bakış açısıyla iddia veri kanıt kavramları arasında ki bağı nasıl kurulabileceğini düşünme açısından önemlidir. Fen okuryazarı olarak bilimsel tartışmayı sadece ders içinde değil de yaşam boyu içselleştirip bilimi, bilimin doğaya bakış açısını farklı yönlerden kavraması açısından önemlidir.

1.4 Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırmaya katılan 6.sınıf öğrencilerinin uygulanan ölçme araçlarına samimi cevaplar verdikleri,
2. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin birbirleri ile etkileşimde bulunmadıkları,
3. Kontrol altına alınamayan dışsal değişkenlerin her iki grubuda aynı düzeyde etkilediği varsayılmaktadır.

1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma grubunda yer alan 6. sınıf öğrencileri ile,
2. Maddenin tanecikli ünitesi ve bu üniteye ayrılan 20 ders saati ile,
3. Araştırmanın uygulanması ve sonuçları açısından, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve bunların nicel analizleri ile sınırlıdır.

1.6 Tanımlar

Argüman: Bir sonucu tahmin etmek, savunmak ya da çürütmek için öne sürülen delillerin ve kanıtların bir koordinasyonudur (Toulmin, 1958).

Bilimsel Tartışma(Argümantasyon): Argüman; ortaya çıkan açıklayıcı bir sonucu, modeli ve tahmini desteklemek veya çürütmek için ortaya atılan teori ve kanıtların koordinasyonudur. Bilimsel tartışma ise bu argümanların oluşturulduğu bir ortamda gerçekleşir (Toulmin, 1958).

Bilimin Doğası: Bilimsel bilginin temelinde merak, akıl yürütme ve yaratıcılığın yer aldığı zamana bu bilginin değişebilirliği, deneyselliği, birey tarafından öznel olarak gerçekleştiği, sosyal ve kültürel özellikleri kapsadığı düşüncesidir (Schwartz ve Lederman, 2002).

Tutum: Tutum, bireyin kendi iç dünyasıyla belirledikleri değer yargıları ve inançları doğrultusunda dünyayı tanıma sürecidir. Aynı zamanda tutum, olay karşısında olumlu ya da olumsuz tepkiler gösterme eğilimidir (Tezbaşaran, 1996).



BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Fen Eğitimi ve Öğrenme-Öğretme Süreci

İnsanoğlu var olduğu günden bu yana Evren'i birçok açıdan merak etmiş, anlamaya çalışmış, farklı yöntem ve tekniklerle merak edilen tüm sorulara cevap aramıştır. Bilim insanları Evren'in var oluşundan günümüze kadar geçirdiği düşünülen evreleri, değişimleri keşfetmeye ve anlamaya çalışmıştır. Hiçbir zaman Evren'in anlaşılabilir ve keşfedilemez olduğunu düşünmemişlerdir. İşte bu nedendir ki bilim Evren'i keşfetmeye adanmış, bu amaçla kullanılmış ve kullanılmaya da devam edilmektedir.

Evren sonsuz gizemiyle keşfedilmeyi beklerken insanoğlunun ihtiyaç duyduğu "Bilimsel Düşünme" becerisini öğrencilere kazandırmak için büyük çabalar gösterdi. Çünkü öğrencilere kazandırılan bilimsel düşünme becerisi, onları yaşadığı ve hiç şüphesiz her an her saniye etkileşim halinde olduğu doğayı anlama çabası içerisine sokacaktır. Çocuklarda meydana gelen bu çaba ve merak duygusu doğayı kendi hayatlarını kolaylaştıran bir alan haline getirmelerini sağlar. Bilimsel düşünce becerisini kazanabilmek için öncelikle bilimi doğru ve eksiksiz bir şekilde tanımlamak gerekir.

Bilim olayları araştırıp bir alandaki kavramlar açıklayarak bu kavramlar için ilişkin genellemeler ve ilkeler bulup, gelecekteki olayları bu kavram ve ilkeler ile tahmin etmedir. Fen bilimleri ise, bilimsel bilgiler topluluğu da denilebilir; genel tanımı ise bilginin doğasını düşünme, varolan bilgiyi anlama ve bu bilgilerle yeni bilgi üretme sürecidir (Kaptan ve Korkmaz, 1999; YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, 1997).

Fen, akıl sınırlarımızı zorlayan uçsuz bucaksız evreni anlamaya çalışan bir sistemler bütünüdür. Bu bütünlük içerisinde yer alan unsurlardan biri de doğadır. İşte fen doğada yer alan fiziksel ve biyolojik yapıyı tanımlamaya çalışan bir bilim dalıdır. Ancak; bunu yaparken sistemsiz ve gelişimi güzel değil, tam aksine belirli bir sistem dahilinde önceki bulgulardan hareketle somut, deney ve gözleme tabii tutulabilir, kendi içerisinde olabildiğince tutarlı, anlaşılabilir bir bilgi havuzu ortaya çıkmış ve bu bilgi havuzunu her geçen gün genişletmeye devam etmektedir.

Fen, doğayı bu şekilde sistemli ve bilimsel bir şekilde anlamaya çalışırken bilimsel yöntemleri kullanır. Bilimsel süreç içinde bireylerin yaratıcılığı, hayal gücü, zihinsel olarak yeni düşüncelere kapalı olamaması, tarafsızlık ve sorular sorması ilerleme açısından önemlidir (Uluçınar Sağır, 2008).

Bilimsel yöntemlerle elde edilen bilgiler tüm bilim dallarında olduğu gibi fen bilimlerinde de statik yani durağan değildir. Bilimsel yöntemler kullanılarak elde edilen doğaya dair bilgiler zamanla geliştirilerek yeni bilgilerin elde edilmesi sağlar. Bu da doğal olarak doğaya yönelik bilinen veya ön görülen bilgilerin geçerliliğini yitirerek yerine doğayı daha iyi anlamamızı sağlayacak yeni bilgilerin geçmesini sağlar. Bu da bizlere bilimin sürekli bir değişim ve gelişim içerisinde olduğunu gösterir.

Fen eğitimi ile öğrencilerin düşünce becerilerinin artırılması, deneyimlere dayalı olarak oluşturulacak kavramların geliştirilmesi, neden-sonuç ilişkisinin nasıl irdelenip analiz edileceğinin öğretilmesi gibi becerilerin kazandırılması hedeflenmektedir (Geban, 1996).

Geban'ın (1996) nitelikli insan yetiştirmede fen bilgisi derslerine yüklediği sorumluluğu dikkate alacak olursak fen okuryazarı olan nesiller yetiştirmemiz gerekir. Çünkü fen okuryazarı olan öğrencilerimiz doğayı olduğu gibi değil kendi hayatına uyarlayarak ondan mümkün olduğu en azami düzeyde yararlanacaktır. Üstelik bunu yaparken bir fen okuryazarı olarak doğayı çözümleyebildiğinden doğaya saygısını da kaybetmeyecektir. Yani öğrenciler bir yandan doğadan mümkün olduğu kadar yararlanıp hayatını kolaylaştıracak bir yandan da doğayı değiştirmeden geleceğe aktaracaktır.

Bu süreç içerisinde fen eğitiminin üç ana amacı vardır (Hodson, 1993).

1. Fen kavramlarını öğrenmek,
2. Bilimin doğasını öğrenmek,
3. Fen bilimlerinin nasıl yapıldığını öğrenmektir.

Bu üç ana amaç kendi içinde çok önemli olsa da fen kavramlarını ve bu kavramlar arası ilişkileri öğretmek en fazla önem verilir. Öğrencilerin pasif konumda olduğu, geleneksel öğretim yaklaşımının hüküm sürdüğü sınıflarda bu amaçlara tam anlamıyla ulaşıldığını söylemek güçtür. Fen eğitiminin amaçlarını

sağlamak için ilk koşul, öğrencilerin kendilerini rahatça ifade etmek için fırsatlara sahip olduğu, kendi öğrenmesine aktif katılacağı ve sorumluluk alacağı sınıf ortamları sağlamaktır. Bu amaçla fen eğitimcilerinin, öğrencilerin fen kavramlarını nasıl öğrendiklerini, yapılandırdıklarını, öğrenmelerine hangi faktörlerin etki ettiğini ve nasıl daha etkili bir öğrenme gerçekleştirebilecekleriyle ilgili araştırmalar yapılmıştır. Araştırma sonucunda sınıflarda sıklıkla kullanılan geleneksel yaklaşıma alternatif olarak farklı öğretim yaklaşımları, yöntem ve tekniklerinin kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Fen eğitimini önemli ölçüde etkileyen yaklaşımlar, J. Piaget'in zihinsel gelişim teorisi (1973), Bruner'in buluş yoluyla öğrenme teorisi (1961), Gagne'nin aşamalı öğrenme kuramı (1970), Ausubel'in anlamlı öğrenme teorisi (1968) (Bodner, 1986) ve son yıllarda ülkemizde de büyük ölçüde benimsenen sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıdır (Cantepe, 2017; Urhan, 2016; Ünal, 2018).

2.2 Fen Eğitimi ve Yapılandırmacı Eğitim

Çağımızın en önemli sorularından biri de insanların bilgiyi nasıl öğrendiği ve nasıl öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olabileceği sorusudur. Bu noktada onlarca farklı görüş ortaya atılmıştır. Kimi öğrenilmesi gerek bilgiyi merkeze almış, kimi bilginin ezberlenmesi gerektiğini savunmuş kimi de öğretene merkeze alarak öğreneni dinleyici rolüne bürünen pasif bir noktaya itmiştir. Ancak; evrenin bir parçası olan doğa tüm bu ezber, öğretici merkezli ve öğreneni pasif duruma düşüren yöntem ve tekniklerle öğretilemez. Doğayı anlayabilmek için onunla iç içe olmamız gerekir.

Bilim insanları ve hayatını bilime adanmış tüm çevreler öğretene ya da bilginin değil öğrenenin merkeze alınmasını savunmuştur. Bu düşünce ülkemizde ise özellikle 2005 yılından itibaren yüksek sesle dile getirilmeye başlanmış ve kendisine yapılandırmacı yaklaşım adıyla bazı uygulama alanları da bulabilmiştir.

Literatür bakıldığında “yapılandırmacı yaklaşım” kavramı ile ilgili ortak bir görüş olmadığı görülmektedir. Bilimsel araştırma yapanlar “constructivism” kavramına karşı yapılandırmacılık, oluşturmacılık, yapısalcılık, inşacılık, kurgulamacılık gibi farklı kavramların da kullanılabilirliğini ifade etmekte. Bu görüşün temelinde, bilgi bireyden bağımsız olarak dış dünyada bulunmaz. Birey pasif olarak durmaz tam tersine aktif bir şekilde birey tarafından zihninde yeniden oluşturur (Duffy ve Jonassen, 1991).

Yapılandırmacı yaklaşım, çok eski zamanlara dayanan bir kavram olmasına rağmen hak ettiği değerini son zamanlarda daha iyi görmektedir. Socrates, yapılandırmacı yaklaşımın öncüsü kabul edilebilir (Erdem ve Demirel, 2002). Yapılandırmacılık kuramı 1970'li yıllarda Osborne ve Wittrock tarafından Ausubel'in görüşleri dikkate alınarak geliştirilmiştir (Ayas, 1995). Yapılandırmacı yaklaşımın temeli olarak Ausubel, öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör olarak hali hazırda yer alan bilgiyi görür ve öğrenmede bu bilgi üzerine bir yapılanmanın gerçekleştirildiğini öne sürerek planlamada dikkate alınması gerekliliğini belirtir (aktaran Martin, 1997).

Yapılandırmacı yaklaşım ilk önce, bireylerin bilgiyi nasıl öğrendiklerini öğrenme olarak gelişmiş ve zamanla öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarını anlama yaklaşımı haline gelmiştir (Demirel, 2002). Bu yaklaşım bilginin bireyin dışında değil, bireyin kendi tecrübeleri, gözlem yapmaları, yorum katarak mantıksal düşünceleri ile oluştuğunu ifade etmektedir (Atılboz, 2007). Birey öğrendiği bilgi ile eskiden var olan bilgi arasında uyumu kurarak günlük yaşam problemlerini çözmede kullanır (Perkins, 1999).

Yapılandırmacı kuram, öğrenen bireylere temel olarak bilgi ve becerileri kavramlarının kazandırılması gerektiğini reddetmez, fakat eğitimde bireylere öncelikli olarak düşünmeyi, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almayı, algılamayı ve kendi davranışlarının kontrolünü öğrenmeleri gerektiğini savunur (Saban, 2002). Yapılandırmacılığa göre bilgi öğrenenin zihninde yapılandırılır. (Bodner, Klobucher ve Geelan ve 2001). Bu bağlamda yeni bilginin, öğrenenin zihninde yorumlanması ve önceki bilgileriyle kıyaslanması aracılığıyla, öğrenenin düşünce ve inançlarına göre şekillendirilerek öğrenmenin gerçekleştiği belirtilebilir. Birey, yeni bilgiyi bu şekilde zihnine yerleştirip çevresindeki olayları ve dünyayı anlamaya başlar. Kısacası, öğrenme, bireyin kendi zihninde oluşturduğu içsel süreçtir. Birey bilgiyi ezberlememeli bilgiyi kendi zihninde transfer edip, yeniden anlamlandırıp ortaya yeni bilgi çıkarması sürecidir (Perkins, 1999).

Yapılandırmacı yaklaşım, geleneksel yaklaşımda olduğu gibi öğrenciyi boş bir levha olarak görmez. Yapılandırmacılıkta, öğrencinin ön bilgileri önemlidir ve yeni bilgiler önceki bilgilerin üzerine inşa edilerek öğrenme gerçekleşir. Öğrenme ile bireyin yaşantısı arasında bir bağlantı olduğunun altını çizer. Bu yaklaşıma göre, zihin araç ve bir süzgeç görevindedir (Saban, 2002). Öğrenen, uyaranlardan aldığı bilgi ve etkileri

zihninde yorumlar, zihin süzgecinden geçirerek kendi inançları doğrultusunda yeni bilgilerini ve tepkilerini oluşturur. Bu yaklaşıma göre, öğrenenlerin inançları ve yaşantıları öğrenmeyi etkilemektedir. Bu yüzden her bireyin olayları yorumlaması ve anlamlandırması farklı olmaktadır. Buna bağlı olarak bireylerin dünyayı anlamlandırma sonuçları da aynı değildir. Bu yaklaşımın temelinde öğrencilerin kendi bilgilerini kullanıp yeni bilgiler edinmelerini, öğrenmeyi öğrenip öznel olarak yeni bilgiler oluşturmayı amaçlamaktır (Hand ve Treagust, 1991; Turgut, Baker, Cunnigham ve Piburn, 1997). Bu felsefeye göre hiçbir algılama şekli diğerinden daha gerçekçi değildir ve bireyin kişisel dünyası zihni tarafından yeniden yapılandırılır (Jonassen, 1995; aktaran Çelebi, 2006). Birey bilgi ile ilk defa karşılaştığında, kendindeki eski bilgileri kullanarak bilgiyi yeniden tanımlar ve sonrasında yeni açıklamalar zihninde yeni bir yapı oluşturur (Brooks ve Brooks, 1993).

Yapılandırmacılık öğrenme sürecinde öğrenciyi aktif tutan bir yaklaşımdır. Öğrenci bilgiyi zihninde yapılandırır, öğretmen ise bu sürece pasif bir rolle eşlik eder. Öğretmen, bu süreçte rehberlik etmeli, bireyi cesaretlendirmeli, eleştirel bakış açısı kazanmasına yardımcı olmalı ve öğrencinin üst düzey bilimsel süreç becerisi kazanmasına yardımcı olmalıdır (Şahin, 2001).

Yapılandırmacı kuram, bireyin bilgi edinirken zihninin boş olmadığını, yeni bir konu öğrendiği zaman veya kavramla ilgili var olan zihinsel kuramlarını harekete geçirdiğini, kendi bildikleriyle birlikte önceki bilgilerinden seçip öğrenmeye uygun olduğunu, öğrendiği yeni bilgileriyle eski bilgileri yeniden yapılandırıdığını vurgular. Bu kuram, bilginin öğretmenden öğrenciye doğru aktarılmamasını, öğrencinin kendi zihninde aktif bir şekilde yeniden oluşturulup kullanabilecek bir forma dönüştürülmesi fikrini ortaya atar (MEB, 2018).

Yapılandırmacı yaklaşım; sosyal, radikal ve bilişsel yapılandırmacılık olmak üzere üçe ayrılır. Aralarında birtakım farklılıklar bulunmasına rağmen, birbirlerine zıt düşen açıklamalar yer almaz. Yapılandırmacı yaklaşımların birbirine yaklaştığı ve bütüncül bir yaklaşım olduğu görülmektedir (Koç ve Demirel, 2004).

Sosyal yapılandırmacılar, bilginin oluşumunu ve öğrenmeyi Lev Vygotsky' in görüşleri doğrultusunda açıklar. Vygotsky, kültürün, kültürler arası etkileşimin ve dilin öğrenmede etkisinin önemli olduğunu savunmuş, bilginin sosyal etkileşimler sayesinde

oluşturulabileceğini savunmuştur (Kılıç, 2001). Buna ek olarak, Vygotsky'ye göre çocuğun "etkinliği" eğitimin merkezini oluşturur ve öğretmen bu etkinliği desteklemelidir (Koç ve Demirel, 2004). Vygotsky' in düşüncelerini temel alan sosyal yapılandırmacı görüşte, paylaşılan bilgilerin gelişiminin sosyal etkileşim ile sağlanabileceği belirtilmektedir. Bu görüşe göre; öğrencilerin sosyal bir ortamda tartışma ve karşılıklı fikir alış veriş ile ortak bir anlamı yapılandırıdıkları kabul edilmektedir. Yürütülen tartışmalar sırasında ise; öğrencilerin, kendi fikirlerini ortaya koyup, arkadaşlarıyla karşılıklı eleştirilerde bulunup, kendi fikirlerini yeniden düzenleyip ortak bir fikir üzerinde uzlaşabileceklerine dikkat çekmektedir.

Vygotsky 'nin ve sosyal yapılandırmacıların görüşleri aşağıdaki gibi açıklanabilir (Özden, 2003):

- Öğrenme ve gelişim sosyal bir etkinliktir.
- Öğretmenin görevi, öğrencinin öğrenme sürecini kolaylaştırmaktır.
- Öğrenciler edindikleri yeni bilgileri, arkadaşları ve öğretmenleri ile paylaşmalıdır.
- Tartışarak etkileşimli bir şekilde özümsemeleri sağlanmalıdır.

Radikal yapılandırmacılığın öncüsü ise, Ernst Von Glasersfeld'dir. Von Glasersfeld (1995); bilgi oluşturulurken bireyin pasif olmadığı, kendisi tarafından zihinde oluşturulduğunu, öğrenme süreci içerisinde çevresiyle etkileşiminin önemli olduğunu, kavranacak bilginin bireyin tecrübelerine göre yeniden anlamlandırılacağını ve bu bilgi bireyin zihinsel süreçlerine uyumlu ise öğrenileceğini fakat bilgi zihinsel sürece uyumsuz ise silineceğini vurgulamaktadır. Radikal yapılandırmacılıkta, bilginin bireysel öğrenme ile biçimlendirilip geliştirildiği vurgulanmaktadır. Öğrenen, kendi zihninde kabul ettiği doğrularla kendi gerçeğini oluşturur. Bu sayede öğrenci, aktif bir şekilde kendi gerçeğini oluşturarak öğrenmeyi gerçekleştirebilir. Fakat gerçek öğrenenin zihninde şekillendirildiği için dış dünyanın gerçeği ile uyuşmayabilir. Ayrıca radikal yapılandırmacılığa göre bilgi, bilen kişinin olup kesinlikle bilginin dış dünyayla ilgisi yoktur. Dış dünyanın bilgisi değildir (Yaşar, 1998). Radikal yapılandırmacılık gerçekliği reddetmez fakat radikal yapılandırmacılar, bunun bireyler tarafından

bilinmediğini ve bilginin, deneyime dayalı olarak adapte edilebilir olduğunu savunmaktadırlar (Çelebi, 2006).

Bilişsel yapılandırmacı kuramı savunanlar, bilginin nasıl meydana geldiğini açıklamada Piaget'in zihinsel gelişim kuramından yararlanırlar (Atılboz, 2007).Piaget'e göre birey aktif zihinsel aktivitelerle dünyayı anlayabilir ve öğrenebilir (Kadayıfçı, 2001).Bilişsel yapılandırmacı yaklaşım, eğitimde öğrencinin ön bilgisinin önemli olduğunu, öğretim etkinliklerinin ön bilgi düzeyleri tespit edilerek programlanması gerektiğini savunmaktadır (Çepni, Küçük ve Bacanak, 2004). Piaget, zihinde oluşan bilgiyi açıklamak için “özümleme”, “uyma” ve “denge” kavramlarına başvurur (Aydın, 2008).

Piaget' e göre bilgi, fiziksel ya da zihinsel olarak etkin olan bireyin faaliyetleri sonucu oluşmaktadır (Von Glasersfeld, 1995).Birey, ilk defa karşılaştığı bir olayı önceki tecrübeleri sayesinde anlamaya çalışır.Önceki bilgilerinin kafi olmadığını anladığında yeni bir kavramı zihinde oluşturarak yeni durumla uyumu sağlar.Bunun sonucunda yeni durum için artık zihinde yeni bir kavram oluşturulmuştur.Artık bozulan denge tekrardan sağlanmış olunur.Bu duruma göre öğrenme, birey için zihinde çelişkiyi gidermek için yapılan çabalar sonucu oluşturduğu bilişsel yapıdır (Kılıç, 2001; Koç, 2007; Özden, 2003; Yaşar, 1998).

Piaget'in kuramının sonuçları aşağıdaki gibidir (Çelebi, 2006):

- Evrensel nitelikli bir gelişim evresi vardır ve bu evrelerin özellikleri bilginin oluşumunu etkiler.
- İnsan, evrendeki nesnel gerçekliği bilişsel yapılar aracılığıyla kavramakta ve anlam oluşturmakta, deneyimler ve çevreyle etkileşim ile birlikte zihinsel yapılar önemli bir rol üstlenmektedir.
- Bilgi, zihinsel bir ürün olduğu ve içsel düşünüldüğü için, onun nesnel gerçeklikle birebir aynı olduğunu anlamanın bir yolu bulunmamaktadır. Çünkü gerçeklikle insan doğrudan değil, her defasında zihinsel şemaları aracılığıyla temas etmektedir. Bu nedenle insan zihninde gerçeğin nasıl olduğunu bilme olanağı yoktur (Aydın, 2008). Sonuç olarak bilişsel yapılandırmacılık; bireylerin zihinsel sürecini, sosyal yapılandırmacılık; bireylerin sosyal etkileşimini, dil gelişimini ve iletişimlerini, radikal yapılandırmacılık ise bireyin

anlama, algılama süreci ve tecrübelerini önemsemektedir.

Yapılandırmacılık kuramındaki eğitimcilerin, felsefecilerin ve psikologların ortak görüşleri şu şekilde özetlenebilir (Marlowe ve Page, 1998):

- Öğrenen bireyler, öğrenmeye faal olarak katıldıkları zaman bilgi zihinlerinde kalıcı olur.
- Öğrenen bireyler, bilgiyi araştırıp keşfederek, yeniden oluşturarak, yorumlayarak ve çevreyle etkileşim halinde bulunarak bilgiyi yeniden yapılandırır.
- Öğrenme aktif bir şekilde, olaylara eleştirel bakıp ve problem çözmeye dayanır.
- Etkin öğrenme ile öğrenen bireyler, içerik ve süreci aynı anda öğrenir.

Yapılandırmacı kuramındaki çaba, öğrenmedeki kalıcılığının artması ve üst düzey bilişsel becerilerin gelişimine katkı sağlamaktadır (Şaşan, 2002). Yapılandırmacı yaklaşımın uygulanması ile gerçekleştirilmiş birçok araştırmanın sonuçlarına bakıldığında; öğrenciler de yorum yapma, öğrendiklerini farklı alanlar da uygulama, aktif bir şekilde katılma, süreç içinde fazla sorumluluk alma ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesi açısından olumlu sonuçlar ortaya çıkmıştır (Hand ve Treagust, 1991).

Yapılandırmacı yaklaşımın öğrenen birey için faydaları şu şekilde belirlenmiştir (Marlowe ve Page, 1998):

- Öğrenen bireylerin düşünme ve plan yapma kabiliyetine katkı sağlar.
- Bireyin girişimciliğini artırır.
- Öğrenme yaşantılarını daha iyi anlamlandırmasına yardımcı olur.
- Öğrenen öğretene ilişkilerini geliştirir.
- Öğrenenin içten güdülenmesine katkı sağlar.
- Öğrenenin okula ilgisini ve sevgisini artırır.
- Bireyin kendini anlatmasına fırsat verir.
- Konu alanında geleneksel öğrenim gören sınıflara göre başarıyı artırır.

2005 yılından bu yana ülkemizde de uygulama alanı bulan yapılandırmacı eğitim öğrencilerde çok boyutlu düşünme becerisini geliştirdi. İkili ilişkilerde daha cesur, öğrenmeyi öğrenmiş bireyler her geçen gün artmaktadır. Öğrencilerin bilgiyi salt okunur bir şekilde değil de onu geliştirerek değiştirmeleri güdülenmelerini olumlu yönde etkilerken okula olan ilgilerini üst seviyede tutmuştur.

Artık öğrencilerimiz kendilerini ifade edebilmekte geleneksel öğrenme modellerinden sıyrılarak öğrenme eyleminin merkezine yerleşmeyi başaramışlardır. Bu da yapılandırmacı yaklaşımın doğayı anlama konusunda önemini ortaya koyar.

Doğayı doğadan uzak salt ezber bilgiler ışığında anlamamanın mümkün olmadığını düşünecek olursak, yapılandırmacı yaklaşımın vaz geçilemez bir öneme sahip olduğunu daha iyi anlayabiliriz. Çünkü; yapılandırmacı yaklaşımla öğrenci bizzat doğayla iç içe geçerek tüm duyu organlarını kullanıp doğayı anlama, anlamlandırma fırsatını elde etti. Öğrencilerimiz doğayı anlamak için doğada var olan uyarıcıları alabiliyor ve doğaya daha sistemli tepkiler verebilir. Bilgiye nerde ve nasıl ulaşabileceğini bilen, ulaştığı bilgileri ne şekilde kullanacağını yaparak yaşayarak öğrenen öğrenciler yetiştirmek son derece önemlidir. Bunu başarmak içinse yapılandırmacı eğitim modelini daha geniş alanlarda kullanmamız gereklidir.

Fen eğitiminin temelinde de deneyin, gözlemin, hipotezlerin, çıkarımların bulunduğunu düşündüğümüz zaman fen eğitiminde yapılandırmacı eğitim yaklaşımının kullanılması zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. TÜBİTAK Bilim Fuarları gibi organizasyonlarda öğrencilerimizin Fen Bilimleri alanında ortaya koydukları ürünlere baktığımız zaman yaratıcılıklarını ne kadar geliştirdikleri, girişimciliklerinin hangi düzeye ulaştığını, bir işe başlama ve özellikle de başlanan bir işi sonuçlandırma konularında ne kadar başarılı olduklarını görmemiz açısından bizlere fikir vermektedir.

2.3 Fen Eğitimi ve Tartışma

Bilim felsefesi; bilimin sadece dünyanın varoluşu hakkındaki gerçeklerin birikiminin olmasının yanı sıra gelecekte de nasıl olabileceği ile ilgili açıklama ve teorileri de içerdiğini vurgulamaktadır (Giere, 1991). Gelişen olayların sebeplerinin açıklanmasında önerilen teoriler çeşitli sorgulama ve çürütmeleri de barındırır. Bilim, ortak fikirlerin ele alınmasından daha çok fikir ayrılıklarının tartışılmasıyla ilerler. Bu nedenle bilim adamlarının söylevleri, deneysel tasarımın uygunluğu, elde edilen

kanıtların yorumu ve bilginin geçerliliğiyle ilgili tartışmalarda bilimin kalbini oluşturur (Kuhn,1992; aktaran Erduran, Simon ve Osborne, 2004).

Bilimsel tartışma fen bilimleri dersi için önemlidir. Bilimsel tartışma, öğrencilerin belirli bir konu ya da kavram hakkında neler düşündüklerini açıklamalarını sağlar. Bu anlamda tartışma ile öğrenciler etkileşim içinde olarak kendi fikirlerini açıklar, diğerlerinin konu hakkındaki düşünceleri hakkında bilgi sahibi olur, kendine uygun fikirleri destekleyerek uygun olmayanlara karşı çıkar ve bu etkinlikler sonucunda grup tarafından yeniden yapılandırılarak öğrenme gerçekleşir (King, 1997).

2.3.1 Tartışma ve Önemi

Argüman; ortaya çıkan açıklayıcı bir sonucu, modeli ve tahmini desteklemek veya çürütmek için ortaya atılan teori ve kanıtların koordinasyonudur. Bilimsel tartışma ise bu argümanların oluşturulduğu bir ortamda gerçekleşir (Toulmin, 1958).

Bilimsel tartışmadaki amaç sorular, konular ve çekişmeler için akılcı çözümler üretmektir (Siegel, 1995). Van Eemeren (1995) bilimsel tartışmayı; bir fikri çürütme veya doğrulamayı amaçlayan tartışmada dinleyiciden onay beklenen sosyal bir etkinlik olarak görür.

Bilimsel tartışma ile uğraşan kişi belirli cümleler ve kelimeler kullanarak tartışılan konu hakkında soru sorma, durum belirtme, konu hakkında zıt görüşte bulunma ve cevaplama gibi etkinliklerde bulunur. En az iki kişi arasında gerçekleşen kişilerin kanıt sunma, bilgi verme, leyhte veya aleyhte olan düşüncelerini savunma durumu sosyal bir ortamda gerçekleşir. Bilimsel tartışma aynı zamanda bir mantık etkinliğidir. Argümanlar tartışma ile uğraşan bütün insanların görüşlerine açık olmalıdır, sadece bir fikir yeterli değildir. Sonuç olarak baktığımızda tartışmanın amacı, birinin fikrini doğrulamak veya çürütmektir (Van Eemeren ve diğerleri, 1996).

Literatürde argüman değişik şekillerde tanımlanmıştır. Kuhn'un tanımlamasına göre (1992) argüman; bir fikir veya fikre karşı ya da bir olayın gidişatı ya da gidişatına karşı neden geliştirmektir. Toulmin'e göre (1958) ise argüman yaşayan bir canlı gibidir. Argüman anatomik bir yapıya sahip olup farklı ruh hallerini içinde barındırır (Kaya, 2005). Simon, Erduran ve Osborne (2006) ise argümanı veriler, iddialar, nedenler ve bir

fikre katkı sağlayan bütün destekleri tanımladığını, argümantasyon ise bu bileşenleri toplama işlemi olarak ifade etmişlerdir.

2.3.2 Tartışma Türleri

Tartışmayı mantıksal, diyalektik ve retorik tartışma olmak üzere üçe ayırmak mümkündür:

2.3.2.1 Mantıksal Tartışma

Aristoteles'e göre mantık bir alettir. Önce alet öğrenilecek, daha sonra kullanılarak felsefe ve bilim ortaya çıkarılacaktır (Köz, 2002). Aristoteles'e göre mantık; bilimlerin girişi, bilimin şekli olup, önermelerinin doğruluğu kesinleşmiş tartışmalarıyla alakalıdır (Aristoteles, Organon 1'den çeviren Atademir, 1989). Mantıksal tartışmada tümdengelsel veya tümevarımsal yöntemle muhakeme yapılarak sonuca ulaşılabilir. Bu yaklaşım da geçerli olan argümanların geçerli olmayan argümanlardan ayırmak için belirlenmiş kuralları ve kriterleri içerir. Cevizci (2000) ise mantığı; düzgün ve doğru düşünme kurallarının ve formlarının bilgisi olarak tanımlamıştır.

Literatürde mantıksal tartışma yaklaşımına, “analitik tartışma” olarak da rastlanmaktadır. Analitik tartışmada Aristo analitik kavramını mantık (lojik) yerine kullanmıştır. Bu tartışmada önermelerin sonuçları tümdengelim veya tümevarım yöntemleriyle elde edilir. Eğer önermeler için kullanılan dayanaklar yanlışsa sonuç da yanlıştır.

2.3.2.2 Diyalektik Tartışma

Diyalektik tartışma ilk kez Aristo tarafından kullanılmış ve öncülleri herkes tarafından kabul edilmiş bir akıl yürütme biçimidir. Delice'ye göre (2007) diyalektik tartışma argüman sağlayan akıl yürütme metodudur. Aristo diyalektik tartışma tipini kesin ve zorunlu sonuçlara ulaştıran bir düşünme biçimi olarak görmese de, diyalektik tartışmaların temelidir. Bu tartışmaya göre mevcut fikirlerden tartışma ve sorgulamalar ile yeni fikirler elde edilebilir. Aristo diyalektik tartışmayı amaçlarına göre ikiye ayırmıştır. İlk olarak tümdengelim yönteminde tartışmayı sonuca ulaştıran dayanaklar mevcuttur. Dayanaklar doğru olduğu takdirde sonucun yanlış olma ihtimali yoktur.

2.3.2.3 Retorik Tartışma

Retorik tartışmanın temel amacı bir fikri birine kabul ettirme veya birini ikna etmektir. Dayanaklar retorik tartışmada karşı tarafı ikna etmek için en önemli kısımdır. Bu tartışmada da diğerlerinde olduğu gibi tümevarım ve tümdengelim söylemler kullanılır. Retorik kelimesinin sözlük anlamı söylev sanatıdır. Retor'u ise bu sanatı uygulayan kişiyi tanımlarken mahkemelerdeki avukatı örnek olarak göstermek mümkündür (Delice, 2007). Retorik yalnızca savunma duygusuyla yapılan bir açıklama değil dinleyicinin ikna edilmesi çabasını içeren bir söylev olup bu nedenle konuşma sanatı olarak ele alınır (Delice, 2007).

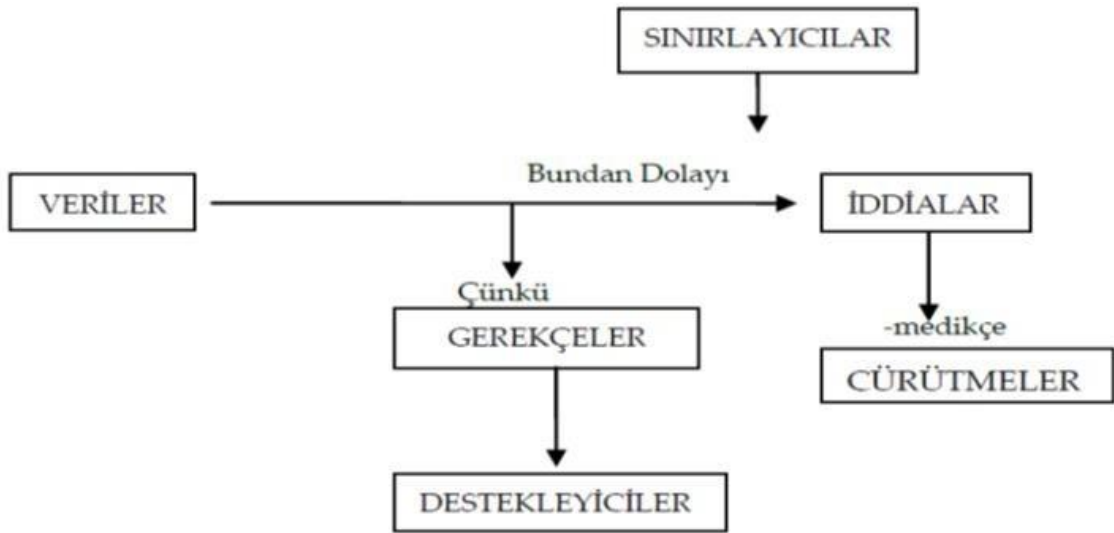
Tablo 1. Analitik, retoriksel ve dialojiksel argümanları karşılaştırılması

Analitik Argümanlar	Retoriksel Argümanlar	Dialojiksel Argümanlar
Belirli dayanaklardan yararlanarak tümdengelimsel veya tümevarımsal muhakeme yapılarak sonuca ulaşılır.	Bir fikir birliğine ulaşmak için gerçekleştirilir.	Ortaya atılan bir iddianın kuvvetliliğini başkalarına anlatıp ve onları ikna etmek için kullanır.
Grup ya da bireysel olabilir.	Tek taraflıdır.	Grup ya da bireysel olabilir.
Bireyin dayanakları ile sınırlıdır.	Seyircilerin düşünceleri küçük rol oynar ve eğitim ortamlarında sınırlılıkları vardır.	Farklı bakış açıları ortaya çıkar. Katılım çok yönlüdür.
Geleneksel ve birey merkezli fen sınıfları ortamında uygulanır.	Geleneksel fen sınıflarında uygulanır.	Birey merkezli fen sınıfı ortamında uygulanır.
Baştaki dayanaklara bağlıdır. Dayanak doğru ise sonuçta doğrudur.	Öğretmen ve ders kitaplarının iddiaları ile sabit kalır.	Tek bir kaynağa ya da kaynağa bağlı kalmaz. Çok yönlüdür.

2.3.3 Bilimsel Tartışma Teorileri

Toulmin (1958) yaptığı araştırmaların sonucunda geleneksel yaklaşımın birçok tartışmaların detayını açıklanmaya uygun olmadığını belirtmiş ve kendi tartışma modelini öne sürmüştür. Toulmin'in tartışma modeli altı ögeden oluşmaktadır ve bu öğelerin son olmadığını ve tartışmanın daha karmaşık bir halde incelenebileceğini belirtmiştir. Bu modeldeki öğelerden veri, iddia ve gerekçe bir argümanın temelini oluştururken destekleyiciler, çürütmeler ve sınırlayıcılar ise yardımcı veya ikincil elemanlardır (aktaran Kılıç ve Kaya, 2008).

Toulmin'in tartışma modelindeki öğeler şekil 1'de detaylı olarak anlatılmıştır.



Şekil 1. Toulmin'in bilimsel tartışma modeli (1958)

Veri: Veriler tartışmanın en önemli bileşenleridir. Genel bir ifadeyle veri, bir iddiayı destekleyen bilgi, olgu ve delillerdir. Toulmin (1958) ise veriyi bir durum ile ilgili gerçekleri göstermek ve iddiayı daha açık bir şekilde açıklamak amacıyla kullanılan ifadeler bütünü olarak açıklamıştır.

İddia: İddialar karşı tarafı ikna etmek amacıyla kullanılan, verilerle desteklenen, tartışılan konu ile ilgili düşünceler ya da bir problemin çözümü için ortaya atılan görüşlerdir

Gerekçe: Veriler ve iddialar arasındaki ilişkinin kanıtlanmasını ve verilerin iddiayı nasıl desteklediğini gösteren nedenlerdir. Bir başka ifadeyle sonucun veriler tarafından

iddiaya nasıl götürüldüğünü açığa çıkaran ifadelerdir (Van Eemeren, Grootendorst ve Henkemans, 1996; Driver ve diğerleri, 2000).

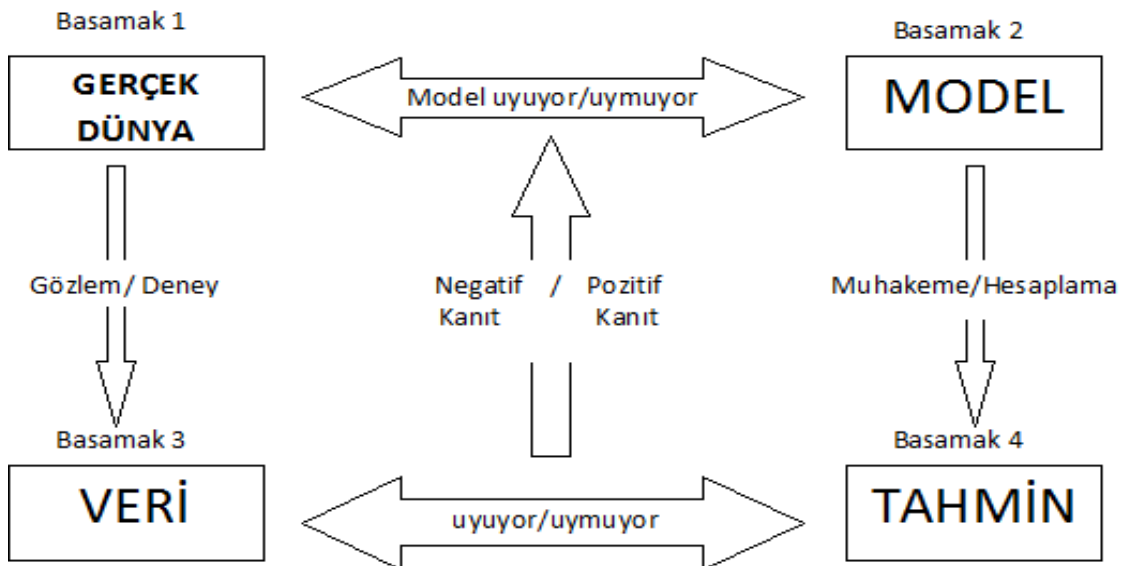
Destekleyici: Gerekçenin kabul edilebilir olmasını ve daha kuvvetli olmasını sağlamak amacıyla kullanılan gerekçenin doğruluğu ve güvenilirliğini sağlayan tüm ifadelerdir.

Niteleyici: İddianın doğru olduğu koşulları, tartışmanın kesinliğini ve iddianın sınırlarını ifade eden kesinlikle, nadiren, genellikle gibi kelimelerdir.

Reddedici: İddianın geçerli olmadığı koşulları, gerekçenin kapsamı dışındaki durumları ifade eder.

Çürütme: İddianın belgeler yardımıyla doğru olmadığını gösteren ifadelerdir.

Toulmin'in bilimsel tartışma modelinde gerekçeleri verilerin yorumuna dayandırır. Eğer gerekçe yeterli destekleyiciler ile tartışılabilirse iddiayı oluşturur. Bu iddialar nasıl ve ne zaman hangi gerekçe ile uygulandığı niteleyiciler ile tanımlanır. Toulmin'in bu modeli iddia ve kanıt arasındaki ilişkiyi açıklamada oldukça yararlıdır (Yerrick, 2000). Bilimsel bilgi iddialarının nasıl geliştiğini Gierre (1991) Şekil 2 'de verilen model ile açıklamıştır.



Şekil 2. Bilimsel bilgi iddialarının gelişimi

Gierre'in (1991) modeline göre iddialar, gözlemlerden genellemeler yaparak değil daha karmaşık işlemlerle oluşturulmaktadır. Veri oluşturma süreci gözlem ve deney sonuçlarının bilim adamları tarafından birleştirilmesiyle devam eder. Bir sonraki aşamada muhakeme ve hesaplama ile varsayılan teoriden tümdengelim yapılır. Veri ile tahmin arasındaki uyumluluğu incelemek için öne sürülen teori veya teoriler kontrol edilir. Bu modelde bilim adamlarının esas etkinliği teoriler ile eldeki kanıtların uygunluğunu kontrol etmek ve hangisinin en inandırıcı açıklamayı sunduğunu değerlendirmektir (Uluçınar Sağır, 2008).

2.3.3.1 Toulmin Modelinin Yararları

Toulmin'in argüman modeli bilimsel tartışmada birçok yarar sağlamıştır. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Model, öğrencilerin tartışma becerilerine karşı tarafın savunduğu düşünceleri ayırtmada katkı sağlar.
- Öğrenciler hem tartışma sürecine tanıklık etme imkânı bulurlar hem de bu sürecin bir parçası haline gelebilirler (Johnson, 1996).
- Akıl yürütme sürecini yavaşlatarak, öğrencilerin bu süreci anlamalarını kolaylaştırmaktadır (Leeman, 1987).
- Öğrenciler hangi aşamada, hangi soruyu sormanın daha anlamlı olacağını anlar (Johnson, 1996).
- Öğrenciler eleştiri yapmanın bir düşman olmadığını idrak ederek, tartışma süreci içerisinde doğal bir parça olduğunu anlayacaklardır (Johnson, 1996).

2.3.3.2 Toulmin Modelinin Sınırlılıkları

Toulmin'in tartışma modeli önemli olmakla beraber içerisinde bazı sınırlılıkları da mevcuttur (Aldağ, 2005; Driver ve diğerleri, 2000):

- Önerilen bu modelde yer alan tartışma öğelerinin (hukuk, biyoloji, psikoloji vb.) analiz edilmesi ve bir alan içerisinde belirlenmesi gerekir,
- Modeldeki öğeleri içerisinde farklı tanımların olması tartışmanın analizini ve değerlendirilmesini zorlaştırmıştır,
- Tartışma, her zaman bu modelde olduğu gibi sıralı gerçekleşmeyebilir,
- Model uzun ve karmaşık tartışmaları analiz etmede yetersiz kalmıştır,
- Tartışma öğelerinin tespit edilmesi her zaman mümkün olmayabilir.

2.3.4 Fen Sınıflarında Bilimsel Tartışmanın Uygulaması

Yapılan araştırmalar, fen sınıflarındaki tüm konuşmaların, öğretmenin konuşmaya başlaması, öğrencinin cevabı ve öğretmenin değerlendirmesi şeklinde olduğunu göstermiştir. Bu yapılar Mehan (1979) tarafından “soru-cevap-değerlendirme (SCD)” ve Lemke (1990) tarafından “üçlü diyalog” olarak adlandırılmıştır. Bu konuşma yaklaşımı, öğrencinin fen bilimi ile alakalı cevabı bilinen soruları öğrenmesine katkı sağlar. Fakat öğrencilerin becerilerini geliştirme, bilim yapma veya bilimsel bilgileri öğrenmesi mümkün olmaz. Öğrenciler sorulan sorulara genellikle saniyeden daha kısa sürede, kısa cevaplar vermektedirler. Bu diyaloglar tartışma olanaklarını ve eğitimsel faydayı sınırladığı gerekçesiyle araştırmacılar tarafından sıkça eleştirilmiştir. Fen sınıflarında öğretmenin öğrencilerin soru sormasına fırsat vermemesi ve onları kontrol altında tutması, öğrencilerin kavrama yeteneğini olumsuz etkileyecektir (Yerrick, 2000). Öğretmenlerin öğrencileri soru sormaya teşvik etmesi, konuyu öğrenmesine ve daha iyi hatırlamasına ve aynı zamanda analiz ve değerlendirme yaparak bilişsel beceri kazanmasına yardımcı olacaktır (Duschl ve Osborne, 2002).

Bilimsel tartışma, öğrencilerin muhakeme yapma becerilerini geliştirerek düşüncelerini dışa vurmalarını sağlar. Böylece öğrenci iç psikolojik alanından (zihin) sözel tartışmalarla dış psikolojik alana (sınıf) ve diyalojik tartışmalara yönelmiş olur. Öğrencilerin bilimsel tartışmanın yararlı olduğuna inanmaları, daha kaliteli tartışmalar yaparak hem kendilerinin hem de arkadaşlarının gelişmesine katkı sağlar. Birbirleri ile olan etkileşim halinde olmaları düşünce, inanç ve değerde oratık fikir geliştirmelerine yardımcı olur. Bilimsel tartışma da iddia-kanıt ilişkisini anlamak, iddia-gerekçeyi anlamak olduğundan öğrenciler debilimsel tartışma sürecinde kritik noktaların gelişmesine yardımcı olur (Erduran, Ardaç ve Güzel, 2006).

Fen sınıflarında bilimsel tartışmalar dört amaçla yapılmaktadır (Driver ve diğerleri, 2000):

- I. Öğrencilerde kavramsal anlamaya hizmet etmek,
- II. Araştırma becerisini artırmak,
- III. Bilimsel düşünme felsefesini güçlendirmek,
- IV. Bilimi sosyal bir uygulama olarak görmek ve anlamak.

2.3.4.1 Bilimsel Tartışmanın Kavramsal Değişime Etkisi

Kavramsal değişim, öğrencinin yeni bir bilgiyi mevcut kavramlarıyla karşılaştırması, bu kavramlar çerçevesinde değerlendirmesi ve mevcut kavramlarını yeniden yapılandırması sürecidir. Yeni bir bilginin oluşması ve kavramsal değişimin gerçekleşmesi yapılan karşılaştırmaların derinlemesine olmasına bağlıdır. Kavramsal değişim fen sınıflarında öğretmenler ve öğrenciler için uygun olan bir sonuçtan hareket ederek yeni kavramları düşünmeleri, değerlendirmeleri ve bir problemin çözümüne ilişkin tartışma şansını vermeleri durumunda gerçekleşir. Ayrıca bu tartışmalar öğrencilerin bilgileri sorgulama ve becerilerini geliştirme imkânı da sağlar (Driver ve diğerleri, 2000).

Bilimsel bir tartışmada öğrencinin bir argümanın yapılandırılması sırasında alternatif kavram hakkında derinlemesine düşünmeye, alternatif zıt düşünceler oluşturmaya, verilerdeki anormallikleri açıklamaya ve konuları düşünmeye cesaretlendirir (Dole ve Sinatra, 1998).

2.3.4.2 Bilimsel Tartışmanın Araştırma Yeteneğini Geliştirmeye Etkisi

Fen dersleriyle ilgili, öğrencilere teorik eğitimin daha çok verildiği pratik uygulamalar yapılmasına fazla zaman ayrılmadığı gözlemlenmiştir. Fen eğitimi, bilginin sosyal yapılandırması açısından öğretilir, tartışma süreçleriyle pratik ve araştırma çalışmaları birleştirilirse anlamlı öğrenme gerçekleşir. Bir deney yapılacağı zaman veriler toplandığında olası bütün yorumların da dikkate alınması gerekir. Bu durum sonunda öğrenciler elde edilen verilerle tümevarım yöntemiyle bir sonuca ulaşır veya hâlihazırda kurulmuş olan bilimsel teoriyi değerlendirir. Bunun yerine varolan yorumları doğru kabul edip mevcut kanıtlarla tartışmaya geçmeleri pratik ve deneysel çalışmalar açısından anlamlı olur (Driver ve diğerleri, 2000).

Bilimsel tartışmaların öğrencilerde araştırma yeteneklerini geliştirdiğine yönelik çalışmalar, genellikle öğrencilerin laboratuvarında çalıştıkları zamana göre tanımlanmıştır. Bu çalışmalar sırasında, öğrenciler de kavramsal bir alanda uygulamalı bir araştırma yapıp öğrencilerin bilimsel problemleri çözme süreçleri incelenmiştir.

2.3.4.3 Bilimin Epistemolojisini Anlama Üzerine Tartışmanın Etkisi

Bilimin epistemolojisi, bilimsel bilginin gelişmesi için gerekli olan inanç ve değerlerle ilgilidir (Lederman, 1992). Bilimin kavram ve teorilerini anlamak için öğrencilerin dili kullanması iddiaları değerlendirmek için de önemlidir. Öğrenciler yarışan teoriler arasındaki tartışmalarda yarışan iddialar arasında nasıl bir karar vereceğini değerlendirebilirler. Kısacası bilim ve epistemolojiyi anlamada kanıt ve tartışma önemli rol oynar. Kuhn'a göre fen bilimi bilimsel tartışmanın olduğu sosyal bir aktivitedir. Bu nedenle fen biliminin öğretiminde sadece kavramlar ve belirli olaylar değil düşünmeyi geliştirici yollar da dikkate alınmalıdır. Sonuç olarak okullarda fen bilimi öğretiminde bilimsel tartışmaya daha fazla yer verilmelidir (Zohar ve Nemet, 2002).

Fen öğretiminde öğrencilerin bilimsel bir görüşün geçek ve geçerli olduğuna inandırılması için dayanaklar sunulmalıdır. Bilimi tanıma (bilme) iddiası, sadecefenomenlerin ne olduğunu bilme ifadesi değildir, aksine onun diğer sonuçlarla nasıl ilgili olduğu, neden önemli olduğu ve bunu nasıl özel bir bakış açısının ortaya çıkardığını ifade eder. Bu bakış açılarının biraz bilinmesi sorunun yanlış kavranmasını önler (Driver ve diğerleri, 2000).

Fen öğretimi sırasında öğrencilere sadece fen kavramları öğrenmemelidir. Ayrıca bilimin yöntemlerin neler olduklarını ve bunları uygulamalarını, epistemolojik görüşü ve güncel uygulamalardan da haber edilmesi gerekir. Bilim hakkında bilgi sahibi olmak için tartışmanın öğrencilerin becerilerini geliştirmesindeki rolü göz önünde bulundurulmalıdır. Sonuç olarak bilimsel tartışma toplumun bilimi anlaması açısından önemlidir(Driver ve diğerleri, 2000).

2.3.4.4 Bilimsel Tartışmanın Bilimi Kavrama Üzerine Etkisi

Öğrencilere bilim adamlarının nasıl çalıştığının, geçmişte ele alınan problemlerin nasıl çözüldüğünün ve günümüzdeki mevcut çalışmaların nasıl ilerlediğinin anlatılması gerekir. Bilimde ilerlemenin geçmişteki teorilerle olduğu dikkate alınarak öğrencilerin diğer çalışmaları izleyerek iddialar oluşturmaları ve tartışmaları değerlendirmeleri sağlanabilir. Güncel konular ve tartışmalar hakkında kendi fikirlerini üretme ve böylece topluma katkı sağlayarak hayati kararlar almada gerekli becerilerini geliştirme şansları verilebilir (Driver ve diğerleri, 2000).

Öğrencilerin bilimsel süreç ve uygulamalarını anlamalarında deneysel detaylar ve sonuçların sözelleştirilmesi kadar tartışma, çekişme ve bilim adamlarının yorumlarına dayalı bulgusal kuralları da içermesi önemlidir. Bunun için bilimsel sürecin tarihi ve felsefi bakışı da içermesi gerekir. Niaz, Aguilera ve Maza (2002)'nin çalışmalarında aynı bulgulardan farklı yorumların yapıldığı atom modelleri bu duruma iyi bir örnek olmuştur.

2.3.5 Tartışma Ortamı Sağlayacak Aktiviteler

Bilimsel bir tartışma olabilmesi için bir veri veya kaynağa gerekir (Koslowski, 1996). Bilimsel tartışmada etkinlikler tartışma ortamı oluşturup, öğrencilerde veri ve kanıt bağıni kurmaları için kullanılır. Bu etkinlikler şunlardır (Osborne ve diğerleri, 2004):

İfadeler Tablosu: Öğrencilere fen bilimleri dersinde herhangi bir konu ile ilgili ifadeler tablosu verilerek onlardan ifadeye katılıp/katılmadığını tartışarak ele almaları istenir (Gilbert ve Watts, 1983).

Öğrenci Fikirleri Kavram Haritası: Verilmek istenen fen konusundaki öğrenci algılarının yanında literatür taramasını da içeren bir kavram haritası hazırlanarak öğrencilere verilir. Öğrencilerden kavramları ve kavramlar arasındaki belirtilen ilişkilerin bilimsel açıdan doğruluğunu yada yanlışlığını nedenleri ile tartışmaları istenir (Novak ve Govin, 1984; Osborne, 1997).

Öğrenciler Tarafından Yapılan Bir Deneyin Raporu: Öğrencilere, diğer öğrencilerin yapmış olduğu deneylerin raporu ve sonuçları verilerek tartışmaları istenir. Deney raporu kasıtlı olarak eksik bilgi ve düzenleme yapılması gereken durumlar şeklinde verilir. Böylece öğrenciyi rapora itiraz etmeye yönlendirilir. Öğrencilerden deney hakkındaki düşüncelerini söylemeleri ve sonuçları düzenlemeleri istenir (Goldsworthy, Watson ve Wood-Robinson, 2000).

Hikâyelerle Yarışan Teoriler: Haberlerde yada gazetelerde örnek olay olarak ele alınabilecek bir hikaye öğrencilere verilerek bu konuda tartışmaları istenir. Öğrencilerden inandıkları teoriye kanıt bulmaları ve açıklamaları istenir.

Bir Fikir Oluşturma: Öğrencilere bir konuda bir çuk bilgi ve açıklama verilir. Öğrencilere sorular yöneltilerek kendi cevaplarını sebepleri ile tartışmaları istenir.

Kanıt ve Fikirlerle Yarışan Teoriler: Öğrencilere fiziksel bir olguyla alakalı teoriler delilleri sunulur. Verilen kanıtların bazıları teorilerden birini veya birkaçını destekler veya hiç birini desteklemez. Öğrencilerden verilen kanıtları ve teorideki önemini anlaması için tartışması beklenir. Öğrencilerin kanıtları teorileri destekleyip desteklemediğini tartışarak sonuca ulaşılar (Solomon, 1991; Solomon, Scott ve Duveen, 1996).

Tahmin Et – Gözle - Açıkla: Öğrencilere bir olay verilerek sonucunda ne olacağını grup halinde tartışarak tahmin etmeleri istenir. Daha sonra olay gösterilir ve tahminleri ile sonucun karşılaştırılması istenir.

Deney Planlama: Öğrencilerden bir hipotez ortaya koymaları ve bunu grup şeklinde incelemesi beklenir. Deney sırasında ortamdaki değişkenlerin neler olabileceğini bilmesi ve hangi işlemlerin hangi sıra ile uygulanacağını bilinmesi beklenir. Daha sonra gruplar bir plan hazırlayarak tartışır ve sonuca ulaşırlar.

Sınıflarda bilimsel tartışma ortamı yaratmak için oluşturulan bu yaklaşımın amacı öğrencilerin sorular sorabilmesini sağlamak, kanıtlar çerçevesinde bildiklerini tekrardan gözden geçirebilmek, sınıf arkadaşlarının fikirlerini yargılamak, verileri analiz edip yorumlayabilmek ve alternatif açıklamaların dikkate alınmasını sağlamaktır.

2.3.6 Bilimsel Tartışma Uygulamalarında Öğretmenin Yeri

Bilimsel tartışmanın gelişmesi için öğrenme ortamının oluşturulması önemli ve zor bir iştir. Fen sınıflarında konuşmalar öğretmenin öğrenciye soru sorması, öğrencilerden birine söz hakkı verilerek sorunun cevabını söylemesi ya da öğretmenin değerlendirmeyi kendisinin yaparak diğer soruya geçmesi şeklinde olur. Bu üçlü diyalog dışına çıkan çok az sınıf içi konuşmaları vardır. Öğretmenler sınıf içi otoriteyi sağlamak için öğrencilerin sorgulamalarına sınır getirme ve sürekli kontrol altına alma eğiliminde bulunurlar. Örneklerin ve sınıf içi tartışmaların kurallarının değiştirilmesi sınıftaki aktivitelerin yapısının ve hedeflerin değişmesine neden olur. Bilimsel tartışma ortamının sınıflara taşınması öğretmen merkezli eğitim verilen sınıflarda argüman oluşturma, iddia kanıt ve gerekçe ilişkisinin kurulması bu tür engellerle karşı karşıyadır. Öğretmenlerin sınıf ve tartışmayı yönetme eksiklikleri, bilimsel tartışmanın uzun zaman almasına karşın öğretim programlarının süresinin azlığı, ailelerin çocuklarının okulda birşey öğrenip öğrenmediklerini defterlerinden kontrol ederek neden bir şey olmamasını

sorgulamaları, öğretmenlerin bilgi eksikliklerini ve farklı bakış açılarını kabul etmemeleri ve tartışma konusundaki becerilerinin eksik olması karşılaşılan diğer problemlerdir (Clark, Anderson, Kuo, Kim, Archodidou ve Jahiel, 2003; Newton, 1999).

Bir sınıfta bilimsel tartışma etkinlikleri düzenlenmesi için öncelikle sınıfın tartışmaya hazırlanması gerekmektedir. Öğretmenler, öğrencilerin düşüncelerini rahatça ifade edebilecekleri ve savunabilecekleri bir ortam sağlama, öğrencileri gruplar halinde çalışmaya sevk etme, iddia, kanıt ve gerekçelerini geliştirmeleri için ortam sağlama konusunda önemli etkiye sahiptir. Bilimsel tartışma ile öğrencilerin konuyla ilgili yorumlar yapabilmeleri ve teorik düşünceleri sağlanır. Bilimsel tartışma fen bilimlerini öğrenmede ve bilimsel iddialar ile iletişim halinde olmada önemli bir elemandır (Jimenez-Alexandre, Bugallo Rodriguez ve Duschl, 2000).

Öğretmenler bilimsel tartışma sürecinde öğrenciyi süreç boyunca fikirlerini söylemesine ve fikirlerini yapılandırmasına odaklanmalıdır. Konuşma ve tartışmanın anlamlı olması için yazma aktiviteleriyle desteklenmelidir. Öğretmenlerin, fen sınıflarında öğrenci konuşmalarını geliştirebilmeleri için pedagojik açıdan yeterli hale gelmeleri ve stratejiler geliştirebilmeleri gerekir (Newton, Driver ve Osborne, 1999). Öğretmen “konuyu takip et, başkası konuşurken konuşma, konuya farklı açılardan bakmaya çalış, herkesin konuşmaya katılma hakkı var, kişilere değil fikirlere cevap ver...” şeklindeki ifadelerle tartışmaya başlamak için belirli konuşma kuralları ortaya koyabilir (Clark ve diğerleri, 2003).

Bilimsel tartışmanın sınıf ortamına taşınarak, öğrencilerin problemlere çözüm üretmesi katkıda bulunup, bilimin doğası kavramlarının daha iyi anlaşılması için aktif fen eğitimi önemlidir. Demokratik bir ortamda sorumluluk ve hoşgörünün sergilenmesi, teori ve delilleri temel alan argümanın yapılandırılması için bir sınıf kültürü oluşturulabilir. Bu açıdan bakıldığında, öğrencilerin birbirleriyle tartışabilir olmalarının sağlanması da öğretmenin bir görevi olmalıdır. Öğretmen ve öğretmen adaylarının bu konudaki becerilerini inceleyen ve tartışma becerilerinin geliştirilmesini konu alan çok sayıda araştırma yapılmıştır (Aduriz-Bravo, Bonan, Gali, Chion ve Meinardi, 2005; Cantepe, 2017; Erduran ve diğerleri, 2006; Hanrahan, 2005; Lee ve Lin, 2005; Osborne ve diğerleri, 2004; Öğreten, 2014; Sadler, 2006; Simon ve diğerleri, 2006; Taylor ve Dana, 2003; Uluay ve Aydın, 2018; Urhan, 2016; Ünal, 2018).

2.4 Fen Bilimlerine Yönelik Tutum

İnsanlar çocukluktan yetişkinliğe kadar ihtiyaçlarını karşılamayı amaçlar. İhtiyacını sağlayan nesnelere karşı da olumlu bir tutum sergiler. Bu nedenle birey, istediği amaca ulaşmak için insanlarla kurduğu ilişkilerde, her zaman olumluyu ve yararlıyı arttırmaya yönelik güdülerini temel davranış olarak belirler. Birey, uyumlu tutumlar kazanmaya çalışarak amaçlarını daha üst düzeyde gerçekleştirmeye çaba gösterir.

Tutum; bir bireyin kendisi veya çevresindeki herhangi bir duruma yönelik bilgi, tecrübe ve ilgilerine dayanarak geliştirdiği bilişsel, duyuşsal ve davranışsal olan olumlu ya da olumsuz tepki eğilimleridir (Tezbaşaran, 1996). Bireyin çevresi ile uyumlu olması açısından tutum önemli bir değere sahiptir. Tutum bireyin kendine karşı oluşabilecek tehditleri önlemeye yönelik bir çeşit savunma mekanizmasıdır.

Aşkar ve Erdem'e göre (1986) tutumlar direk gözlenmeyen duyuşsal davranışlar içinde yer alan psikolojik yapılarıdır. Yapılan araştırmalarda tutumların genel olarak erken yaşlarda kazanıldığı, derin yaşantılar yaşanmadığı sürece de kolay kolay değişmediği görülmektedir. Tutumları bireyler yaşantılarından öğrenirler ve dirençli bir yapıya sahiptirler. Fakat tutumlar zaman içinde değişebilir. Tutumlar bir bireyin başarısını, bireyin başarısı da tutumlarını etkilemektedirler. Eğitimde hedef alınan duygusal davranışlardan bazıları doğrudan tutumla ilgilidir. Bu nedenle uygulamaların değerlendirilmesinde tutum ölçülerine de yer verilir. Öğrencilerin okula derslere ve arkadaşlarına karşı tutumları, onların okul içi ve okul dışı faaliyetlerini ve başarılarını etkiler. Okulun ve öğretmenin görevi bu konularla ilgili olumlu tutumlar geliştirmek ve olumsuz tutumları değiştirmektir. Tutumlar bireyin davranışlarını belirleyen en önemli durum olduğundan öğretmenler öğrencilerin olumlu ve sağlıklı tutumlar geliştirmesini amaçlar. Bu amaçlarının da ne kadarın gerçekleştirildiğini anlamak için de tutumlarını ölçerler (Oruç,1993).

Wallace (1997)'e göre fene yönelik tutum, fen öğrenme sırasında olaylar, insanlar ve nesnelere arasında bağ kurmak için kişilerin kullandığı hislerdir. Son yıllarda okul başarısında öğrencilere materyalle öğretimin, öğretmene ve öğrendiği konuya karşı tutumunun etkili olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca yapılan araştırmalarda fene yönelik tutumun başarı, yaş, zekâ, cinsiyet, endişe, okula karşı tutum, sınıf çevresi, birlikte

eğitim, etnik k3ken, 3đretim y3ntemi, laboratuvar deneyleri, aile tutumu, aile eğitimi ve mesleği, sosyoekonomik durum, grup içi akran etkileşimi, 3đretmenler ve 3đrenme ortamı gibi fakt3rler ile ilişkili olduğu belirlenmiştir (Francis ve Greer, 1999; Freedman, 1997; Osborne, 2003; T3rkmen, 2007). 3đrencilerin fene olan tutumu başarısı ve gelecekteki seçecekleri meslekler ile ilişkilidir (Bloom, 1979; G3ng3r ve Ellez, 2005; Haladyna, Olsen ve Shaughnessy, 1982; Jacobsen, Eggen ve Kauchak, 2002; Tekindal, 1988; aktaran T3rkmen, 2007). Fen bilimine olan tutumu y3ksek olan 3đrencilerin okul hayatındaki başarıları da y3ksektir (Berberoğlu, 1990; Saracaloğlu, 2000). Fene y3nelik pozitif tutumlar formal ve informal olarak konuyu 3đrenmeyi artırabilir. Ayrıca fen eğitimi ve fenle ilgili meslekler hakkında 3đrencinin motivasyonunu ve ilgisini artırabilir (George, 2006).

3lkemizde yapılan fen bilimleri dersi 3đretim programı değiştirilerek tutum ve başarı ilişkisinin dersteki 3nemi dikkate alınarak tutum ve değer kazanımlarına detaylı yer verilmiştir. Bu program, 3đrencilerin daha fazla bilimsel ve teknolojik bilgiler elde etmesini imk3n sağlayarak, topluma ve çevreye faydalı olabilmesi için kullanılmayı hedef alan tutum ve değerlerin geliştirilmesini amaçlamıştır (MEB, 2018).

Tutum bir kişinin g3zlenebilen bir davranışı değil, kişiyi bir davranışa hazırlayan eylemdir. Birey 3nce tutum hakkında bilgi sahibi olur ve sonra tutuma duygusal bir tepki verir. Son olarak da tutum birey de davranışa d3n3ř3r. 3đrencilerin fen bilimine karşı tutumları 3đretmenle arasındaki iletişim ve 3đrenme ortamındaki değişime g3re Şekil alır. Okul dışı etkenler bir 3đrencinin yaşı, cinsiyeti, sosyo-ekonomik durumu ve bir konuya olan ilgisidir. Sınıfta 3đrencilerin duruma olan ilgileri kısa s3rede oluşturulabilir. Eğer 3đrenci iyi bir Şekilde motive edilirse ilgisinin artması kaçınılmazdır. Dersde kullanılan materyaller de motiveye olumlu katkı sağlar. 3zellikle 3đrencilerin fizik gibi ciddi 3nyargıyla baktıkları fen dersine karşı tutumlarının 3đrenilip 3đrencilerin bu derslere karşı nasıl daha ilgili hale getirebiliriz d3ř3ncesine yardımcı olacaktır.

Fen bilimleri 3đretmeninin derse karşı olumlu tutum ve davranış g3stermesi 3đrencilerinin başarılarını da etkilemektedir. Yenilikçi 3đretim stratejisi kullanan ve fene olan ilgisi fazla olan 3đrencileri destekleyen 3đretmenler, 3đrencilerin fene olan tutumunu olumlu etkilerler. Bilgi ve g3ven eksikliği olan 3đretmenler ise daha çok didaktik metodlar kullanarak 3đrencilerin sorularının cevaplanmamasına ve b3ylece

daha düşük seviyede fene karşı tutumun gelişmesine yol açarlar. Bu gibi durumlar dikkate alındığında öğretmenlerin hizmet içi eğitimle bilgilerini ve öğretim stratejilerini geliştirmesi, öğrencilerin fene karşı tutumunu geliştirebilir (Jarvis ve Pell, 2002).

Fene yönelik tutumda derste uygulanan anlatım tekniklerinin önemli bir etkisi vardır. Lise kimya öğrencileri üzerindeki, bilgisayar destekli eğitim ve problem çözme yaklaşımının ve kavram değiştirme metinlerinin, çizimlerle destekli öğretim yönteminin başarı ve tutuma etkisi, öğrenme halkası yaklaşımının etkisi, çoklu zekâ kuramı, araştırmaya dayalı öğrenme, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı laboratuvar uygulamalarının incelendiği araştırmalarda öğrencilerin fene karşı tutumlarında olumlu değişikliklerin olduğu tespit edilmiştir (Bayrak, 2005; Geban, Aşkar ve Özkan, 1992; Orhan, 2004; Özdemir Ataç, 2017; Tatar, 2006; Uluay ve Aydın, 2018; Yalçınalp, 1993; Yenice, 2003). Bu çalışmaların yanı sıra uygulanan yöntemin fen tutumuna karşı anlamlı bir etkisinin olmadığını belirten çalışmalar da mevcuttur (Özer, 2009; Süzen, 2004; Tümay, 2001).

Bireyin herhangi bir konu ya da olay hakkındaki tutumunun nasıl olduğunu ve ne düşündüğünü anlamak için bireyin o konu hakkındaki duygu, düşünce ve davranışlarının detaylı bir şekilde analiz edip değerlendirmek gerekir. Ancak bir insanın duygu ve düşüncelerini anlamak davranışlarını algılamak ve yorumlamaktan çok daha zordur. Davranışlar duygu ve düşüncelerin dışa yansımış halidir. Bundan dolayı ki tutum ölçümünün, davranış ölçümüne dayandığını kabul etmek gerekebilir. Bu davranış kavramı bireylerin sadece fiziksel davranışlarının gözlemlerine bağlı değil tam tersine sorulan sorulara verilen cevaplar karşısında, düşüncelerini söyleyen sözlü ya da yazılı bütün davranışların ihtimallerine dayanır.

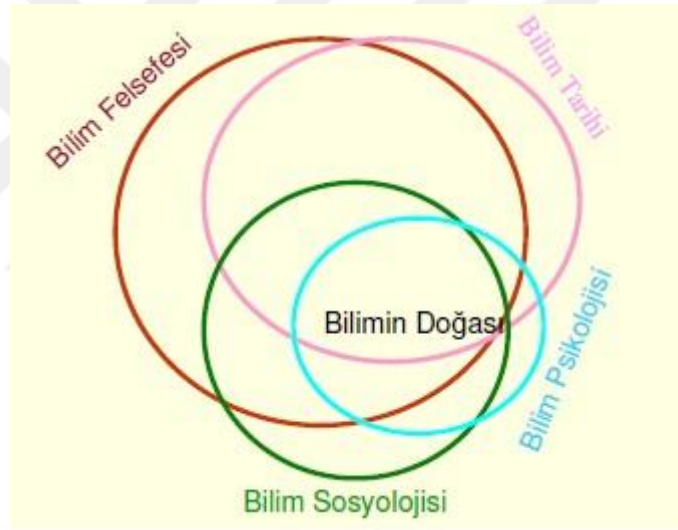
2.5 Bilimin Doğası

20. yüzyılın başlarından itibaren bilimin doğası fen eğitimi literatürüne girmiş ve bu zamana kadar çeşitli ifadelerle tanımlanmışlardır (İrez ve Turgut, 2008). Fen bilimlerinde bilimin doğası ile ilgili ilk çalışma 1968 yılında Kimbal tarafından yapılan çalışmadır. Bu çalışmada Kimbal fen bilimlerinin doğasından (The Nature of Science) bahsederek literatürde konu olmasını sağlamıştır (Türkmen ve Yalçın, 2001).

Russell (1935) bilimi, akıl yolu ile gözleme dayanan olguların anlamlandırılması ve diğer olgular ile ilişkilendirme gayrati olarak tanımlamıştır (aktaran Aydın, 2012).

Bilim, yöntemsel açıdan gözlem yapmaya, hipotez oluşturmaya, deneyimlerde bulunmaya, kuramlar oluşturma ve kuramları doğrulamaya yönelik bilimsel araştırmalarda kullanılan zihinsel ve eylemsel olaylara atıfta bulunmaktır. Bilimin durağan olmamasından, karmaşık bir yapı içerisinde bulunmasından ve sürekli gelişim içinde olmasından dolayı basit ve kesin bir tanımını yapmak mümkün değildir.

Bilimi sadece gerçekler, teoriler ya da kanunlar olarak tanımlamak doğru değildir. Bilim sosyal bir aktivitedir. Bilim insanların sahip oldukları tutum ve inanışları, bilim yaparken ele aldıkları yöntem, süreç ve toplum içindeki birçok faktörü de içinde bulundurur. Bilimin doğasının anlaşılmasında önemli olan dört disiplin aşağıdaki modelde gösterilmiştir. Şekil 3’de yer alan modeldeki her bir dairenin göreceli büyüklüğü disiplinlerin yaklaşık olarak katkı oranlarını göstermektedir (Muğlalıoğlu, 2006).



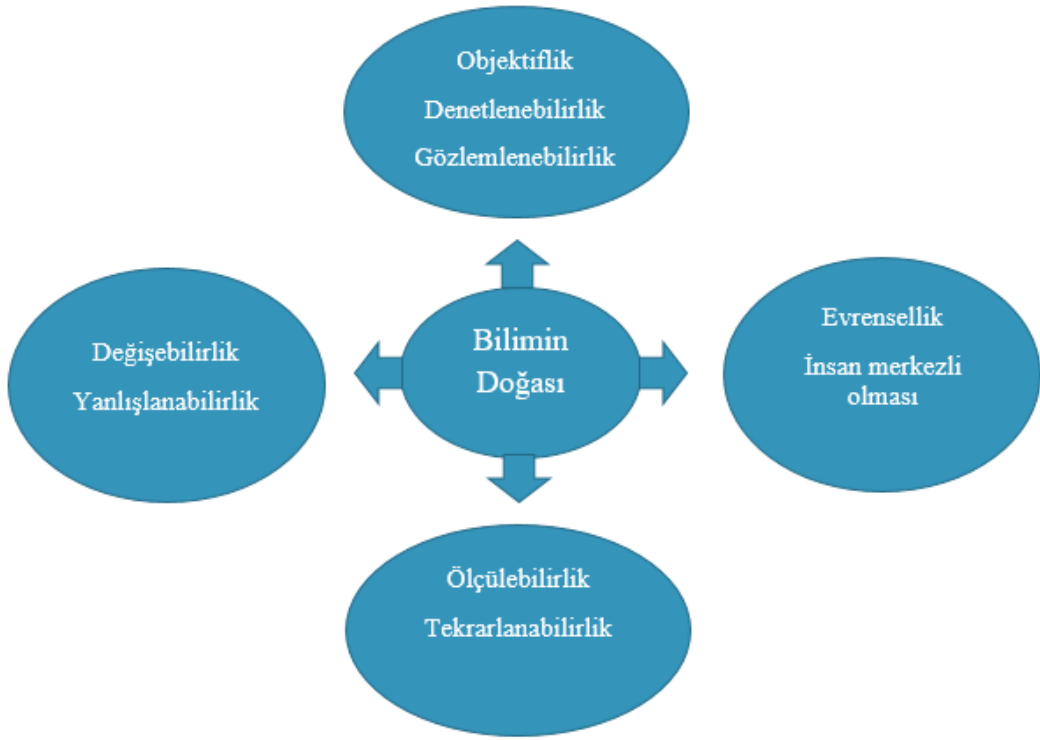
Şekil 3. Bilimin doğasıyla ilişkili disiplinler

Fen eğitimi standartlarından ele edilen görüş birliğine göre bilimin doğasının amaçları şu şekildedir (McComas ve Olson, 2000);

- Bilimsel bilginin süreklilik özelliğinin yanı sıra geçici olma özelliği de vardır.
- Bilimsel bilgi çoğunlukla gözlemlere, deneysel kanıtlara, rasyonel argümanlara ve şüpheciliğe dayanır.
- Bilim yapabilmenin birden fazla yolu vardır.
- Bilim doğal bir fenomeni açıklamak için yapılan bir girişimdir.

- Bilimde kanunlar ve teoriler farklı şekilde görev alırlar bu nedenle öğrencilerin yeni kanıtlar ortaya çıksada teorilerin kanunlara dönüşemeyeceğini bilmelidirler.
- Bilimi her kültürden insan yapabilir.
- Bilimde yeni bulunan bilgiler açık ve net bir şekilde rapor edilmelidir.
- Yapılan gözlemler teorilere bağlıdır.
- Bilim adamları yaratıcılık özelliği vardır.
- Bilimin hem devrimsel hem de evrimsel özelliğini bilimin tarihi ortaya çıkarır.
- Bilim teknolojiye etkilenir.
- Bilim, sosyal ve kültürel geleneklerin bir parçasıdır.

Bilimin doğasına eğitim tarafından bakılırsa, bireyin eğitimi sadece bilimsel gerçeklerin, teorilerin, kanunların anlatılması ve bireyin bunu sıklıkla tekrar etmesi değildir. Fen eğitiminde öğretmenler, öğrencilere bilimsel bilginin niçin değerli olduğunu ve bilimsel bilgiye neden güven duyulması gerektiğini anlatmaya çalışmalıdır. Fen öğretimini öğrencilerin başka bireylere ihtiyaç duymadan bilginin doğruluğuna ulaşabilmesi aynı zamanda da zihinsel bağımsızlığa ulaşmayı sağlayan bir değer süreci olarak da ele alınabilir.



Şekil 4. Bilimin doğası ve temel ilkeleri

Bilimsel bilgi bütün insanlık için geçerli olan başka bir ifadeyle din, dil, ırk ayrımı söz konusu olmadan geçerli olan bilgidir. Bilimsel bilgi gözlenebilir ve denenebilir olmalıdır. Bilimsel çalışmalarda yapılan deneyler ve gözlemler ölçülebilir olmalı, sayısal olarak ifade edilmelidir. Eğer bilimsel olarak ifade edilen bir şeyler varsa bunların tekrardan aynı şartlarda gözlenebilmesi ve ölçülebilmesi gerekmektedir. Bilimsel bilgi her ne kadar kesin olarak görülsede hiçbir zamanyüzde yüz doğru değildir ve her zaman değiştirilebilme özelliği olmalıdır.

2.6 İlgili Araştırmalar

Zohar ve Nemet (2002), insan genetiği konusu ile ilgili yapılan bilimsel tartışmanın 9. Sınıf öğrencilerinin bilimsel tartışma becerilerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada beş sınıf deney grubu ve dört sınıf kontrol grubu olarak yer almıştır. Deney grubunda önce bilimsel tartışma eğitimi verilip daha sonra insan genetiği ile ilgili 10 tane ahlaki açıdan çelişki içeren durum ile ilgili tartışmaları ve iddia, veri, kanıt oluşturma gibi tecrübelerinin artmasını sağlamıştır. Kontrol grubu ise konuyla ilgili

müferdat programına göre bir eğitim almıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubunun kontrol grubuna görebilimsel tartışma becerilerinin arttığı gözlenmiştir.

Simon ve arkadaşları (2006), yaptıkları çalışmalarda 12 ilköğretim öğretmenin tartışmayı sınıflarda nasıl kullandıklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu çalışma sonucunda öğrencilerin bilimsel doğrulara uygun olmayan kavramları pekiştireceklerini ve zihinlerinde çeşitli karışıklıklara neden olabileceğini düşünen öğretmenler tartışma tekniğini uygulamadan önce alternatif kavramları anlatmaktan çekindikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin tartışmalarının bilimsel görüşlerin kabul edilmesine yardımcı olduğunun belirlenmesinden sonra bu korkuların kalmadığını gözlemlemiştir.

Osborne ve arkadaşları (2004), fen sınıflarında bilimsel tartışmanın güçlenmesi ve gelişmesi için gerekli olan yardımcı stratejileri ve kaynakları araştırmışlardır. Bu çalışma 2,5 yıl sürmüş ve öğretmenlerin sınıflarda tartışmaya önem vermelerinin ve öğrencilerin tartışma becerilerinin uygulama ile geliştirilebileceği belirlenmiştir. Öğretmenler poje çalışmasında yardımcı araçlar geliştirmişlerdir. Örnek olarak bir tartışmada “tek hücreli bir organizmanın (öğlena) bitki hücresi mi hayvan hücresi mi” olduğu sorulmuştur. İlk olarak öğrencilere öğlenanın özelliklerinin yazılı olduğu kartlar verilmiştir. Öğrencilerden bu kartları kanıt olarak kullanarak bir sonuca ulaşmaları istenmiştir. Aynı çalışmada 12 öğretmen içerisinde 8 öğretmenin fen öğretimi sınıflarında yüksek kalitede tartışma etkinlikleri yaptıkları belirlenmiştir.

Bilimsel tartışma, bilim ve fen alanlarında kritik bir yere sahiptir. Bilimsel tartışma toplum bilimsel konularında yararlı değerlendirmeler yapmayı sağlar. Bu bağlamda Taylor ve Dana (2003), biri öğretmen adayı, biri yeni göreve başlamış öğretmen ve diğeri on yıllık olan üç öğretmenle yaptığı özel durum çalışmasında, elektrik ve mekanik konularında öğretmenlerin laboratuvarında deney tasarımlarında kanıt kullanımlarını incelemiştir. Konu bilgisinin kanıt sunma ve değerlendirmeye ilişkili olduğu, iddiayı destekleyen delilin etkisini beklenmediği durumda deneysel tasarımda kontroller yapılmadığını, kontrolsüz deneyler tanımlanmasının pedagojik alan bilgisindeki eksikliği gösterdiğini belirtmişlerdir.

Deveci (2009), 7. sınıf öğrencileri ile yaptığı bir çalışmada bilimsel tartışma öğretime dayalı fen öğretiminin bireylerin bilişsel düşünme becerilerini ve başarılarını geliştirmeye olumlu etkilediğini belirtmiştir.

McDonald (2010), öğrencilere bilimsel tartışma eğitimi verilmesi öğrencilerin tartışma becerilerini arttırmakta ve tartışmanın kalitesini geliştirmektedir. Bilimsel tartışma eğitiminde tartışmanın farklı öğeleriyle ilgili bilgi verilmesi, tartışmanın yapısı, işleyişi ve tartışma yönteminin uygulanışı kanıtların geçerliğinin değerlendirilmesi açısından önemlidir.

Kıngır (2011),9. sınıf öğrencileriyle yaptığı bir çalışmada bilimsel tartışma odaklı öğretme yaklaşımıyla geleneksel öğretim yöntemlerini araştırmıştır. Çalışmada bilimsel tartışmanın öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve akademik başarılarına olan etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda bilimsel tartışma tabanlı öğretim yönteminin geleneksel yöntemle göre öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri ve akademik başarıları arttırmakda etkili olduğu görülmüştür.

Son yıllarda fen eğitiminde öğrencilerin fen okuryazarlığını arttırmak için yapılan çalışmalarda sosyo-bilimsel konular üzerinden bilimsel tartışma öğretimi alanında yapılan çalışmaların sayısının arttığı görülmektedir. (Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş 2012).

Soysal (2012), fen bilgisi öğretmenliğinde okuyan 71 öğretmen adayını genetiği değiştirilmiş organizmalar konusu ile alan bilgileri düzeylerini sosyo-bilimsel bilimsel tartışma kalitesine etkisini incelemiştir. Çalışmadaki öğretmen adayları bilgi düzeylerine göre gruplara ayrılmıştır. Çalışma verilerinin analizi için alan bilgisi anketi, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve öğrencilere verilen senaryolar değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda alan bilgisinin sosyo-bilimsel konularında bilimsel tartışma değerinin belirlenmesinde önemli bir etken olmadığını göstermiştir.

Türkoğuz ve Cin (2013), 7. Sınıf öğrencileri ile yaptıkları yarı deneysel çalışmada bilimsel tartışma odaklı öğretimin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine katkısını araştırmıştır. Deney grubunda elektrik konusu bilimsel tartışma odaklı karikatür etkinlikleriyle işlenmiştir. Kontrol grubunda ise mevcut öğretim programı sınırları içerisinde ders işlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre bilimsel süreç becerilerinde olumlu gelişme kaydettiği görülmüştür.

Aydeniz ve Özdilek (2016), fen bilgisi öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada, bilimsel tartışmanın amacı ve bileşenleri hakkında öğretmen adaylarının yeterli olmadıklarını belirtmişlerdir.

Bilimsel tartışma, bir bilgiyi desteklemek ya da çürütmek için kullanılan delil ve teori arasındaki bağ olarak ifade edilebilir. Argüman ise bilimsel tartışma sırasında kullanılan şemadır. Bilimsel tartışma öğrencilerin bilimsel olaylar karşısında iddiayı nasıl oluşturabileceklerini ve bu iddiaların “nasıl” ve “niçin” ile desteklenebileceği konusunda farklı düşüncelerini sağlar. Bağ ve Çalık (2017), yaptıkları çalışmada ilköğretim düzeyinde bilimsel tartışma odaklı olarak yapılan çalışmalarının sayılarını dikkate aldığına çoktan aza doğru fizik, biyoloji, çevre, sosyobilimsel konular ve kimya olarak belirtmiştir.

Bazı durumlar dikkate alındığında, öğretmenlerin öğretim programının öngördüğü öğretim yerine bilimsel tartışmayı süreç içinde aktif kullanmasının fen öğrenimi açısından yararlı olduğu görülmektedir. Yararlı olabilecek durumlardan bazıları şunlardır:

- Öğrenci sorularını açık bir şekilde ortaya çıkartan konuşma yapılarının kurulduğunda,
- Öğrencilerin uzun bir süre birçok kez gözlemledikleri tanıdık bir olay veya durum hakkındaki konuşmalarla uğraştıklarında,
- Birbirlerinin düşüncelerini anlamak için uğraşan öğrencilere rahat bir konuşma ortamı yaratıldığı zaman,
- Öğrencilerin birbirleriyle işbirliğine dayalı küçük gruplar kurdukları zaman.

Bilimsel tartışma uygulamalarının model olarak alınması, düşünme yollarının anlaşılması, argümanların yapılandırılması ve öğrenciye soru sorma konusunda yol gösterilmesi bu yararı artırabilir. Bilimsel tartışma odaklı yaklaşım bilimsel okuryazarlığın incelenmesi ve uygulamaya rehberlik etmede yararlı olabilir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğretimin ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersinde akademik başarılarına, fen bilimlerine yönelik tutumlarına ve bilimin doğası anlayışlarına etkileri incelenmiştir.

Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desen bağımlı değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisini belirleyerek elde edilen sonuçların karşılaştırılarak ölçülmesini amaçlayan araştırma desendir (Büyüköztürk, 2001). İlgili desen tablo 2’de gösterilmiştir. Ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desende gruplardan biri deney, biri kontrol grubu olarak alınır. Ön test uygulamasını her iki grubada yaptıktan sonra deney grubuna bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğretim, kontrol grubunda mevcut öğretim programının gerektirdiği şekilde öğretim yapılarak her iki gruba son test uygulanır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009).

Tablo 2. Ön test-son test kontrol gruplu desen

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test
Deney	Q _{1,2}	\bar{X}	Q _{1,2}
Kontrol	Q _{1,2}		Q _{1,2}

Tablo 3’de araştırmanın tasarımı verilmiştir. Araştırmanın öncesinde ve sonrasında gruplara aynı testler uygulanmıştır. Araştırma süresince deney gruplarına öğretim yöntemi olarak bilimsel tartışma yaklaşımı, kontrol gruplarına ise mevcut öğretim programının gerektirdiği yöntem kullanılarak çalışma yürütülmüştür.

Tablo 3. Araştırmanın tasarımı

Ön test	Uygulama	Son test
Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Akademik Başarı Testi, Fen Bilgisi Tutum Ölçeği, Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği	Bilimsel Tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğretim yöntemi (deney grubu)	Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Akademik Başarı Testi, Fen Bilgisi Tutum Ölçeği, Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği
Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Akademik Başarı Testi, Fen Bilgisi Tutum Ölçeği, Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği	Mevcut öğretim programı (kontrol grubu)	Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Akademik Başarı Testi, Fen Bilgisi Tutum Ölçeği, Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği

3.2 Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu 2014-2015 öğretim yılının 1. döneminde Sivas il merkezi6. Sınıfta öğretim gören 19 deney ve 17 kontrol olmak üzere toplam 36öğrenciden oluşturmaktadır. Tablo 4’de çalışma grubu gösterilmiştir.

Tablo 4. Araştırmanın çalışma grubu

Grup	Kız		Erkek		Toplam
	N	%	N	%	N
Deney	11	57.9	8	42.1	19
Kontrol	7	41.2	10	58.8	17

3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırma hipotezlerinin test edilmesi için gruplamaddenin tanecikli yapısı ünitesi akademik başarı testi, fen bilgisi tutum ölçeği ve bilimin doğasını anlama ölçeği uygulanmıştır. Bu kısımda veri toplama araçları hakkında bilgi verilmiştir.

3.3.1 Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Akademik Başarı Testi (MTYÜABT)

Maddenin tanecikli yapısı ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacı ile araştırmacı tarafından akademik başarı testi geliştirilmiştir. Hazırlanan çoktan seçmeli akademik başarı testi ilk önce 26 sorudan oluşturulmuştur. Akademik başarı testinin hazırlanan ilk hali 2 fen eğitimi uzmanı ile 2 fen bilgisi öğretmeninden yardım alınarak kapsam ve yüz görünüş geçerliliği açısından yeniden düzenlenmiştir.

Aynı okulda bu üniteyi daha önceden görmüş ortaokul 7. sınıf öğrencilerinden oluşan 154 öğrenci ile testin ön uygulaması gerçekleştirilmiş ve TAP programı kullanılarak testin madde analizi yapılmıştır. Madde analizinde madde güçlük indeksleri (p) için teste yer alan maddelerin güçlük indeksi değerlerinin 0.20 ile 0.80 arasında olması beklenirken testin tümü için 0.50 ortalaması ideal olarak yorumlanır. Madde ayırıcılık için (r) ise 0.30 dan büyük olması idealdir. Madde analizi için bu değerlere özellikle dikkat edilmeye çalışılmış ve testten 6 madde çıkarılarak 20 maddelik bir akademik başarı testi oluşturulmuştur. Akademik başarı testi Ek 1’de gösterilmiştir.

20 maddelik akademik başarı testinin hesaplanan KR-20 güvenilirlik değeri 0.79, ortalama madde güçlüğü (p) 0.62 ve ortalama madde ayırıcılık gücü (r) ise 0.49 olarak bulunmuştur. Güvenirlik katsayısının 0.70’in üzerinde olması başarı testinin güvenilir olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2009). Testin madde analizine ilişkin değerler Ek 2’de verilmiştir.

Madde analizi ve güvenilirlik çalışmaları yapılan akademik başarı testine öğrencilerin seçtikleri seçeneklerin nedenini açıklamaları için bir bölüm ilave edilmiştir. Hazırlanan akademik başarı testi gruplara ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Akademik başarı testinde öğrencilerin verdiği cevaplar, seçenek ve açıklama doğru ise 3 puan, seçenek doğru açıklama eksik ise 2 puan, seçenek doğru açıklama yanlış ise 1 puan, seçenek yanlış açıklama doğru ise 1 puan, hepsi yanlış ise 0 puan verilerek değerlendirilmiştir. Alınabilecek en yüksek puan 60, en düşük puan ise 0’dır. Akademik başarı testi maddelerinin kazanımlara göre dağılımı tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5. Akademik başarı testi maddelerinin kazanımlara göre dağılımı

Madde No	Kazanım
1	Katı-sıvı-gaz maddeleri hareket özelliklerine göre sınıflar.
2	Hal değişim olaylarının günlük hayattaki sebebini açıklar.
3	Katı-sıvı-gaz maddelerini özelliklerinden yola çıkarak bulur.
4	Günlük hayatta karşılaştığı olaylarda maddenin hangi hal değişimine uğradığını fark eder.
5-9-10	Fiziksel ve kimyasal değişimin farkını örnekler ile açıklar.
6	Fiziksel ve kimyasal değişimin madde üzerinde meydana gelebilecek özelliklerini sınıflandırır.
7	Yoğunluğun farklı cisimlerdeki kütle-hacim bağlantısını yorumlar.
8	Maddenin ayırt edici özelliklerinin neler olduğunu fark eder.
11	Sıvı miktarı değişse bile maddelerin hangi özelliklerinin değişmeyeceğini fark eder.
12	Farklı şekillerdeki aynı maddelerin hangi özelliğinin değişmeyeceğinin çıkarımını yapar.
13	Maddelerin hal değiştirirken taneciklerinin arasında ısı alışverişinin olacağını fark eder.
14	Kütle-ağırlık-yoğunluk-gaz kavramlarının tanımlarını açıklar.
15	Hacmi bilinmeyen bir maddenin hacmini hesaplar.
16	Saf bir maddenin ayırt edici özelliklerini açıklar.
17	Günlük hayatta meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimleri ayrı ayrı sınıflandırır.
18	Yoğunluğun formülünü bilir ve yoğunluk hesaplaması yapar.
19	Yoğunluk hesaplaması yaparak elektrik iletim hatlarında hangi maddenin kullanacağını çıkarımını yapar.
20	Kütle-hacim-yoğunluk kavramları arasındaki ilişkiyi cisimler üzerinden yorumlar.

3.3.2 Fen Bilgisi Tutum Ölçeği (FBTÖ)

Öğrencilerin fen bilimleri dersine olan tutumlarını belirlemek için Geban ve arkadaşları (1994), tarafından geliştirilen ve 15 maddeden oluşan 5'li likert tipi ölçek uygulanmıştır. Likert ölçeği tarzında olan ölçek 15 maddeden (5 olumlu 10 olumsuz) oluşmaktadır. Ölçekte; “Tamamen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “HiçKatılmıyorum” şeklinde cevaplar bulunmaktadır. Olumlu cevaplar 5, 4, 3, 2 ve 1 şeklinde, olumsuz ifadeler 1, 2, 3, 4 ve 5 şeklinde

puanlandırılmıştır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 75, en düşük puan 15 puandır. Bu çalışma için ölçeğin güvenirlik katsayısı 0.86 bulunmuştur (Geban ve diğerleri,1994). FenBilgisi Tutum Ölçeği Ek 3’de verilmiştir.

3.3.3 Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği (BDAÖ)

Aaştırmada öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına etkisini bulmak için Can (2008), tarafından geliştirilen “Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek 5’li Likert tipi olup 35 maddeden (20 olumlu, 15 olumsuz) oluşmaktadır. Ölçekte “Tümüyle Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Hiç Katılmıyorum” şeklinde cevaplar bulunmaktadır. Ölçekteki olumlu maddelere verilen puanlar “Hiç katılmıyorum=1”; “Katılmıyorum=2”, “Kararsızım=3”; “Katılıyorum=4”; “Tümüyle katılıyorum=5” şeklindedir, olumsuz maddelere ise puanlar ters sırada verilir (Balcı, 2009). Ölçeğin güvenirlik katsayısı 0.86 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin alt boyutları ve tanımı, örnek maddeleri ve ilgili maddeler tablo 6’da verilmiştir. Bilimin doğasını anlama ölçeği Ek 4 ’te gösterilmiştir.

Tablo 6. Bilimin doğasını anlama ölçeğinin madde analizleri (Can, 2008).

Alt Boyutlar	Tanım	Örnek Madde	İlgili Madde
Bilim	Öğrencinin bilim anlayışı	Bilim günlük hayattaki tüm problemleri <u>çözemez.</u>	3, 10, 12, 17, 18, 26, 27, 28, 29, 30, 34 ve 35
Bilim İnsanı	Öğrencinin bilim insanı anlayışı	Bilim insanların yaptığı pek çokşey, gerçek hayatta <u>uygulanamaz.</u>	1, 2, 7, 13, 15, 16, 31, 32 ve 33.
Bilimsel Bilgi	Öğrencinin bilimsel bilgi anlayışı	Bilimsel bilgiye ulaşılırken deney yapmak <u>gerekmez.</u>	4, 5, 6, 8, 9, 11, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 24 ve 25

3.4 Öğretim Yöntemi ve Uygulanması

Bu çalışma Sivas il merkezde bulunan bir ortaokulda 5 hafta boyunca araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Çalışmaya katılan öğrenci sayısı 19 deney grubu, 17 kontrol grubu olmak üzere toplam 36 öğrencidir. Okulun fen bilimleri öğretmeni

uygulama boyunca derslere bağımsız gözlemci olarak katılmış ve çalışmalarını takip etmiştir. Uygulama için deney ve kontrol grupları 4 şube arasından rastgele seçilerek oluşturulmuştur. Uygulamada deney grubunda bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş fen eğitimi, kontrol grubunda ise mevcut öğretim programı ve ders kitaplarındaki kazanımların öngördüğü şekilde ders işlenmiştir. Akademik başarı testi öğrencilerin tüm testlere katılımı ile uygulamanın ilk haftasında ön test ve uygulamanın bitiminde son test olarak uygulanmıştır. Testlerin başarı sonuçları uygulama bittikten sonra analiz edilmiştir.

3.4.1 Kontrol Grubunda Derslerin İşlenişi

Kontrol grubunda dersler Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının öngördüğü şekilde yapılmıştır. Mevcut öğretim programı da yapılandırmacı öğretim modelinin ilkeleri doğrultusunda öğrencinin aktif olarak bilgiyi kendisinin oluşturmasını hedeflenmiştir. Yani derslerin işlenişi sadece öğretmenin konuları öğrenciye aktardığı ve öğrencilerin sınıf içinde tamamen pasif olarak dinlediği bir sürece dayalı değildir. Uygulama sırasında dersler kontrol grubundaki öğrencilere anlatım, soru-cevap ve deneyleri içermektedir. Öğretmen ders anlatımı sırasında öğrencilere not tutturmuştur. Derslere başlanmadan önce bir önceki ders hakkında hatırlatmalar yapılmış ve sorular sorulmuştur.

3.4.2 Deney Grubunda Derslerin İşlenişi

Deney grubunda ders anlatımı bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Kullanılan yöntem uygun fen etkinlikleri Toulmin'in tartışma modelini esas alarak araştırmacının geliştirdiği çalışma yaprakları ile uygulamayı yürütmüştür. Çalışma yaprakları bilimsel tartışma odaklı olarak öğrencilere tartışma ortamı oluşturabilecek nitelikte hazırlanmıştır. Tablo 7'de deney grubunda uygulanan etkinlikler ve harcanan zaman çizelgesi gösterilmiştir.

Bilimsel tartışma odaklı hazırlanan çalışma yapraklarında kullanılan teknikler; ifadeler tablosu, argüman oluşturma, tahmin et – gözle- açıkla ve deney tasarlama şeklindedir.

Öğrencilere öğretmek üzere “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesi seçilmiştir. Ünite ile ilgili hazırlanan çalışma kâğıtları öğretim programına uygun olarak

hazırlanmıştır. Öğrencilere verilmek istenen hedef davranışlar tespit edilmiş toplam ders saatine göre konu dağılımı yapılarak ders programı hazırlanmıştır. Araştırmada deney ve kontrol gruplarında dersler paralel olarak 5 hafta (20 ders saati) işlenmiş ve aynı zamanda bitirilmiştir.

Tablo 7. Deney grubunda uygulanan etkinlikler ve harcanan zaman çizelgesi

6. Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programına Göre Düzenlenmiş Bilimsel Tartışma Öğretimi		
Konu	Etkinlikler	Zaman
Maddenin Tanecikli Yapısı	✓ Maddelerde sıkışma	6 ders saati
	✓ Kavram karikatürü	
	✓ Madde döngüsü	
	✓ Drama	
	✓ Ayak izleri	
Fiziksel ve Kimyasal Değişimler	✓ Fiziksel – Kimyasal değişim	6 ders saati
	✓ Tanecikler nerede	
	✓ Genç- Yaşlı	
Yoğunluk	✓ Tahmin et- gözle- açıkla	8 ders saati
	✓ Yoğunluğun önemi	
	✓ Kavram haritası	
	✓ Olayları sıralama	

Bilimsel tartışma öğretimine uygun konunun başlıkları tahtaya yazılıp öğrencilerin rahatça konu başlıkları alakalı konuşması sağlanarak giriş yapılmıştır. Bir ders boyunca öğrencilerin farklı fikirler üretmeleri sağlandıktan sonra diğer derste maddenin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısı açıklanmıştır. Öğrencilere ilk etkinlik verilip seçtikleri iddianın geçerli olduğunu savunmaları için nedenler sunulmuştur. Öğrenciler hangi iddiayı işaretledikten sonra kendi verilerini yazarak kanıt ve gerekçelerini ortaya koymaları istenmiştir. Gerekçelerin sonunda ya iddianın doğruluğu kabul edilmiştir ya da yeni bir iddia ortaya atılmıştır. Çalışma yaprakları bireysel doldurulmuştur. Daha sonra çalışma kâğıtları küçük grupla tartışılıp sonra da sınıf

ortamında tartışılmıştır. Diğer etkinliklerde sırasıyla araştırmacı tarafından bilimsel tartışma etkinlikleri konu sırasına göre uygulanarak öğrenciler ile birlikte yapıp tartışılmıştır.

3.4.2.1 Tartışma Etkinlikleri

Bu çalışmada “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin kavramları doğrultusunda öğretim programına uygun olarak araştırmacı tarafından hazırlanan 9 tane etkinliğin yanında ayrıca 3 tane de Lederman ve Abd-El Khalick (1998) tarafından oluşturulmuş bilimin doğası etkinliği kullanılmıştır. Toplam 12 etkinlik Ek 5’de gösterilmiştir. Çalışma yapraklarındaki etkinliklerin geçerlik çalışmaları için, 2 fen eğitimi uzmanı ile 2 fen bilgisi öğretmeninin görüşleri alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Tablo 8’de etkinlik-kazanım dağılımları verilmiştir. Etkinliklerle öğrencileri bilimsel tartışmalara yönlendirmek ve öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarını sağlamak amaçlanmıştır. Çalışma yaprakları fen bilimleri öğretim programındaki kazanımlara uygun olarak öğrencilere bilimsel tartışma odaklı fen eğitimi yapılırken, etkinlikler kavram yanılgılarını açığa çıkaracak şekilde hazırlanmıştır. Araştırmacı tarafından belirlenen konunun içeriğine göre hazırlanan tahmin et-gözle-açıkla, ifadeler tablosu, deney tasarlama, argüman oluşturma uygulanmıştır.

Araştırmacı uygulama süresince sınıf da gerekli düzeni sağlayıp Toulmin’nin bilimsel tartışma modeli ve öğeleri anlatılmıştır. Örnek bir uygulama yapılmıştır. Öğrencilerin özgürce fikirlerini açıklamaları doğrultusunda cesaretlendirmiştir. “Niçin böyle olmuştur?” “Başka seçenek olabilir mi?” gibi cümlelerle öğrencilerin konuya farklı bakış açıları getirip bilimsel açıdan bakmaları konusunda yol göstermiştir.

Tablo 8. Etkinlik ve kazanım ilişkisi

Etkinlik	Kazanımlar
1	Maddelerin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu ifade eder. Hareketli yapıda titreşim, öteleme ve dönme kavramlarını açıklar.
2	Hal değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve taneciklerin hareketliliğini fark eder.
3	Madde döngüsü ile hal değişim olayları (yoğuşma – buharlaşma) arasındaki bağlantıyı neden-sonuç ilişkisine göre açıklar.
4	Katı-sıvı-gaz maddeleri birbirinden ayıran özelliklere göre sınıflandırır.
5	Bilimin kesin olmayan doğası ve bilimin hayalci ve yaratıcı doğasını çıkarım ve gözlem yaparak ayırt eder.
6	Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkı günlük hayattan olayları gözlemleyerek açıklar.
7	Fiziksel değişim ile birlikte hal değişimi sırasında taneciklerin arasındaki boşluklarda nasıl değişiklik olacağını açıklar.
8	Çıkarım ve gözlem yaparak bilimin sosyokültürel doğasını kavrar.
9	Yoğunluğun maddeler üzerindeki ayırt edici etkisini yorumlar.
10	Yoğunluğu tanımlar ve farklı maddelerin yoğunluk hesaplamalarını örnekler ile açıklar.
11	Maddenin tanecikli yapısı ünitesinin kavram haritasını şekil üzerinde sınıflandırır.
12	Bilimin hayalci ve yaratıcı doğasını çıkarım ve gözlem yaparak keşfeder.

3.5 Verilerin Analizi

Araştırmada akademik başarı testi, fen bigisi tutum ölçeği ve bilimin doğasını anlama ölçeğinden elde edilen verilerin analizi için SPSS istatistik programından yararlanılmıştır. Öğretim öncesi ve sonrası uygulanan MTYABT, FBTÖ ve BDAÖ verilerinin normal dağılım gösterme varsayımını ihlal edip etmediğini ölçmek için Shapiro-Wilk testi yapılmıştır (Bursal, 2017). Test sonuçlarının ($p>0.05$) normal dağılım göstermesi nedeniyle kontrol gruplarının ön ve son test sonuçları

karşılaştırmak için bağımsız (Independent-samples) grup t uygulanmıştır. Deney kontrol gruplarının kendi içindeki verilerini karşılaştırmak için bağımlı (paired-samples) grup t testi uygulanmıştır.



BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1 Akademik Başarı Testi Sonuçları

“Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğrenim gören öğrenciler ile Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının öngördüğü şekilde öğrenim gören 6.sınıf öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemini araştırmak için grupların akademik başarı ön test puanları karşılaştırılmıştır ve deney-kontrol gruplarının sonuçlarından elde edilen veriler analiz edilerek sonuçlar tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Akademik başarı ön test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Deney	19	12,74	7,866	0,188	34	,852
Kontrol	17	12,29	6,008			

Tablo 9’a göre deney kontrol gruplarının uygulamanın başında akademik düzeylerinin benzer ve deney kontrol grupları arasında farklılık olmadığını göstermektedir.

Tablo 9’a göre deney grubunu akademik başarı ön test ortalaması ($\bar{x}= 12,74$) iken kontrol grubunun akademik başarı ön test ortalaması ($\bar{x}= 12,29$) çıkmıştır. Deney - kontrol gruplarının kavram ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t(34)=0,188$; $p=,852$).

“Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi” bilimsel tartışma etkinlikleri ile 5 hafta süreyle öğretimi yapıldıktan sonra deney ve kontrol grubuna akademik başarı testi son test olarak uygulanmıştır. Grupların son test puanları analiz edilip sonuçları tablo 10’da gösterilmiştir.

Tablo 10. Akademik başarı son test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Deney	19	34,37	10,694	4,263	34	,001
Kontrol	17	21,29	7,122			

Tablo 10'a göre deney grubunun akademik başarı son test ortalaması ($\bar{x} = 34,37$) kontrol grubunun akademik başarı son test ortalamasından ($\bar{x} = 21,29$) yüksektir. Deney - kontrol gruplarının akademik başarı son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t(34)=4,263$; $p=,001$).

Tablo 11. Deney grubunun akademik başarı ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi bağımlı örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Ön Test	19	12,74	7,866	-9,391	18	,000
Son Test	19	34,37	10,694			

Tablo 11'e bakıldığında uygulama öncesi deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı ön test puan ortalamaları $\bar{x}=12,74$ ve son test puan ortalamaları ise $\bar{x}=34,37$ olduğu bulunmuştur. Deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır. ($t(19)=-9,391$; $p=,000$). Bu durum bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğretim yönteminin öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarılarına olumlu katkıda bulunduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 12. Kontrol grubunun akademik başarı ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi bağımlı örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Ön Test	17	12,29	6,008	-4,634	16	,001
Son Test	17	21,29	7,122			

Tablo 12'ye bakıldığında uygulama öncesi kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı ön test puan ortalamaları $\bar{x} = 12,29$ ve akademik başarı son test puan ortalamaları ise $\bar{x} = 21,29$ olduğu bulunmuştur. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır. ($t(16) = -4,634$; $p = ,001$). Bu durum; kontrol grubunda mevcut öğretim programının öngördüğü şekilde ders işlemenin de başarıyı anlamlı düzeyde arttırdığını gösterir.

4.2 Bilimin Doğası Anlama Ölçeğinin Sonuçları

“Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğrenim gören öğrencilerle Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının öngördüğü şekilde öğrenim gören 6.sınıf öğrencilerin bilimin doğasını anlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemini araştırmak için grupların bilimin doğası anlama ölçeğinden alınan puanları karşılaştırılmıştır.

Üç boyutlu olan bilimin doğasını anlama ölçeğinin “bilim” alt boyutu deney-kontrol gruplarının ön test sonuçlarının karşılaştırılmasından elde edilen veriler analiz edilerek sonuçlar tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13. Bilimin doğasını anlama ölçeği “bilim” alt boyutu ön test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Deney	19	3,39	0,412	0,612	34	,545
Kontrol	17	3,29	0,541			

Tablo 13'e bakıldığında deney grubunun ortalaması ($\bar{x} = 3,39$) ile kontrol grubunun ortalaması ($\bar{x} = 3,29$) çıkmıştır. Deney - kontrol gruplarını bilimin doğası anlama ölçeği bilim alt boyutu ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t(34) = 0,612$; $p = ,545$).

5 hafta süreyle deney grubuna bilimin doğasıyla alakalı etkinlikler bilimsel tartışma odaklı zenginleştirilmiş öğretim yöntemiyle birlikte uygulanmıştır. Kontrol

grubuna ise mevcut öğretim programı ile öğretim yapılmıştır. Bu öğretimden sonra BDAÖ tekrar uygulandığında grupların son test sonuçları tablo 14’te gösterilmiştir.

Tablo 14. Bilimin doğasını anlama ölçeği “bilim” alt boyutu son test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Deney	19	3,94	0,540	3,238	34	,003
Kontrol	17	3,27	0,700			

Tablo 14’e göre deney grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,94$) kontrol grubunun ortalamasından ($\bar{x} = 3,27$) yüksektir. Deney - kontrol gruplarının bilimin doğasını anlama ölçeği bilim alt boyutu son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t(34)=3,238; p=,003$).

Tablo 15. Bilimin doğasını anlama ölçeği “bilim insanı” alt boyutu ön test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Deney	19	3,49	0,384	1,017	34	,316
Kontrol	17	3,28	0,831			

Tablo 15’e bakıldığında deney grubunun ortalaması ($\bar{x}= 3,49$) ile kontrol grubunun ortalaması ($\bar{x}= 3,28$) çıkmıştır. Deney - kontrol gruplarını bilimin doğası anlama ölçeği bilim insanı alt boyutu ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t(34)=1,017; p=,316$).

Deney grubuna bilimin doğasıyla alakalı etkinlikler bilimsel tartışma odaklı zenginleştirilmiş öğretim yöntemiyle birlikte uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise mevcut öğretim programı ile öğretim yapılmıştır. Bu öğretimden sonra BDAÖ tekrar uygulandığında grupların son test sonuçları tablo 16’da gösterilmiştir.

Tablo 16. Bilimin doğasını anlama ölçeği “bilim insanı” alt boyutu son test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Deney	19	3,83	0,427	2,070	34	,002
Kontrol	17	3,38	0,840			

Tablo 16’ya göre deney grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,83$) kontrol grubunun ortalamasından ($\bar{x} = 3,38$) yüksektir. Deney - kontrol gruplarının bilimin doğasını anlama ölçeği bilim insanı alt boyutu son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir($t(34)=2,070$; $p=,002$).

Tablo 17. Bilimin doğasını anlama ölçeği “bilimsel bilgi” alt boyutu ön test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Deney	19	3,59	0,404	1,999	34	,054
Kontrol	17	3,21	0,703			

Tablo 17 ’ye bakıldığında deney grubunun ortalaması ($\bar{x}= 3,59$) ile kontrol grubunun ortalaması ($\bar{x}= 3,21$) çıkmıştır. Deney - kontrol gruplarını bilimin doğası anlama ölçeği bilimsel bilgi alt boyutu ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir($t(34)=1,999$; $p=,054$).

Tablo 18. Bilimin doğasını anlama ölçeği “bilimsel bilgi” alt boyutu son test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Deney	19	3,97	0,579	2,745	34	,001
Kontrol	17	3,38	0,714			

Tablo 18’e göre deney grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,97$) kontrol grubunun ortalamasından ($\bar{x} = 3,38$) yüksektir. Deney - kontrol gruplarının bilimin doğasını

anlama ölçeği bilimsel bilgi alt boyutu son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir($t(34)=2,745; p=,001$).

Tablo 19. Deney grubunun bilimin doğasını anlama ölçeği “bilim” alt boyutu ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi bağımlı örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Ön Test	19	3,39	0,412	-3,214	18	,005
Son Test	19	3,94	0,540			

Tablo 19’a bakıldığında uygulama öncesi deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test puan ortalamaları $\bar{x}=3,39$ ve son test puan ortalamaları ise $\bar{x}=3,94$ olduğu bulunmuştur. Deney grubunda yer alan öğrencilerin bilimin doğasını anlama ölçeği bilim alt boyutu ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır. ($t(19)=-3,214; p=,005$). Bu durum bilimsel tartışma ve bilimin doğasını anlama etkinliklerinin “bilim” alt boyutunda olumlu katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Tablo 20. Deney grubunun bilimin doğasını anlama ölçeği “bilim insanı” alt boyutu ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi bağımlı örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Ön Test	19	3,28	0,831	-2,693	18	,005
Son Test	19	3,83	0,427			

Tablo 20’ye bakıldığında uygulama öncesi deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test puan ortalamaları $\bar{x}=3,28$ ve son test puan ortalamaları ise $\bar{x}=3,83$ olduğu bulunmuştur. Deney grubunda yer alan öğrencilerin bilimin doğasını anlama ölçeği bilim insanı alt boyutu ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır. ($t(19)=-2,693; p=,005$). Bu durum bilimsel tartışma ve bilimin doğasını anlama etkinliklerinin “bilim insanı” alt boyutunda olumlu katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Tablo 21. Deney grubunun bilimin doğasını anlama ölçeği “bilimsel bilgi” alt boyutu ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi bağımlı örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Ön Test	19	3,59	0,404	-2,371	18	,005
Son Test	19	3,97	0,509			

Tablo 21’e bakıldığında uygulama öncesi deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test puan ortalamaları $\bar{x}=3,59$ ve son test puan ortalamaları ise $\bar{x}=3,97$ olduğu bulunmuştur. Deney grubunda yer alan öğrencilerin bilimin doğasını anlama ölçeği bilimsel bilgi alt boyutu ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır. ($t(19)=-2,371$; $p=,005$). Bu durum bilimsel tartışma ve bilimin doğasını anlama etkinliklerinin “bilimsel bilgi” alt boyutunda olumlu katkıda bulunduğunu göstermektedir

Tablo 22. Kontrol grubunun bilimin doğasını anlama ölçeği “bilim” alt boyutu ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi bağımlı örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Ön Test	17	3,29	0,541	0,129	16	,899
Son Test	17	3,27	0,700			

Tablo 22’ye bakıldığında uygulama öncesi kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test puan ortalamaları $\bar{x}=3,29$ ve son test puan ortalamaları ise $\bar{x}=3,27$ olduğu bulunmuştur. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilimin doğasını anlama ölçeği ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmiştir ($t(16)=0,129$; $p=,899$). Mevcut öğretim programı “bilim” alt boyutunda anlamlı bir fark oluşturmamıştır.

Tablo 23. Kontrol grubunun bilimin doğasını anlama ölçeği “bilim insanı” alt boyutu ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi bağımlı örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Ön Test	17	3,24	0,585	-0,551	16	,599
Son Test	17	3,38	0,840			

Tablo 23’e bakıldığında uygulama öncesi kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test puan ortalamaları $\bar{x}=3,24$ ve son test puan ortalamaları ise $\bar{x}=3,38$ olduğu bulunmuştur. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilimin doğasını anlama ölçeği ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmiştir ($t(16)=-0,551$; $p=,599$). Mevcut öğretim programı “bilim insanı” alt boyutunda anlamlı bir fark oluşturmamıştır.

Tablo 24. Kontrol grubunun bilimin doğasını anlama ölçeği “bilimsel bilgi” alt boyutu ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi bağımlı örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Ön Test	17	3,21	0,703	-1,129	16	,275
Son Test	17	3,38	0,714			

Tablo 24’e bakıldığında uygulama öncesi kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test puan ortalamaları $\bar{x}=3,21$ ve son test puan ortalamaları ise $\bar{x}=3,38$ olduğu bulunmuştur. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilimin doğasını anlama ölçeği ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmiştir ($t(16)=-1,129$; $p=,275$). Mevcut öğretim programı “bilimsel bilgi” alt boyutunda anlamlı bir fark oluşturmamıştır.

4.3 Fen Bilgisi Tutum Ölçeği Sonuçları

“*Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğrenim gören öğrencilerle Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının öngürdüğü şekilde öğrenim gören 6.sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” alt problemini araştırmak için grupların fen bilgisi tutum ön test puanları karşılaştırılmıştır. Deney-kontrol gruplarının sonuçlarından elde edilen veriler analiz edilerek sonuçlar tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 25. Fen bilgisi tutum ölçeği ön test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Deney	19	3,75	0,365	-0,825	34	,415
Kontrol	17	3,83	0,227			

Fen bilgisi tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarına Maddenin tanecikli yapısı ünitesi anlatılmadan önce uygulanmıştır. Tablo 25’de görüldüğü üzere deney grubunun ortalaması ($\bar{x}= 3,75$) ile kontrol grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,84$) birbirine yakın değerler çıkmıştır. Deney - kontrol gruplarının fen bilgisi tutum ölçeği ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir($t(34)=-0,825$; $p=,415$).

“Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi” bilimsel tartışma etkinlikleri ile 5 hafta süreyle öğretimi yapıldıktan sonra deney ve kontrol grubuna fen bilgisi tutum ölçeği son test olarak uygulanmıştır. Grupların son test puanları analiz edilip sonuçları Tablo 26’da gösterilmiştir.

Tablo 26. Fen bilgisi tutum ölçeği son test sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Deney	19	3,90	0,299	0,284	34	,776
Kontrol	17	3,87	0,408			

Tablo 26 incelendiğinde deney grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,90$), kontrol grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,87$) ile yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Deney - kontrol gruplarının fen bilgisi tutum ölçeği son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t(34)=0,284$; $p=,776$).

Tablo 27. Deney grubunun fen bilgisi tutum ölçeği ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi bağımlı örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Ön Test	19	3,75	0,365	-1,506	18	,149
Son Test	19	3,90	0,299			

Tablo 27 incelendiğinde deney grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,75$), kontrol grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,90$) olduğu görülmektedir. Deney grubunun ön test son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t(18)=-1506$; $p=,149$).

Tablo 28. Kontrol grubunun fen bilgisi tutum ölçeği ön test ve son test puanlarının grup içindeki değişimi bağımlı örneklem t testi sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	t	Sd	p
Ön Test	17	3,83	0,227	-0,397	16	,697
Son Test	17	3,87	0,408			

Tablo 28 incelendiğinde deney grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,83$), kontrol grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,87$) olduğu görülmektedir. Kontrol grubunun fen bilgisi tutum ölçeği son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmemektedir ($t(16)=-0,397$; $p=,697$).

BÖLÜM V

SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar ve Tartışma

Bu araştırmada maddenin tanecikli yapısı ünitesinin bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğretim yönteminin 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, fen bilimlerine yönelik tutumları ve bilimin doğasını anlama düzeylerine etkisi incelenmiştir. Yapılan deney ve analiz sonuçları sırasıyla deney kontrol gruplarında şu şekilde değerlendirilmiştir.

Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğretim yöntemi deney grubuna uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarına MTYÜABT uygulamıştır. Bu test sonucuna göre deney grubunun ortalaması $\bar{x}=12,74$ iken kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=12,29$ çıkmıştır. Uygulamaya başlanıp 5 hafta süreyle öğretim yapıldıktan sonra MYTÜABT tekrardan uygulanmıştır. Bu test sonucuna göre deney grubunun ortalaması $\bar{x}=34,37$ iken kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=21,29$ çıkmıştır. Öğrencilerin akademik başarıları bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğretim verilen deney grubunun kontrol grubundan daha iyi sonuçlar alındığı görülmüştür. Bilimsel tartışma odaklı etkinlikler öğrencilerin akademik başarısının arttığı görülmektedir.

Araştırmada deney ve kontrol gruplarının kendi içinde karşılaştırılmıştır. Deney grubunu ön test ortalaması $\bar{x}=12,74$ son test ortalaması $\bar{x}=34,37$ çıkmıştır. Sonuç olarak deney grubunun kendi içinde de bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğretim ile anlamlı fark bulunmuştur. Kontrol grubunu ön test ortalaması $\bar{x}=12,29$ son test ortalaması $\bar{x}=21,29$ çıkmıştır. Sonuç olarak kontrol grubunda mevcut öğretim programında öğrencilerde akademik başarıyı artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Her ne kadar yapılan etkinliklerle akademik başarıya katkı sunulsa da tartışma etkinliklerinin daha etkili olduğu vurgulanabilir.

Araştırmada öğrencilerin bilimin doğasını anlama düzeyleri etkisi incelendiğinde uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarına BDAÖ uygulamıştır. Bu test sonucuna göre uygulama öncesinde deney grubunun bilim alt boyutunun ortalaması $\bar{x}=3,39$, kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,29$ çıkmıştır. Deney grubuna bilimin doğası

etkinlikleri uygulandıktan sonra deney-kontrol gruplarına BDAÖ tekrardan uygulanmıştır. Bu test sonucuna göre deney grubunun bilim alt boyutunun ortalaması $\bar{x}=3,94$ iken kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,27$ çıkmıştır.

Araştırmada deney grubunun bilim insanı alt boyutunun ortalaması $\bar{x}=3,49$, kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,28$ çıkmıştır. Deney grubuna bilimin doğası etkinlikleri uygulandıktan sonra deney-kontrol gruplarına BDAÖ tekrardan uygulanmıştır. Bu test sonucuna göre deney grubunun bilim insanı alt boyutunun ortalaması $\bar{x}=3,83$ iken kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,38$ çıkmıştır.

Bilimin doğası bilimsel bilgi alt boyutunun deney grubunun ön test ortalaması $\bar{x}=3,59$, kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,21$ çıkmıştır. Deney grubuna bilimin doğası etkinlikleri uygulandıktan sonra deney-kontrol gruplarına BDAÖ tekrardan uygulanmıştır. Bu test sonucuna göre deney grubunun bilimsel bilgi alt boyutunun ortalaması $\bar{x}=3,97$ iken kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,38$ çıkmıştır.

Bilimsel tartışma odaklı öğretim öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını anlamlı derecede artırmaktadır. Ölçeğin üç boyutu olan bilim, bilim insanı ve bilimsel bilgi boyutlarının tamamında tartışma etkinliklerinin daha etkili olduğu söylenebilir.

Araştırmada deney ve kontrol gruplarının kendi içinde başarıları da karşılaştırılmıştır. Deney grubunun bilim alt boyutu ön test ortalaması $\bar{x}=3,39$, son test ortalaması $\bar{x}=3,94$, bilim insanı alt boyutuön test ortalaması $\bar{x}=3,49$, son test ortalaması $\bar{x}=3,83$, bilimsel bilgi ön test ortalaması $\bar{x}=3,59$, son test ortalaması $\bar{x}=3,97$ çıkmıştır. Sonuç olarak deney grubunun kendi içinde de bilimsel tartışma odaklı öğretimin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını geliştirmeye olumlu katkı sağladığı görülmektedir. Bu durum bilimin doğasını anlama etkinliklerinin öğrencilerde farklı düşünme sisteminin gelişmesine, olumlu katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Kontrol grubunun bilim alt boyutu ön test ortalaması $\bar{x}=3,29$, son test ortalaması $\bar{x}=3,27$, bilim insanı alt boyutu ön test ortalaması $\bar{x}=3,28$, son test ortalaması $\bar{x}=3,38$, bilimsel bilgi ön test ortalaması $\bar{x}=3,21$, son test ortalaması $\bar{x}=3,38$ çıkmıştır. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilimin doğasını anlama ölçeği her üç alt boyut içinde ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmiştir. Sonuç olarak kontrol grubunda mevcut öğretim programında öğrencilerde bilimin doğasını anlama düzeylerinde anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır.

Araştırmada öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarının değişimi incelendiğinde uygulamalar öncesinde deney grubunun ortalaması $\bar{x}=3,75$ kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,83$ çıkmıştır. Deney - kontrol gruplarının fen bilgisi tutum ölçeğinde uygulama öncesi test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Uygulamaya başlanıp 5 hafta süreyle öğretim yapıldıktan sonra FBTÖ tekrardan uygulanmıştır. Uygulama sonrasında deney grubunun ortalaması $\bar{x}=3,90$ kontrol grubunun ortalaması $\bar{x}=3,87$ çıkmıştır. Deney - kontrol gruplarının fen bilgisi tutum ölçeği test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Direç gösteren bir kavram olan tutum genellikle zamana daha fazla ihtiyaç duyar. Bu anlamda 5 hafta süren uygulama ile öğrencilerin tutumlarını değiştirmek yeterli bir süre olmamasından kaynaklı da olabilir.

Araştırmada deney ve kontrol gruplarının fen bilimlerine karşı tutumları kendi içlerinde de araştırılmıştır. Fakat deney grubunda ve kontrol grubunda anlamlı bir fark çıkmamıştır. Bu durumda tutumun zor değişen bir kavram olduğunu ve uzun bir zaman gerekebileceğini düşünebiliriz. Öğrenci tutumlarını araştıran çalışmalarından birçoğu öğrenci tutumlarının süreç içinde değişime dirençli olduğunu belirtmektedir (Blosser, 1984; Shrigley, Koballa ve Simpson, 1988). Bilimsel tartışma odaklı öğretimin öğrencilerinin fene karşı tutumlarında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı Yeşiloğlu (2007) tarafından da belirtilmiştir.

Bilimsel tartışma bireyin mantıklı bir şekilde iddia üretip, eldeki verileri kullanıp, farklı sonuçlarla gerekçesini açıklayıp kanıt bulmasıdır. Sorgulama, araştırıp keşfetme ve farklı düşünceler üretme bu yüzyıl için kritik değerlerdir. Bilimsel tartışma becerilerinin gelişmesi de bu kritik değerler için önemli bir alt yapıyı oluşturacaktır. Okul ortamında bilimsel açıdan sorgulayan ve bunu günlük yaşamında etkili bir şekilde kullanabilen bireylerin akademik başarılarının gelişimi açısından oldukça önemlidir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlarla bu alanda yapılmış çalışmalara bakıldığında bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi yöntemi öğrencilerin akademik başarılarını artırmaktadır. Bilimsel tartışma odaklı yöntem ile yetişen yeni neslin daha iyi bir araştırma ve sorgulama mantığı ile olaylara yaklaştığı için fen okuryazarlığını daha iyi kavramakta ve kendini geliştirebilmektedir.

Bu çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi konusundaki kavramları anlamada, bu konudaki soruları çözüm üretebilme başarılarında, bilimsel tartışma yönteminin daha etkili olduğu sonucuna ulaşılabilir. Öğrenciler bilimsel tartışma sürecine alıştıkça ve kavramlar arasında ki bağı nasıl kullanılacağını fark ettikçe ilk başta oluşturdukları iddiaların kalitesinin süreç içinde arttığı görülmektedir.

Bilimsel tartışma odaklı yapılan etkinlikler öğrencilerin fene karşı düşüncelerini, kavramlarını, kavramları oluşturma süreçlerini ve kavramlar arasındaki ilişkileri daha iyi özümseyip anlayarak başarılarının artırdığı görülmüştür. Öğrencilerin birbirlerine sorular sorarak, birbirinin fikirlerine katkılar sunup bilgiyi anlamlı hale getirmekteler. Öğretmenler de öğrencilerine farklı fikirleri sorgulatarak öğrencilerde farklı kademelerdeki üst düzey bilişsel becerilerin gelişmesine katkıda bulunur (Duschl ve Osborne, 2002).

Bilimin doğası etkinliklerinde öğrencilerde farklı bakış açısı kazandırdığı görülmektedir. Bilimin zaman içinde ilerlemesinde yanlış düşüncelerinde önemli olduğunu ve bu yanlışlıkları konuşarak, tartışarak doğru bilgiye ulaşmaya çalışma, tartışma ortamında sık sık tekrar edildiğinden, öğrencilerde rahatça düşüncelerini ifade etmişlerdir. Bilim insanları gibi düşünerek öğrencilerde bilimsel süreç içinde tecrübeler kazanmışlardır. Bilimde bilimsel kanunlarının değişebileceğini, teori-kanun ilişkisi, gözlem-çıkarım ilişkisi, yaratıcılık ve hayal gücünün önemini anlamalarına olumlu katkıda bulunduğu söylenebilir.

Fakat mevcut öğretim programı öğrencileri daha bilimsel düşünmeye sevk etme konusunda yeterli seviyede olmadığı görülmüştür. Programın bilimsel tartışma ve bilimin doğasını anlamaya ağırlık verilmesi öğrencilerin sorgulama becerileri açısından daha olumlu sonuçlar vereceği düşünülmektedir

Bilimsel tartışmayla yapılan öğretim öğrencilerde becerilerinin geliştirilmesi geleceğin bilim insanlarının yetiştirilmesinde büyük katkısı olacaktır. Bireylere sorgulayıcı bakış açısı kazandırarak kendi fikrini daha iyi ifade etme becerisini kazandıracaktır. Okullarda bilimsel sorgulama ve bilimsel tartışma becerilerinin geliştirilmesi bireyin günlük yaşamına devam ederken etkili kararlar verebilmesi açısından önemlidir. Bilimsel tartışma odaklı öğretim sürecini öğrenciler zamanla

anladıkça ve kavramlar ilerleyen süreçte verimli hale gelecek ve eğitim de kalitede artacaktır.

Araştırmada bilimsel tartışma öğretimin öğrencilerin akademik başarısının artması literatürle uyumludur. Uluçınar Sağır(2008), doktora tezinde maddenin içyapısına yolculuk ünitesini seçip 2 yıl kadar süren 7.ve 8. sınıf öğrencilerinin üzerinde bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi gören sınıftaki öğrencilerin akademik başarıları daha yüksek çıkmıştır.

Başka bir çalışma Erdoğan (2010), bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarında geleneksel yöntemle kıyasla anlamlı bir farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmayı destekleyen birçok çalışmada bulunmaktadır. Benzer şekilde; Altun (2011), Ceylan (2012), Gültepe (2011), Hacıoğlu (2011), Özer, (2009) ile Uluçınar Sağır ve Kılıç (2013)'da çalışmalarında bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin akademik başarıyı artırdığı sonucunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca Aydeniz, Pabuçcu, Çetin ve Kaya (2012), Kaya, (2011), Üstünkaya ve Savran Gencer (2012) ile Venville ve Dawson (2010) yaptıkları araştırmaların genel sonucu olarak, öğrencilerin süreç içinde tartışmaya katıldıkları konular hakkında daha fazla bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir.

Diğer bir çalışma da Gümrah (2013) bilimsel tartışma odaklı hazırlanmış çalışma yapılarının karar verme, problem çözme ve tartışma becerileri gibi üst bilişsel gelişimlerine ve öğrencilerin tartışma seviyelerine başlangıç durumlarına göre artış göstermesidir. Bu sonuç literatürle uyumludur. Şekerci (2013) bilimsel tartışma odaklı yöntemin üniversitedeki 1.sınıf öğrencilerinin kimya laboratuvar dersindeki kavramları anlamaları, tartışma becerilerine etkisini araştıran çalışmasında da bu yöntemin bireylerde argümantasyon becerisini önemli ölçüde katkı sağladığını gözlemlemiştir.

Hiçde ve Aktamış (2017) yaptıkları araştırmada, bilimsel tartışmanın öğrencileri öğrenmeye karşı güdüleme açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada öğrencilerle yapılanbilimin doğası etkinlikleri ile öğrencilerde bilimsel bilgilerin de değişebileceğini fark etmişlerdir. Uluay ve Aydın (2018) Kastamonu da bir ilköğretim okulunda 78 yedinci sınıf öğrencisiyle bilimsel tartışma odaklı öğretim yapmıştır. Araştırmada, ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda, bilimsel tartışma odaklı öğrenme sürecine göre, kontrol grubunda ise mevcut

fen bilimleri öğretim programına göre ders yapılmıştır. Uygulama bittikten sonra deney grubunun akademik başarısı, mevcut mevcut fen bilimleri öğretim programı uygulandığı kontrol grubundan anlamlı olarak daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Tartışma kavramı aslında eğitim, öğretim ve öğrenme kavramları dikkate alındığında çokça rastladığımız bir kavramdır. 1900'lü yıllardaki davranışçılık, devamında bilişselcilik ve sonrasında sıklıkla bahsedilen yapılandırmacılık günümüz eğitim anlayışı için önemli dönüm noktaları olmakla beraber öğrenme ve öğretim anlayışı için tartışılarak geliştirilmiştir. Yapılan araştırma ve ilgili alan yazın dikkate alındığında tartışma odaklı olarak derslerin ele alınması bir ihtiyaç gibi görülmelidir.

5.2 Öneriler

Araştırmanın sonuçlarına göre aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- Araştırma 5 hafta sürede yapılmıştır. Bu süreç uzatılarak bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş fen öğretim yönteminin öğrenci tutumu gibi değişkenler üzerine etkisi incelenebilir.
- Araştırma sadece maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile yapıldığından diğer fen konularında da yöntemin etkililiği araştırılabilir.
- Araştırmada okul idaresi etkinlikler sırasında ses ve görüntü kaydı yapılmasına izin vermediğinden öğrencilerin tartışmada kullandıkları kalıplar belirlenememiştir. Öğrenci tartışmalarının belirleyecek nitel ve karma çalışma desenleri ile araştırma genişletilebilir.
- Öğrencilere bilimsel tartışma odaklı düşünmeyi gerektiren ev içi ödevler verilerek daha sonrasında bu ödevler ile ilgili sınıf içerisinde tartışmalar yapılabilir. Öğrencilerin sınıf ortamında kendilerini rahat ifade edecekleri farklı etkinliklere yer verilirse sınıf içi diyalogları geliştirilebilir.
- Öğrencilerin kullandığı ders kitaplarında bulunan etkinlikler de bilimsel tartışmayı destekleyecek türlere daha fazla yer vermek öğrencilerin tartışma becerilerine katkı sağlayabilir.

KAYNAKÇA

- Aduriz Bravo, A., Bonan, L., Gali, L.G., Chion, A.R. ve Meinardi, E. (2005). Scientific argumentation in pre-service biology teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 1(1), 76-83.
- Aldağ, H. (2005). *Düşünme aracı olarak metinsel ve metinsel-grafiksel tartışma yazılımının tartışma becerilerinin geliştirilmesine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Adana.
- Altun, N. (2011). *Lise 1. sınıfta üstbiliş stratejileri öğretiminin: Canlıların sınıflandırılmasını kavramaya, üstbiliş stratejilerinin kullanımının gelişimine ve çevre duyarlılığı kazanımına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aristoteles, *Organon I*, Kategoriler. Çeviren: Hamdi R. Atademir, M.E.B. Yayınları, 1989, Önsöz, İstanbul.
- Aşkar, P. ve Erdem M. (1986). *Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları*. I.Ulusal Eğitim Kongresi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Atılboz, G. (2007). *Öğrenme halkası modelinin biyoloji öğretmen adaylarının difüzyon ve osmoz konularını öğrenmeleri, biyoloji öğretimine yönelik özyeterlik inançları ve tutumları üzerine etkileri* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Ayas, A., Çepni, S. ve Akdeniz, A. R. (1993). Development of the Turkish secondary science curriculum, *Science Education*, 77(4), 433-440.
- Aydeniz, M. ve Özdilek, Z. (2016). *Assessing and enhancing pre-service science teachers' self-efficacy to teach science through argumentation: Challenges and possible solutions*. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(7), 1255–1273. <http://doi.org/10.1007/s10763-015-9649-y>
- Aydeniz, M., Pabuçcu, A., Çetin, T. S. ve Kaya, E. (2012). Argumentation and students' conceptual understanding of properties and behaviours of gases. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10, 1303-1324.
- Aydın, H. (2008), *Bilimsel açıklamalar ve argümanlar*, Ö. Taşkın (Ed.), *fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar*. 285-311, Ankara: Pegem Yayınları.
- Aydın, H. (2012). *Felsefi temelleri ışığında yapılandırmacılık*. Ankara: Nobel Yayıncılık.

- Bağ, H. ve Çalık, M. (2017). İlköğretim düzeyinde yapılan argümantasyon çalışmalarına yönelik tematik içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 393–404. <http://doi.org/10.15390/EB.2014.3595>
- Balcı, A , (2009). *Sosyal bilimlerde araştırma*. (7. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bayrak, H. (2005). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki başarılarına, öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına, tutum ve algılamalarına çoklu zeka kuramına dayalı öğretimin etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Berberoğlu G. (1990). “*Kimyaya ilişkin tutumların ölçülmesi*”, Eğitim ve Bilim. Ankara.
- Bloom, B.S. (1979). Review of Educational Research February. “*İnsan nitelikleri ve okulda öğrenme*”, Çev; D.A. Özçelik. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Blosser, P.E. (1984). *Attitude Research in Science Education*. Columbus, Oh: *ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics ve Environmental Education*.
- Bodner, G., Klobuchar, M. ve Geelan, D. (2001). The Many forms of constructivism. *The Journal of Chemical Education*, 78 (107)
- Bodner, G.M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63, 873-878.
- Brooks J. G., ve Brooks, M. G. (1993). *The case for constructivist classrooms*. Virginia: ASCD Alexandria.
- Bursal, M. (2017). *SPSS ile temel veri analizleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneyisel desenler*. Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. (10. Basım). Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (5. Basım). Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Can, B. (2008). *İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını etkileyen faktörler* (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Cantepe, Ü. (2017) *Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel tartışmaya yönelik görüşleri ve bilimsel tartışma seviyelerinin belirlenmesi*(Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Çelebi, C. (2006). *Yapılandırmacılık yaklaşımına dayalı işbirlikli öğrenmenin ilköğretim 5. sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin erişimi ve tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

- Çepni, S., Küçük, M. ve Bacanak, A., (2004). *Bütünleştirici öğrenme yaklaşımına uygun bir öğretmen rehber materyali geliştirme çalışması: Hareket ve kuvvet*. 12. Eğitim Bilimleri Kongresi, cilt 3, 1701-1722.
- Cevizci, A. (2000). *Felsefe sözlüğü*. İstanbul: Paradigma Yayınları.
- Ceylan, K.E. (2012). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanının bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Clark, A.M., Anderson, R.C., Kuo, L., Kim, I.H., Archodidou, A. ve Jahiel, K.N. (2003). Collaborative reasoning: Expanding ways for children to talk and think in school. *Educational Psychology Review*, 15(2), 181-197.
- Delice, E. (2007). *Aristoteles felsefesinde tasımsal tanıt ve diyalektik ilişkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Felsefe (Sistemik Felsefe ve Mantık) Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Demirel, Ö. (2002). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. (4. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Deniz, T. (2014). *Çevre Eğitiminde Toplumbilimsel Argümantasyon Yaklaşımının Kullanımı* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K. ve Çavuş, S. (2012). *Bilimin doğası ve öğretimi* (2.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Dole, J.A., ve Sinatra, G.M. (1998). Reconceptualizing changen the cognitive construction of knowledge. *Educational Psychologist*, 33, 109–128.
- Driver, R., Newton, P., ve Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287–312.
- Duffy, T. M., ve Jonassen, D. H. (1991). Constructivism: New Implications for Instructional Technology. *Educational Technology*, 31(5), 7-12.
- Duschl R. ve Osborne J. (2002). Supporting and romoting argumentation discourse. *Studies in Science Education*, 38, 39-72.
- Erdem, E., ve Demirel, Ö. (2002). Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (23)81- 87.

- Erdoğan, S. (2010). *Dünya, Güneş ve Ay konusunun ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine bilimsel tartışma odaklı yöntem ile öğretilmesinin öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uşak Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Uşak.
- Erduran, S. ve Jiménez-Aleixandre, M. P. (2008). *Argumentation in science education. Perspectives from classroom-Based Research*. Dordrecht: Springer
- Erduran, S., Ardaç, D. ve Güzel, B.Y. (2006). Learning to teach argumentation: Case studies of Pre-service Secondary Science Teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2), 1-13.
- Erduran, S., Simon, S., ve Osborne, J. (2004). Tapping into argumentation: developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying, *Science Education*, 88(6), 915-933.
- Francis, J. L. ve Greer, J. E. (1999). Measuring Attitude Towards Science Among Secondary School Students: the affective domain. *Research in Science ve Technological Education*, 17(2), 219-226.
- Freedman, M.P. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 343-357.
- Geban, Ö. (1996). *Fen bilgisi öğretiminde kullanılan yöntem ve teknikler. İlköğretim okullarında fen öğretimi ve sorunları*. Ankara: Türkiye Eğitim Derneği Yayınları.
- Geban, Ö., Aşkar, P. ve Özkan, İ. (1992). Effects of computer simulated experiments and problem solving approaches on high school students. *Journal of Educational Research*, 86, 5-10.
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Altan, A. ve Şahbaz, F. (1994). Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına ve fen bilgisi ilgilerine etkisi. *Birinci Ulusal Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu Bildirileri*, 15-17 Eylül 1994, Buca Eğitim Fakültesi, İzmir.
- George, R. (2006). A cross-domain analysis of change in students' attitudes toward science and attitudes about the utility of science, *International Journal of Science Education*, 28(6), 571-589.
- Giere, R. (1991). *Understanding scientific reasoning (3rd Ed.)*. Fort Worth, Tx: Holt, Rinehart, And Winston.
- Gilbert, J.K. ve Watts, D.M. (1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions: changing perspective in science education. *Studies in Science Education*, 10, 61-98.

- Goldsworthy, A., Watson, R. ve Wood-Robinson, V. (2000). *Developing understanding in scientific enquiry*. Hatfield, Uk: Association for Science Education.
- Gültepe, N. (2011). *Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gümrah, A. (2013). *Bilimsel tartışma yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin kimyasal değişimler konusunu anlamaları, bilimin doğası hakkındaki görüşleri, bilimsel süreç, iletişim ve argüman becerileri üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Güngör, A. ve Ellez M. (2005). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Okumaya Yönelik Tutumları Ve Tutum Düzeyleri İle Matematik Dersinde Strateji Kullanmaları Arasındaki İlişkiler, XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli, 404-409.*
- Hacıoğlu, Y (2011). *Bilimsel tartışma destekli örnek olayların 8. sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisinin incelenmesi: genetik* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı. İstanbul.
- Haladyna, T., Olsen, R., ve Shaughnessy, J. (1982). Relationships of student, teacher, and learningenvironment variables to attitudes toward science. *Science Education*, 66, 671- 687.
- Hand, B., ve Treagust, D.F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructivist framework. *School Science and Mathematics*, 91(4), 172-176.
- Hanrahan, M. (2005) Highlighting Hybridity: A critical discourse analysis of teacher talks in science classrooms. *Science Education*, 90(1), 8-43.
- Hiğde, E. ve Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: durum çalışması. *İlköğretim Online*, 16(1), 89–113.
- Hodson, D. (1993). Re-Thinking Old Ways: Toward a more critical approach to practical work in school science. *Studies in Science Education*, 22, 85-142. <http://www.pisa.meb.gov.tr> sayfasından erişilmiştir (Erişim tarihi:12.12.2018).
- İrez, S. ve Turgut, H. (2008). *Fen eğitimi bağlamında bilimin doğası*. Ö. Taşkın (Ed.), Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar. 233-260, Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Jacobsen, D.A., Eggen, P. ve Kauchak, D. (2002) *Methods for teaching, promoting student learning*, Sixth Edition, Merrill Prentice Hall, USA

- Jarvis, T. ve Pell, A. (2002) Changes in primary boys' and girls' attitudes to school and science during a two-year science in-service programme. *The Curriculum Journal*, 13(1), 43–69.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., Bugallo Rodriguez, A. ve Duschl, R. A. (2000). “Doing the Lesson” or “Doing Science”: Argument in High School Genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.
- Johnson, R. H. (1996). *The Rise of Informal Logic*, Vale Press, Newport News, VA.
- Jonassen, D. H. (1995). Evaluating Constructivistic Learning, *Constructivism in education (Edit: L.P. Steffe ve J. Gale) lawrance earlbaum associates, new jersey*.
- Kabataş Memiş, E. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının ve öz değerlendirilmenin ilköğretim öğrencilerinin fen başarısına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kadayıfçı, H. (2001). *Lise 3. sınıftaki öğrencilerin kimyasal bağlar konusundaki yanlış kavramların belirlenmesi ve yapılandırıcı yaklaşımın yanlış kavramların giderilmesi üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaptan, F., ve Korkmaz, H. (1999). *İlköğretimde fen bilgisi öğretimi. İlköğretimde etkili öğretme ve öğrenme öğretmen el kitabı*. Modül 7, Ankara: MEB.
- Kaya, G. (2011). *Fen kavramlarıyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşımın ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine ve akademik başarılarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kaya, O.N. (2005). *Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramlarına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Khishfe, R. 2014. Relationship Between Nature of Science Understandings and Argumentation Skills: A Role for Counterargument and Contextual Factors. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(4), 489–514.
- Kılıç, G. B. (2001). Oluşturmacı fen öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(1),7-22.
- Kılıç, Z.ve Kaya, O.N. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 9 (3), 89-100.
- King, A. (1997). Ask to Think- Tell Why: A Model Of Transactive Peer Tutoring for Scaffolding Higher Level Complex Learning. *Educational Psychologist*, 32(4), 221-235.

- Kıngır, S. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin “kimyasal değişim” ve “karışım” kavramlarını anlamalarını sağlamada kullanılması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koç, G. (2007). *Yapılandırmacı öğrenme kuramı Eğitim psikolojisi* (Editör: Ayten Ulusoy). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Koç, G. ve Demirel, M. (2004). Davranışçılıktan Yapılandırmacılığa: Eğitimde Yeni Bir Paradigma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (27),174-180.
- Koslowski, B. (1996). *Theory and evidence: The development of scientific reasoning*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Köz, İ. (2002). *Aristoteles mantığı ile felsefe-bilim ilişkisi*. AÜİFD, 18 (2), 355-374.
- Kuhn, D. (1992). Thinking as argument. *Harvard Educational Review*, 62, 155–178.
- Lederman, N.G. (1992). Students’ and teachers’ conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*,29(4), 331– 359.
- Lederman, N.G. ve Abd-El Khalick, F. (1998). *Avoiding de-natured science: activities that promote understanding of the nature of science*. W.F. McComas (Ed.), *The nature of science in science education: rationales and strategies* (s.83-125), Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Lee, S.T. ve Lin, H.S. (2005). Using argumentation to investigate science teachers' teaching practices: the perspective of instructional decisions and justifications. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3(3), 429-461.
- Leeman, R.W. (1987). *Taking perspectives: teaching critical thinking in the argumentation course*. EDRS No. ED 292 147.
- Lemke, J.L. (1990). *Talking Science: Language, Learning, And Values*. Norwood, Nj: Ablex.
- Marlowe, B.A., ve Page, M.L. (1998). *Creating and sustaining the constructivist classroom*. California: Corwin Pres Inc.
- Martin, D. J. (1997). *Elementary science methods: A constructivist approach, Includes National Science Education Standarts*. USA: Delmar Publishers.
- McComas, W.F. ve Olson, J.K. (2000). *International Science Education Standards documents in W.F. McComas (Ed.) The Nature of Science in Science Education*. (41-52), Rationales and Strategies Kluwer Academic Publishers.

- McDonald, C.V. (2010). The Influence of Explicit Nature of Science and Argumentation Instruction on Preservice Primary Teachers' Views of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(9), 1137-1164.
- MEB (2016). *PISA (2015) araştırması ulusal nihai rapor*.
- MEB (2018). *İlköğretim Fen Bilimleri Öğretim Programı*, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Mehan, H. (1979). *Learning Lessons: Social organization in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Pres.
- Muğlalıoğlu, E. Z., (2006). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerini açıklayıcı bir model çalışması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Newton, P., (1999) The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553– 576.
- Newton, P., Driver, R., ve Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553– 576.
- Niaz, M., Aguilera, D.ve Maza, A. (2002). Arguments, contradictions, resistances, and concept change in students understanding of atomic structure. *Science Education*, 86, 505- 525.
- Novak, J.D. ve Gowin, D.B. (1984). *Learning how to learn*. New York: CambridgeUniversity Press.
- Öğreten, B. (2014). *Argümantasyona (Bilimsel Tartışmaya) dayalı öğretim sürecinin akademik başarı ve tartışma seviyelerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Amasya.
- Okumuş, S., (2012), “Maddenin halleri ve ısı” ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Orhan, A.T. (2004). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına fotosentez konusunun öğretilmesinde yapısalcı yaklaşımın etkileri ile geleneksel öğretim yönteminin etkilerinin karşılaştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Oruç, M. (1993). *İlköğretim okulu 2. kademe öğrencilerinin fen tutumları İle fen başarıları arasındaki ilişki* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Osborne, J. (1997). Practical Alternatives. *School Science Review*, 78, 61–66.

- Osborne, J. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079.
- Osborne, J., Erduran, S., ve Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Özdemir Ataç, İ.B. (2017). *Bilimin doğası ve bilimsel tartışma ile birleştirilmiş bilimin doğası eğitiminin lise 10. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları, tartışma becerileri ve kimya dersine karşı tutumları üzerine etkilerinin karşılaştırılması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Önder Matbaacılık.
- Özer, G. (2009). *Bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin mol kavramı konusundaki kavramsal değişimlerine ve başarılarına etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Perkins, D.N. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*. November.6-11.
- Saban, A. (2002). *Öğrenme Öğretme Süreci*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sadler, T.D. (2006). Promoting discourse and argumentation in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 17(4), 323-346.
- Şahin, T. (2001). Oluşturmacı yaklaşımın sosyal bilgiler dersinde bilişsel ve duyuşsal öğrenmeye etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2).
- Sampson, V. ve Blanchard, M.R. (2012). Science teachers and scientific argumentation: trends in views and practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(9), 1122-1148.
- Saracaloğlu, A.S. (2000). Öğretmen adaylarının yabancı dile yönelik tutumları ile akademik başarıları arasındaki ilişki, *Eğitim ve Bilim*.25(115), 65-72.
- Şaşan, H.H. (2002). *Yapılandırmacı öğrenme*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Bölümü Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı, Yaşadıkça Eğitim. 74-75, 49-52.
- Schwartz, R.S., ve Lederman, N.G., 2002. “It’s the Nature of the Beast”: The Influence of Knowledge and Intentions on Learning and Teaching Nature of Science. *Journal of Research in science Teaching*, 39, 205- 236.

- Şekerci, A.R. (2013). *Kimya laboratuvarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlayışlarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Semenderoğlu, F. (2002). *2001-2002 Öğretim yılında uygulanan ilköğretim 2. kademe Fen Bilgisi müfredatının müspet ve menfi noktaları*, 5. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara: Bildiri Kitabı.
- Shrigley R.L., Koballa T.R. ve Simpson D. (1988). Defining attitude for science educators. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), 659-678.
- Siegel, H. (1995). Why should educators care about argumentation? *Informal Logic*, 17(2), 159-176.
- Simon, S., Erduran, S. ve Osborne J., (2006) Learning to teach argumentation: research and development in the science classroom, *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 235-260.
- Solomon, J. (1991). Group discussions in the classroom. *School Science Review*, 72, 29- 34.
- Solomon, J., Scott, L.ve Duveen J. (1996). Large-scale exploration of pupils' understanding of the nature of science. *Science Education*, 80, 5, 493-508.
- Soysal, Y. (2012). *Sosyo-bilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeyinin etkisi: genetiği değiştirilmiş organizmalar* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Süzen, S. (2004). *Yedinci sınıf fen bilgisi dersinde fiziksel ve kimyasal değişmeler konusunda öğrencilerin, bilişsel alanın bilgi ve kavrama düzeyleri ve tutumları üzerine yapısalcı öğrenme modelinin etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Taylor, C. ve Dana, T.M. (2003). Secondary school physics teachers' conceptions of scientific evidence: an exploratory case study, *Journal of Research in Science Teaching*, 40(8), 721-736.
- Tekindal, S. (1988). *Okula ilişkin tutum ile akademik başarı arasındaki ilişki*. Ankara: Çağdaş Eğitim.
- Tezbaşaran, A. (1996) *Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.

- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Tümay, H. (2001). *Üniversite genel kimya laboratuvarlarında öğrencilerin kavramsal değişimi, başarısı, tutumu ve algulamaları üzerine yapılandırıcı öğretim yöntemlerinin etkileri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Turgut, M. F., Baker, D., Cunnigham, R., ve Piburn, M. (1997). *İlköğretim fen öğretimi. YÖK, Dünya Bankası Milli Eğitim Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi*. Ankara: YÖK Yayınları.
- Türkmen, L. (2007). The influences of elementary science teaching method courses on a turkish teachers college elementary education major students' attitudes towards science and science teaching. *Journal of Baltic Science Education*, 6(1), 66–77.
- Türkmen, L. ve Yalçın, M. (2001). Bilimin doğası ve eğitimdeki önemi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 189-195.
- Türkoğuz, S. ve Cin, M. (2013). Argümantasyona dayalı kavram karikatürleri etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 155-173.
- Uluay, G. ve Aydın, A. (2018). Yedinci sınıf öğrencilerine kuvvet ve hareket ünitesinin öğretilmesinde argümantasyon odaklı öğrenme sürecinin akademik başarıya etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (3), 1779-1799.
- Uluçınar Sağır, Ş. (2008). *Fen bilgisi dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkinliğinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uluçınar Sağır, Ş. ve Kılıç, Z. (2013). İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğasını anlama düzeylerine bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 308–318.
- Ünal, A. (2018). *Araştırma-sorgulamaya dayalı ve sosyal ağ destekli kimya laboratuvarı etkinliklerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının algı, tutum ve başarıları üzerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. (2006). Buluş yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına ve tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 36-52.
- Urhan, G. (2016). *Argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarında öğrencilerin argüman kalitelerinin ve informal akıl yürütme becerilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Üstünkaya, I., ve Savran Gencer, A. (2012). İlköğretim 6. sınıf seviyesinde bilimsel tartışma (argumentation) odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya etkisi. *X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde Üniversitesi.
- Van Eemeren, F. H. (1995). A world of difference: The rich state of argumentation theory. *Informal Logic*, 17(2), 144–158.
- Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., ve Henkemans, S. F. (1996). *Fundamentals of argumentation theory*. A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments. Mahwah, Nj: Erlbaum.
- Venville, G.J. ve Dawson, V.M. (2010). The impact of a classroom intervention on grade 10 students' argumentation skills, informal reasoning and conceptual understanding of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 952-977.
- Von Glasersfeld, E. (1995). A constructivist approach to teaching. Leslie.P. Steffe ve Jerry Gale, (Eds.). *Constructivism in Education*. Lawrence Erlbaum Associates, ss. 3-15.
- Wallace, R.S. (1997). *Structural equation model of the relationships among inquiry based instruction, attitudes toward science, achievement in science and gender*. (Unpublished PhD thesis). Northon Illinois University.
- Yalçınalp, S. (1993). *Bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin kimya başarısı. Kimya dersi ve bilgisayar destekli öğretime olan tutumları ve bilgisayar destekli öğretim ortamlarını algılamaları üzerindeki etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1-2), 68-75.
- Yenice, N. (2003). Bilgisayar destekli fen eğitiminin öğrencilerin fen ve bilgisayar tutumlarına etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(12), ISSN: 1303-6521.
- Yerrick, R.K. (2000). Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 807–838.
- Yeşiloğlu, S.N. (2007). *Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (Argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi (1997). *İlköğretim fen öğretimi*. Ankara.
- Zohar, A. ve 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

MADDENİN TANECİKLİ YAPISI ÜNİTESİ AKADEMİK BAŞARI TESTİ

Bu testte ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesine ilişkin kavramsal anlamalarınızın belirlenmesi amacıyla sorular yer almaktadır. Uygun gördüğünüz cevabı işaretledikten sonra neden o cevabı verdiğinizi sorulardan sonra belirtilen kısma açık bir şekilde yazınız.

Başarılar...

Adı Soyadı:

Numarası:

Sınıfı:

SORULAR

1) Naz aynı maddeye ait katı, sıvı ve gaz haldeki taneciklerinin hareket durumlarını **çoktan aza** doğru sıralamak istiyor. Bunun sıralanışı nasıl olur?

- A. Katı-Sıvı-Gaz
- B. Sıvı-Katı-Gaz
- C. *Gaz-Sıvı-Katı
- D. Sıvı-Gaz-Katı



Neden böyle düşündüğünüzü yazınız:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) Zeynep kar yağarken havanın ılık olduğunu fark ediyor. Sizce bu durumun sebebi ne olabilir?

- A. Sıvı haldeki maddelerin ısı almasıdır.
B. Gaz haldeki maddelerin ısı almasıdır.
C. *Su buharının yoğuşma sırasında havaya verdiği ısıdır.
D. Buharlaşma sırasında ki ısı kaybıdır.

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız:

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

3) DİLARA: Sadece titreşim özelliği vardır. BERK: Az da olsa sıkıştırılabilme özelliği vardır. Bu özellikler dikkate alındığında DİLARA ve BERK **sırasıyla** maddenin hangi fiziksel halleri hakkında bilgi vermiştir?

- A. GAZ- SIVI
B. SIVI-KATI
C. * KATI-SIVI
D. SIVI- SIVI



Neden böyle düşündüğünüzü yazınız:

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

4) Emir, annesi evde çorba pişirirken tenceredeki suyu gözlemler. Tencereden çıkan su buharlarının tekrardan tencere kapağında su damlalarına dönüştüğünü görür. Emir'in bahsedilen gözlemleri dikkate alındığında aşağıdaki kavramlardan hangisi ile ilgili bir bağ **kurulamaz**?

- A. Buharlaşma
B. *Erime
C. Yoğuşma
D. Su döngüsü

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız:

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

- 5) I. Mumun erimesi
II. Bitkilerin fotosentez yapması
III. Meyvenin çürümesi



Numaralı olarak bahsedilen olaylardan hangisi yada hangileri kimyasal değişime örnektir?

- A.* II ve III B. Yalnız II C. Yalnız III D. I, II ve III

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız:

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

6)

	Gaz çıkışı görüldü	Maddenin şekli değişti	Hal değiştirdi
SEMA	+	+	+
CANAN	-	+	+
BUSE	+	+	-

Sema, Cansu ve Buse yaptıkları deneyde gözlemlerini tabloya not etmişlerdir. Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi **yanlıştır**?

- A. Buse'nin yaptığı deneyde hem fiziksel hem de kimyasal değişim vardır.
B. Canan'ın yaptığı deneyde fiziksel değişim vardır.
C.*Buse ve Canan'ın deneylerinde kimyasal değişim vardır.
D.Sema'nın yaptığı deney, hem kimyasal hem de fiziksel değişime örnektir.

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız:

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

7) Aynı kütlede iki farklı maddeden birisinin hacmi diğerinin hacminden daha büyüktür. Buna göre bu cisimlerin yoğunlukları ile ilgili ne söyle nebilir?

- A. Verilen bilgilerle yoğunluklar kıyaslanamaz.
- B. Hacmi küçük olanın yoğunluğu daha küçüktür.
- C. Yoğunlukları eşittir.
- D. *Hacmi büyük olanın yoğunluğu daha küçüktür.

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız:

.....

.....

.....

.....

.....

8) Aşağıdakilerden hangisi maddenin ayırt edici özelliklerinden **değildir**?

- A. Yoğunluk
- B. Erime noktası
- C.* Kütle
- D. Kaynama noktası

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız:

.....

.....

.....

.....

.....

9) Fiziksel değişim ve kimyasal değişim dikkate alındığında aşağıdaki örneklerden hangisi **diğerlerinden farklıdır**?

- A. Demirin paslanması
- B. Kağıdın yanması
- C. Yaprığın sararması
- D.*Camın kırılması

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız:

.....

.....

.....

.....

10) Maddenin sadece görünümünün değiştiği olaylara..... değişim denir.

Ekmeğin kızzartılması değişime 6rnektir.

Yukarıdaki boşluklara aşağıdakilerden hangileri gelmelidir?

A.Kimyasal- Fiziksel B. *Fiziksel- -Kimyasal

C. Kimyasal- Kimyasal D. Fiziksel-Fiziksel

Neden b6yle d6ř6nd6đ6n6z6 yazınız:

.....

.....

.....

.....

.....

11) Bir kovada belli bir miktar sıvı vardır. Bu kovayı aynı sıvıyla ağzına kadar doldurduğumuz zaman, kaptaki sıvının hangi 6zelliklerinde değişme **olmaz**?

A. K6tlesi B.Hacmi C. *Yoğunluk D. Tanecik sayısı

Neden b6yle d6ř6nd6đ6n6z6 yazınız:

.....

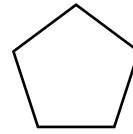
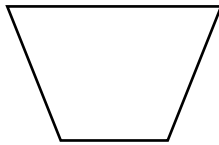
.....

.....

.....

.....

12)



Yukarıdaki cisimler bakır levhadan kesilerek elde edilmiştir. Bu durumda cisimlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **kesinlikle** doğru olur? (maddeler saftır)

- A. K6tleleri eşittir.
- B. Hacimleri eşittir.
- C. *Yoğunlukları aynıdır
- D. Alanları aynıdır.

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız:

.....

.....

.....

.....

.....

13) Ayşe, yaptığı limonatanın daha soğuk olması için içerisine buz ilave ediyor. Bir süre sonra buzun limonata içinde kaybolduğunu görüyor. Bu olayın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Buzun katı olması
- B. *Limonata ve buz arasında ısı alışverişi olması
- C. Limonatanın çok fazla olması
- D. Buzun kütlesinin az olması

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız:

.....

.....

.....

.....

- 14) 1) Madde miktarıdır. a) Katı
- 2) Saf maddeler için ayırt edicidir b) Kütle
- 3) Belirli şekli yoktur c) Yoğunluk
- 4) Maddenin en düzenli halidir. d) Gaz



Yukarıda verilen numaralandırılmış ifadeler dikkate alındığında aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğru olur?

- | | | | | | | | |
|----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|
| A) | 1=b | B) | 1=a | C)* | 1=b | D) | 1=b |
| | 2=d | | 2=b | | 2=c | | 2=c |
| | 3=c | | 3=c | | 3=d | | 3=a |
| | 4=a | | 4=d | | 4=a | | 4=d |

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız:

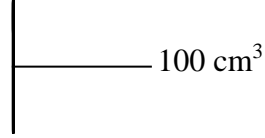
.....

.....

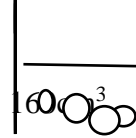
.....

.....

15)



Şekil I



Şekil II

Suda çözünmeyen 4 özdeş bilye Şekil I'deki su dolu kaba konulduğu zaman Şekil II'deki gibi olmaktadır.

Buna göre **bir bilyenin hacmi** kaç santimetreküptür?

A) 60

B) *15

C)160

D) 100

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

16) Arda elindeki saf bir maddenin ne olduğunu anlamak için aşağıdaki özelliklerden hangisinden faydalanamaz?

A) Yoğunluk

B) Erime noktası

C) *Kütlesi

D) Kaynama noktası

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

17) Aşağıdaki olaylardan hangisi fiziksel değişim ve kimyasal değişim dikkate alındığında diğerlerinden **farklıdır**?

- A. Tahtadan masa yapılması
- B. Gökkuşağının oluşması
- C. Suyun buharlaşması
- D.*Yaprağın sararması

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız:

.....

.....

.....

.....

18) Ali'nin elinde 50 gram şeker vardır. Şekeri 100 cm^3 su içerisine koyuyor. Sıvının yoğunluğu aşağıdakilerden hangisidir?

- A. 0.5 kg/m^3
- B. 2 g/cm^3
- C. $*0.5 \text{ g/cm}^3$
- D. $2 \text{ cm}^3/\text{g}$

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız:

.....

.....

.....

19)

MADDE	KÜTLE	HACİM
K	300	50
L	250	50
M	300	30
N	160	40

Elektrik iletim hatlarında yoğunluğu hafif metaller kullanılır. Buna göre elektrik iletim hatları için hangi madde daha uygundur?

- A. K
- B. L
- C. M
- D. *N

B. Neden böyle düşündüğünüzü yazınız:

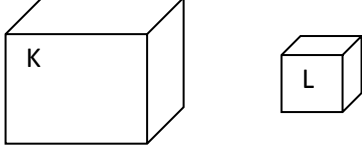
.....

.....

.....

.....

20)



Şekilde görülen K ve L cisimlerinin kütleleri eşit hacimleri farklıdır. K cisminin yoğunluğu sudan küçük, L cisminin yoğunluğu sudan büyüktür. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

I. K'nın yoğunluğu L'ninkinden büyüktür.

II. K suda yüzer, L suda batar.

III. L suda yüzer, K suda batar.

A. Yalnız I

*B. Yalnız II

C. I ve II

D. I ve III

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EK 2**MADDENİN TANECİKLİ YAPISI ÜNİTESİ AKADEMİK BAŞARI TESTİ
MADDE ANALİZİ SONUÇLARI**

SORU NO	MADDE GÜÇLÜĞÜ (p)	MADDE AYIRICILIK GÜCÜ (r)
Soru 1	0.72	0.44
Soru 2	0.59	0.32
Soru 3	0.70	0.37
Soru 4	0.63	0.32
Soru 5	0.73	0.39
Soru 6	0.55	0.53
Soru 7	0.53	0.57
Soru 8	0.66	0.45
Soru 9	0.69	0.62
Soru 10	0.66	0.51
Soru 11	0.56	0.71
Soru 12	0.62	0.45
Soru 13	0.70	0.41
Soru 14	0.61	0.61
Soru 15	0.50	0.52
Soru 16	0.60	0.69
Soru 17	0.58	0.57
Soru 18	0.66	0.55
Soru 19	0.58	0.43
Soru 20	0.55	0.38

KR20 (Alpha): 0.79

Ortalama Madde Güçlüğü (p): 0.62

Ortalama Madde Ayırıcılık Gücü (r): 0.49

EK 3

FEN BİLGİSİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Öğrencinin Adı-Soyadı:

Sınıfı ve şubesi:

Açıklama: Aşağıda verilen tabloda Fen Bilgisi dersi ile ilgili tutumunuz belirlemek amacıyla 15 madde yazılmıştır. Her bir maddeyi dikkatlice okuyup kendi fikrinize en uygun olan kutucuk içerisinde X işareti koyarak işaretleyiniz. Her maddeyi okumaya ve her madde için tek bir işaretleme yapmaya dikkat ediniz. Vereceğiniz cevapların ders notunuza bir etkisi olmayacağından samimi ve dürüst cevaplar vermeniz beklenmektedir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

		Tamamen	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç	Katılmıyorum
1	Fen bilgisi çok sevdiğim bir alandır.						
2	Fen bilgisi ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.						
3	Fen bilgisinin günlük yaşantıda çok önemli yeri vardır.						
4	Fen bilgisi ile ilgili ders problemleri çözmekten hoşlanırım.						
5	Fen bilgisi konuları ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.						
6	Fen bilgisi dersine girerken sıkıntı duyarım.						
7	Fen bilgisi çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.						
8	Fen bilgisi dersine ayrılan ders saatlerinin daha fazla olmasını isterim.						
9	Fen bilgisi dersine çalışırken canım sıkılır.						
10	Fen bilgisi konularını ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.						
11	Düşünce sistemimizi geliştirmede fen bilgisi dersi önemlidir.						
12	Fen bilgisi dersine zevkle girerim.						
13	Dersler içinde fen bilgisi dersi sevimsiz gelir.						
14	Fen bilgisi konuları ile ilgili tartışmaya katılmak bana cazip gelmez.						
15	Çalışma zamanımın önemli bir kısmını fen bilgisi dersine ayırmak isterim.						

EK 4 BİLİMİN DOĞASINI ANLAMA ÖLÇEĞİ

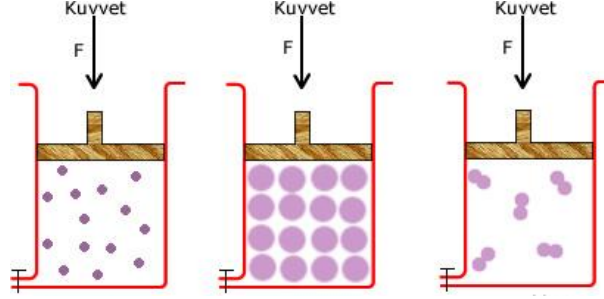
Açıklama: Bilimin Doğasını Anlamaya ilişkin tutum ifadeleri karşısında Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum ve Hiç Katılmıyorum olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği (X) koyarak işaretleyiniz.	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1. Bilim insanı deneye başlamadan önce yapacağı deney hakkında öngörüye sahip <u>olmamalıdır.</u>					
2. Bilim insanları bilimsel bilgiye ulaşmak için çaba sarf ederler.					
3. Tutarlı ve geçerli teoriler olmadan bilim <u>yapılamaz.</u>					
4. Bilim kitaplarında yazılanlara inanmak zorundayız.					
5. Bilimsel bilgi teoriler ile yorumlanmalıdır.					
6. Gözlem yapmadan bilimsel bilgiye <u>ulaşılamaz.</u>					
7. Bilim insanı önceden bilinen teorik fikirlerin kendi gözlem ve deneylerini etkilemesine izin <u>vermemelidir.</u>					
8. Dikkatli yapılmış gözlem bize etrafımızdaki dünya hakkındaki doğruları verir.					
9. Bir fikir test edilebilir değilse ya az kullanılır, ya da hiç <u>kullanılmaz.</u>					
10. Bilim daima gözlemle başlar.					
11. Bilimsel bilgiye ulaşılrken deney yapmak <u>gerekmez.</u>					
12. Bilim değişebilir. Dolayısıyla çok güvenilir <u>değildir.</u>					
13. Bilim insanların yaptığı pek çok şey, gerçek hayatta <u>uygulanamaz.</u>					
14. Doğanın tahribatı çoğu zaman bilimsel bilginin gelişmesi adına yapılır.					
15. Yeni buluşlar, bilim insanların doğru olduğunu sandıkları düşünceleri değiştirebilir.					
16. Bilim insanların hükümetlerdeki etkisi daha fazla olmalıdır.					
17. Bilim, bize dünya hakkında gerçekten neyin doğru olduğunu <u>söyleyemez.</u>					
18. Bilim günlük hayattaki tüm problemleri <u>çözemez.</u>					
19. Bilimsel bilgi doğal yaşamın doğrularını verir.					
20. Bilimsel bilgi geçicidir.					
21. Bilimsel bilgi ispatlanabilir.					
22. Bilimsel bilgi asla <u>değişmez.</u>					
23. Bilimsel bilgi her zaman doğrudur.					
24. Bilimsel bilgi sadece bilimsel düşünceleri <u>kapsamaz.</u>					
25. Bilimsel bilgi bilim insanları tarafından <u>olusturulmaz.</u>					
26. Bilim; fizik, kimya, biyoloji gibi bir çalışma alanı <u>değildir.</u>					
27. Bilim bir şeyleri icat etmek ve tasarlamaktır.					
28. Bilim; dünyayı daha güzel bir hale getirmek için bilgiyi bulmak ve kullanmaktır.					
29. Bilim; bilinmeyenleri keşfetmek ve dünya ile ilgili yeni şeyleri bulmaktır.					
30. Bilim; yeni bilgiler keşfetmek için fikir ve tekniklere sahip olan ve bilim insanı olarak adlandırılan kişilerin organizasyonudur.					
31. Bilim insanları sadece bilimsel araç ve gereçler ile deney <u>yapamazlar.</u>					
32. Bilim insanları veri toplamak için deney yaparlar.					
33. Her bilim insanı kendi ürettiği bilgiyi doğru kabul eder.					
34. Bilim; İnsanlarla ilişkili malzemeler bilimsel araç gereçler, teknik ve donanımlardır.					
35. Bilim; bilimsel araç gereçleri, aletleri icat etme, tasarlama, geliştirme ve test etmedir.					

Olumsuz ifadeler altı çizili ve bold karakterdeki yazı ile belirtilmiştir.

EK 5

ETKİNLİKLER

ETKİNLİK 1 MADDELERDE SIKIŞMA



Yağmur derste öğretmenin anlattığı konuları pekiştirmek için, laboratuvarında gidip yukarıdaki deney düzeneklerini hazırlıyor.

Pistonları yavaş yavaş aşağıya iten Yağmur kaplardaki değişimleri not ediyor.

- I. Kaptaki madde sıkışıyor.
- II. Kaptaki madde hiç sıkışmıyor.
- III. Kabin pistonu biraz aşağı itebiliyor.

Bu gözlemler sonucunda şu iddiayı ortaya atıyor.

İDDİA: Her maddenin tanecikleri sıkıştırılmaz.
Her maddenin sıkıştırılma miktarı farklıdır.

: Katılıyorum

: Katılmıyorum

VERİLERİM:

KANIT:

GEREKÇE:

YENİ İDDİAM:

ETKİNLİK 2

KAVRAM KARİKATÜRÜ

MONDİ: Anneannem çamaşırlar küflenmesin diye aralarına naftalin koyar. Naftalin katıdan gaz haline geçerek süblimleşir.



HONDİ: Annemin “kış geldi gene camlar buğulanmaya başlar” dediğini arkadaşşıma söylediğimde arkadaşşım



CONDİ: Abim buzdolabından çıkarttığı kolanın içine buz koydu. Buz katıdan gaz haline geçerek eridi.



Yukarıdaki Hondi, Mondi ve Condi kendi aralarında maddenin hal değişimleri kavramları ile ilgili konuşuyorlar. Bu konuşmada bir tanesi doğruyu söylüyor.

Sizece Hondi, Mondi ve Condi' den hangisi doğruyu söylüyor ve nedenini açıklayınız?

İDDİA:

VERİ:

KANIT:

GEREKÇE:

ÇÜRÜTTÜĞÜM İDDİA:

ETKİNLİK 3

MADDE DÖNGÜSÜ



Dünya üzerindeki denizler ve göllerdeki sular sıcaklığın etkisi ile buharlaşarak hareket edip gökyüzüne doğru giderler. Yukarı doğru hareket su buharı, soğuk hava tabakası ile karşılaşınca yeryüzüne çeşitli yağış şekillerinde iner.

Yukarıdaki bu olay tam olarak gerçekleşmeyip, yada suyun yolculuğunda yeryüzüne inmeseydi neler olabilirdi?

TAHMİNİM:

İDDİAM:

GEREKÇELERİM YA DA KANITLARIM:

VERİLERİM VE ÖNERİLERİM:

ETKİNLİK 4

DRAMA



İTİR
Ben sadece titreşim hareketi yaparım.
Taneciklerim çok düzenlidir
Sıkıştırılamam.



KİTİR
Ben titreşim, öteleme ve dönme hareketi yaparım.
Akışkan özelliğim vardır.
Azda olsa sıkıştırılabilirim.



ÇİTİR
Ben titreşim, öteleme ve dönme hareketi yaparım.
Sıkıştırılabilirim.
Taneciklerim çok düzensizdir.

Yukarıdaki İtir, Kıtır ve Çıtır'ın bahsettiği maddenin hangi halleri olabilir?
Gerekçelerinizi yazınız ve maddenin halleri ile ilgili canlandırma yapınız.

Katı

Sıvı

Gaz

VERİ:

KANIT:

GEREKÇE:

ETKİNLİK 5 AYAK İZLERİ

Süre: 40 dakikadır.

Etkinlikte vurgulanan bilimin doğası unsurları:

Bilimin kesin olmayan doğası Bilimin hayalci ve yaratıcı doğası

Bir çıkarım ile gözlem arasındaki fark

İŞLENİŞ:

Birinci parça (Şekil 1) projeksiyon cihazı ile yansıtılır.Öğrencilere gözlem yapmaları, bu şekiller hakkında ve bu şekillerin nasıl oluşabileceği konusunda yorum yapmaları istenir.

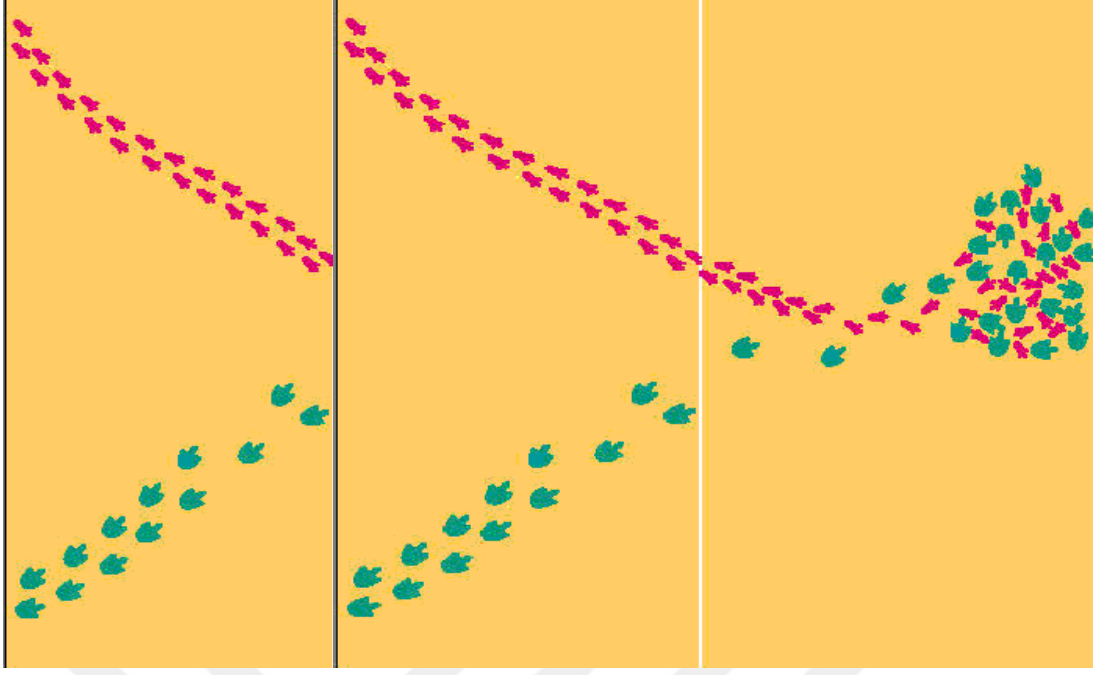
Birinci ve ikinci parça (Şekil 2) projeksiyon cihazı ile yansıtılır.Öğrencilere gözlem yapmaları ve yorum yapmaları söylenir.Öğrencilerin başlangıç fikirlerinde bir değişiklik olup olmadığı sorulur.

Son olarak üç parçadan (Şekil 3) ibaret görüntü yansıtılır.Burada ne olduğu hakkında, öğrencilerin betimlemeleri tekrar sorulur.Çok ilginç yaratıcı cevaplar alınabilir.Öğrencilere gözlem ve çıkarımın ne olduğu sorulur, gözlem ve çıkarım arasındaki fark konusunda tartışılır.

Öğrencilerin farklı cevaplarına dayanarak, aynı verilerin kullanılmasına rağmen neden farklı çıkarımların ortaya çıktığı konusunda tartışmaları istenir.Öğrencilerin kişisel önbilgi ve deneyimlerindeki farklılığın onların yorumlarını nasıl etkilediği sorulur.

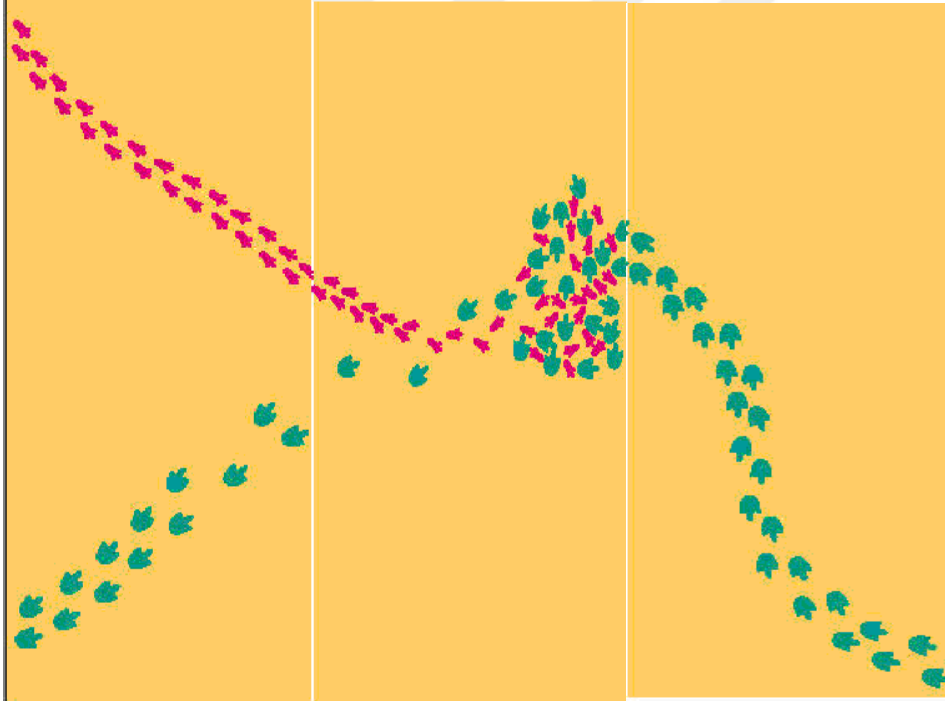
Öğrencilerden, gerçekleştirilen bu etkinlikle, bilimsel çalışmaların hangi yönlerden benzediği konusunda tartışmaları istenir.

Daha sonra öğrencilerden, bilimin doğasıyla ilgili hangi özelliklerin bu etkinlikte yansıtıldığını çalışma kâğıdına yazarak karşılaştırmaları istenir.



Şekil-1: Ayak izi-1

Şekil-2: Ayak izi-2



Şekil-3: Ayak izi-3

AYAK İZLERİ ETKİNLİĞİ (DEVAMI)

ADI SOYADI:.....

Siz ne yaptınız? Bilim insanı ne yapar?

Resimlerdeki izleri neye benzettiniz?

Benzettiğin şeylerden ne anlıyorsun?

Sıraladığınız resimlere uygun bir hikaye
YAZIN:

Sizden sonra resimlere bakacaklara neler
önerirsiniz? Nasıl bir GENELLEME
yaparsınız?

ETKİNLİK 6 FİZİKSEL-KİMYASAL DEĞİŞİM

Öğretmenim derste maddenin fiziksel değişim ve kimyasal değişim geçirebileceğini söyledi. Bu değişimlerde maddenin kimliğide değişiyomuş.



Erdem'in okuldan dönüşte karnı çok açılmıştı. Eve geldiğinde annesi evde yoktu ve Erdem yemek yapmaya karar verdi. Erdem tavaya bir parça tereyağı koyarak eritti (A). Daha sonra yumurtayı kırarak(B) kaseye koydu. Ve içine tuz biber ekleyerek karıştırdı(C). Hazırladığı karışımı tavanın içine koydu ve pişirdi(D). Sonra dilimlediği(E) ekmekle yedi.

- A=
B =
C =
D =
E =

İDDİAM:

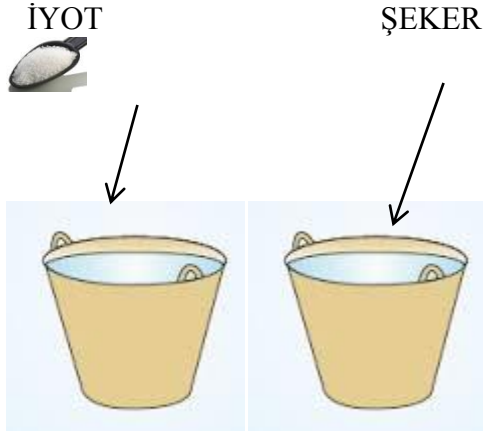
KANITIM:

GEREKÇELERİM:

DESTEKLEDİĞİM VERİLER:

ETKİNLİK 7

TANECİKLER NERDE?



1.

2.

Ali yukarıdaki deney düzeneğini hazırlıyor ve 1. Nolu kaba iyot kristalini, 2. nolu kaba ise şekeri koyuyor. Bir süre sonra 1. kap mavi renk olmuştur. 2. kaptaki ise renk değişimi olmamıştır.

Bu deneyle ilgili;

1. Şeker suyun içinde boşluklara dağılmıştır.
2. İyot ve şeker kaplardaki sıvılarda erimiştir.
3. İyot alkolün içindeki boşluklara girmiştir

Yapılan yorumlarda ilgili neler söylenebilir?

İDDİAM:

KANITIM:

VERİLERİM:

GEREKÇEM:

ÇÜRÜTTÜĞÜM İDDİA:

ETKİNLİK 8

GENÇ – YAŞLI

Süre 40 dakikadır.

Etkinlikte vurgulanan bilimin doğası unsurları:

Bir çıkarım ile gözlem arasındaki fark

Bilimin sosyokültürel doğası

İŞLENİŞ:

Öğrenciler tek ve çift numaralı olmak üzere iki gruba ayrılır. Sınıfa alınan birinci gruba Şekil1'deki yaşlı kadın yüzü gösterilir. Daha sonra birinci grup sınıftan çıkarılır ikinci grup sınıfa alınarak Şekil2'deki genç kadın yüzü gösterilir. En son olarak her iki gruba Şekil 3 gösterilerek ilk anda resimde ne gördükleri sorulur.

Öğrencilerden cevaplar alındıktan sonra, “neden bazı öğrenciler genç bir kadın yüzü görürken diğerleri yaşlı bir kadın yüzü gördü?” sorusu için ileri sürülen öğrenci açıklamaları tartışılır.

Daha sonra bilim insanlarının benzer verileri farklı şekillerde yorumlayabileceklerini, bu yorumları yaparken nelerden etkilenebilecekleri konusunda tartışma yaptırılır.

Bilimsel bilginin öznel doğasına ve teori kökenli olmasına vurgu yapılır.

GENÇ – YAŞLI ETKİNLİĞİ (DEVAMI)



Şekil-1: Yaşlı bayanın resmi



Şekil-2: Genç bayanın resmi



Şekil-3 Yaşlı-geç bayanın resmi

GENÇ – YAŞLI ETKİNLİĞİ (DEVAMI)

ADI SOYADI:.....

İLK resimde ne gördün? SON resimde ne gördün? NEDEN?

Grubundaki arkadaşların arasında aynı resimde farklı şey gören var mı? NEDEN?

Gördüğünüz iki resimle ilgili görme duyunuzla ilgili hangi sonucu çıkardınız? AÇIKLAYIN.

ETKİNLİK 9

TAHMİN ET – GÖZLE- AÇIKLA



MANTAR TIPA



SİLGİÇİVİ



KURŞUN KALEM



KAĞIT



Yukarıdaki cisimleri teker teker suyun içine atalım.
Biraz bekleyelim ve gözlemleyelim.

Tahmin Et

Cisimlerin su içindeki durma şekilleri farklı olacak mı?
Açıklayınız.

- Büyük cisimler batar, küçük cisimler yüzer.
- Yoğunluğu suyun yoğunluğundan küçük olan yüzer, büyük olan batar.
- Silgi, çivi suda batacaktır.

Açıkla

Tahmininiz gözleminizden farklı ise nedenini açıklayınız?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Eğer tahmininiz doğru ise yoğunluk ile maddeler arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

ETKİNLİK 10

YOĞUNLUĞUN ÖNEMİ

İnsanlar; yaşantılarını kolaylaştırmak için birçok eser yapmış, değişik araçlar icat etmişlerdir. Bir eser ya da araç yapılırken kullanım amacına uygun malzemenin seçilmesi çok önemlidir.

Bu nedenle:

- Yapılacak iş için hangi malzeme uygun?
- Seçilen malzeme ile yapılan eserin kullanım süresi ne kadar olur?
- Kullanılan malzemenin fiyatı uygun mu?
- Yapılan işte kullanılan malzeme ile istenilen verim alınabilir mi? gibi soruların cevapları yanında seçilen malzemenin yoğunluğu da çok önemlidir.

Tek katlı binalar ahşap, tuğla, kerpiç gibi malzemeler kullanılarak yapılabilir. Çok katlı binaların yapımında kullanılan malzemelerde ise dayanıklılık, fazla yük taşıma gibi özellikler aranır. Bu nedenle çok katlı binaların yapımında demir, çelik gibi yoğunluğu fazla olan malzemeler kullanılır.

Uçakların kolayca uçabilmesi için uçak yapımında demir yerine alüminyum kullanılır. Çünkü yoğunluğu demirden az olan alüminyum, ayrıca demire göre daha hafif ve daha dayanıklı bir maddedir.

Madde	Yoğunluk(g/santimetreküp)
• tahta	0,6
• buz	0,9
• alüminyum	2,7
• demir	7,8
• bakır	8,9

özkütle kırık bir kalptir



$d = \frac{m}{V}$

madde	Kütle(gr)	Hacim(cm ³)
A	270	100
B	78	10
C	60	100

Yukarıdaki tabloda A, B ve C maddelerinin kütle-hacim bilgileri verilmiştir.

YOĞUNLUĞUN ÖNEMİ ETKİNLİĞİ (DEVAMI)

İDDİA1: Tek katlı binalarda C maddesi kullanılır.

VERİ:

KANIT:

GEREKÇE:

YENİ İDDİA:

İDDİA2: Uçaklarda B maddesi A maddesinden daha dayanıklıdır.

VERİ:

KANIT:

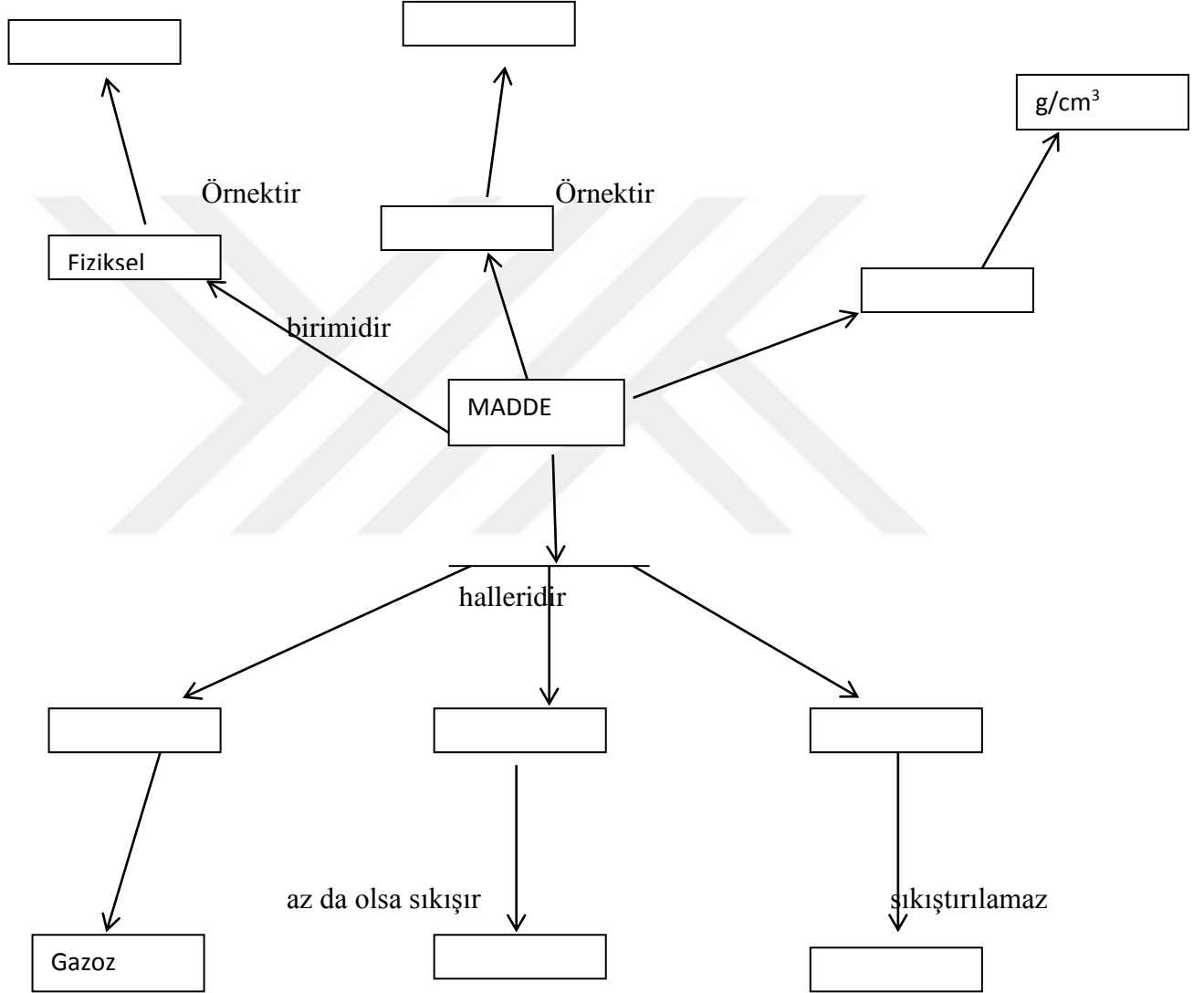
GEREKÇE:

YENİ İDDİA:

ETKİNLİK 11

KAVRAM HARİTASI

Aşağıda verilen şemada boş kalan yerleri tamamlayınız.



ETKİNLİK 12

OLAYLARI SIRALAMA

Süre: $40 \times 2 = 80$ dakikadır.

Etkinlikte vurgulanan bilimin doğası unsurları: Bilimin hayalci ve yaratıcı doğası

Bir çıkarım ile gözlem arasındaki fark

İŞLENİŞ:

Kırmızı başlıklı kızın hikâyesine ait, herhangi yazılı bir anlatım içermeyen 13 karikatür kartonu gruplara dağıtılır. Öğrencilerden bu resimleri sıralayarak bir hikâyeye yazmaları istenir.

Her bir gruptan yaptıkları sıralamayla ilgili birer açıklama yazması istenir (resimler hakkındaki ön bilgileri, inanışları, neden sıralamayı o şekilde yaptıkları gibi).

Farklı grupların bir araya gelip yaptıkları sıralamaları karşılaştırmaları istenir. Farklı veri mi kullanılmış? Diğer gruplar resimler hakkında hangi ön bilgi ve inanışlara sahip? Yapılan karşılaştırmadan sonra sıralamayı değiştiren gruplar var mı?

Her gruptan yaptıkları sıralamayı gözden geçirdikten sonra yaptıkları sıralamanın doğruluğundan ne kadar emin olduklarını açıklamaları istenir.

Daha sonra bilim insanlarının benzer verileri farklı şekillerde yorumlayabileceklerini, bu yorumları yaparken nelerden etkilenebilecekleri konusunda tartışma yaptırılır. Bilimsel bilginin öznel doğasına ve teori kökenli olmasına vurgu yapılır.

Etkinliğin sonunda, bu etkinliği bilim insanlarının çalışmasını yansıtan bir senaryo olarak düşünmeleri öğrencilere söylenir. Öğrencilerden, bilimin doğasıyla ilgili hangi özelliklerin bu etkinlikte yansıtıldığını çalışma kâğıdına yazarak karşılaştırmaları istenir.



Şekil: Resim sıralama etkinliği

OLAYLARI SIRALAMA ETKİNLİĞİ (DEVAMI)

ADI SOYAD.....

Siz ne yaptınız? Bilim insanı ne yapar?

Resimleri neye göre sıraladınız?
AÇIKLAYINIZ.

Resimlerdeki olayların gelişme seyri
ne anlıyorsun? AÇIKLAYINIZ.

Sıraladığınız resimlere uygun bir hikaye
YAZIN:

Sizden sonra resimlere bakacaklara neler
önerirsiniz? AÇIKLAYINIZ.

Sizden sonrakiler aynı resimlere
baktıklarında siz onlara ne önerirsiniz? Bu
etkinlikteki deneyiminize dayalı bir
GENELLEME yapın?