

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KAVRAM YANILGILARINI GİDERMEYE YÖNELİK BİLİMSEL
TARTIŞMA ODAKLI ETKİNLİKLERİN UYGULANMASI:
MADDENİN DEĞİŞİMİ ÜNİTESİ

AYŞE NUR BÜLBÜL

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. NAGİHAN YILDIRIM
TEZ JÜRİLERİ
PROF. DR. MEHMET KÜÇÜK
DR. ÖĞR. ÜYESİ HAVA İPEK AKBULUT

YÜKSEK LİSANS TEZİ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
RİZE-2019

Her Hakkı Saklıdır

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KAVRAM YANILGILARINI GİDERMEYE YÖNELİK BİLİMSEL TARTIŞMA
ODAKLI ETKİNLİKLERİN UYGULANMASI: MADDENİN DEĞİŞİMİ
ÜNİTESİ**

Doç. Dr. Nagihan YILDIRIM danışmanlığında, Ayşe Nur BÜLBÜL tarafından hazırlanan bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla oluşturulan jüri tarafından 10/07/2019 tarihinde Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	Unvanı Adı Soyadı
Başkan	: Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK
Üye	: Doç. Dr. Nagihan YILDIRIM
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Hava İPEK AKBULUT

İmzası

[Handwritten signatures of Prof. Dr. Mehmet Küçük, Doç. Dr. Nagihan Yıldırım, and Dr. Öğr. Üyesi Hava İpek Akbulut]


Doç. Dr. Ferhat KALAYCI
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

ÖNSÖZ

Fen bilimleri, doğal dünyamızda gelişen olaylara farklı açıdan bakmamızı ve olaylara anlam yüklemimizi sağlar. Fen kavramlarının zihinde doğru yapılandırılması sonraki öğrenmeler için önemlidir. Bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemi bireylerde eleştirel düşünme becerilerini geliştiren, kendini ifade edebilmeyi sağlayan, akademik başarıyı artıran ve bireyi öğrenme sürecine aktif kılan etkili bir yöntemdir.

Lisans eğitimim sırasında tanıdığım, yüksek lisans eğitimim boyunca tez danışmanlığımı üstlenen değerli hocam Doç. Dr. Nagihan YILDIRIM'a bana her konuda yardımcı olup, bu süreçte fikirlerini benimle paylaştığı için çok teşekkür ediyorum.

Değerli fikirleriyle çalışmamın şekillenmesini sağlayan sayın hocalarım Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK'e, Doç. Dr. Kader BİRİNCİ KONUR'a, Dr. Öğr. Üyesi Sevil KURT'a ve Doç. Dr. Bahadır NAMDAR'a teşekkürü borç bilirim.

2015-2016 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde tez çalışmamı uygulamamı sağlayan Yamantürk Ortaokulu idarecilerine, öğretmenlerine ve öğrencilerine yardımları için teşekkür ediyorum.

Yüksek lisans eğitimimde tanıştığım sakini tavırlarıyla bana destek olan değerli arkadaşım Ferhat ALATAŞ'a, misafirperverliğiyle bana evinin kapılarını açan sevgili Kasarcı ve Baskın Ailesi'ne, tezin çevirisinde bana yardımcı olan kıymetli arkadaşım İngilizce öğretmeni Öznur ÖZMEN'e teşekkür ederim. İyi ki varsınız...

Maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen, bana olan güven ve inançlarını her zaman yakından hissettiğim çok kıymetli aileme sonsuz teşekkür ederim.

Ayşe Nur BÜLBÜL

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan “Kavram Yanılgılarını Gidermeye Yönelik Bilimsel Tartışma Odaklı Etkinliklerin Uygulanması: Maddenin Değişimi Ünitesi” başlıklı bu tezin, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim. 10/ 07/ 2019


Ayşe Nur BÜLBÜL

Uyarı: Bu tezde kullanılan özgün ve/veya başka kaynaklardan sunulan içeriğin kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

KAVRAM YANILGILARINI GİDERMEYE YÖNELİK BİLİMSEL TARTIŞMA ODAKLI ETKİNLİKLERİN UYGULANMASI: MADDENİN DEĞİŞİMİ ÜNİTESİ

Ayşe Nur BÜLBÜL

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışmanı: Doç. Dr. Nagihan YILDIRIM

Etkili bir fen eğitimi, fen kavramlarının doğru anlaşılması ve zihne doğru yerleştirilmesi ile mümkündür. Anlamli öğrenmenin önünde büyük bir engel olan kavram yanlışları öğrencilerde akademik başarıyı düşürür ve ileriki öğrenmeleri de olumsuz etkiler. Bu çalışmada bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin ‘Maddenin Değişimi’ ünitesindeki kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı ilgilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada eylem araştırması yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini, Rize ilindeki bir devlet okulunda öğrenim gören 26 5. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Verilerin elde edilmesinde Kavram Yanlışlarını Belirleme Testi, yarı yapılandırılmış mülakatlar ile yansıtıcı günlükler kullanılmıştır. Kavram yanlışları belirleme testinin analizinde öğrencilerin kavramları anlama düzeylerini belirleme amacı ile öğrencilerin cevapları kategorilere ayrılarak değerlendirilmiştir. Yarı yapılandırılmış mülakatlar ile yansıtıcı günlüklerin analizinde ise betimsel ve içerik analizinden yararlanılmıştır. Çalışmanın sonucunda bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin öğrencilerde kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu ve öğrencilerin fen dersine olan ilgilerinde artış olduğu belirlenmiştir.

2019, 115 sayfa

Anahtar Kavramlar: Bilimsel tartışma, Fen eğitimi, Maddenin değişimi

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF SCIENTIFIC DISCUSSION-ORIENTED ACTIVITIES TO ELIMINATE MISCONCEPTIONS: THE UNIT OF EXCHANGE OF MATTER

Ayşe Nur BÜLBÜL

**Recep Tayyip Erdogan University
Graduate School of Natural And Applied Sciences
Department of Science Education
Master Thesis
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Nagihan YILDIRIM**

An effective science education is possible by understanding science concepts correctly and placing them correctly in the mind. Misconceptions which is a major obstacle to meaningful learning, reduce academic achievement in students and adversely affect their further learning. In this study, it is aimed to investigate the effects of scientific discussion-oriented activities on eliminating misconceptions in ‘Exchange of Matter’ and students’ interest towards science course. For this purpose, action research method was used in the study. The sample of the study consists of 26 5th grade students studying in a public school in Rize. In order to obtain the data; the Misconceptions Test, semi-structure dinter views and reflective diaries were used. In the analysis of misconception test, the answers of the students were evaluated in to categories to determine their level of understanding of the concepts. In the analysis of semi-structured interviews and reflective diaries, descriptive and content analysis was used. As a result of the study, it was determined that scientific discussion focused teaching method was effective in eliminating misconceptions in students, increased academic achievement, and provided meaningful and permanent learning. As a result of the study, it was determined that scientific discussion activities were effective in eliminating misconceptions and increased the students interest in science lesson.

2019, 115 pages

Keywords: Scientific Discussion, Science Education, Exchange of Matter

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
TEZ ETİK BEYANNAMESİ	II
ÖZET	III
ABSTRACT	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.1.1. Araştırma Problemi	4
1.1.2. Araştırmanın Amacı	6
1.1.3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi	6
1.1.4. Araştırmanın Varsayımları	7
1.1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	8
1.2.1. Kavram Yanılgılarının Giderilmesi ile İlgili Yapılan Çalışmalar	8
1.3. Çalışmanın Kavramsal Çerçevesi	11
1.3.1. Bilimsel Tartışma (Argümantasyon)	11
1.3.2. Argüman	13
1.3.3. Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretim Yöntemi	13
1.3.4. Toulmin Tartışma Modeli	14
1.3.5. Fen Sınıflarında Bilimsel Tartışma Aktiviteleri	16
1.3.5.1. İfadeler Tablosu	16
1.3.5.2. Kavram Haritası	16
1.3.5.3. Deney Raporu	17
1.3.5.4. Yarışan Teoriler-Karikatür	17
1.3.5.5. Yarışan Teoriler-Hikaye	17
1.3.5.6. Yarışan Teoriler-Fikir ve Kanıtlar	17
1.3.5.7. Argüman Oluşturma	17
1.3.5.8. Tahmin Et-Gözle-Açıkla	17
1.3.5.9. Deney Tasarımı	17

1.3.6.	Fen Sınıflarında Bilimsel Tartışmanın Önemi	18
1.3.7.	Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretim Yöntemi ile İlgili Yapılan Çalışmalar	19
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR	24
2.1.	Yöntem	24
2.2.	Evren ve Örneklem	26
2.3.	Veri Toplama Araçları	27
2.3.1.	Kavram Yanılgılarını Belirleme Testi (KYBT)	28
2.3.2.	Yarı Yapılandırılmış Mülakat	29
2.3.3.	Yansıtıcı Günlük	30
2.4.	Etkinliklerin Oluşturulması ve Uygulama Süreci	31
2.5.	Verilerin Analizi	36
2.5.1.	Kavram Yanılgılarını Belirleme Testi'nin Analizi	36
2.5.2.	Yarı Yapılandırılmış Mülakatların Analizi	37
2.5.3.	Yansıtıcı Günlüklerin Analizi.....	37
3.	BULGULAR	38
3.1.	Kavram Yanılgılarını Belirleme Testi'nden Elde Edilen Bulgular	38
3.2.	Yarı Yapılandırılmış Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular	55
3.3.	Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Bulgular	61
4.	TARTIŞMA ve SONUÇLAR	66
4.1.	Birinci Alt Problem Doğrultusunda Yapılan Tartışma	66
4.2.	İkinci Alt Problem Doğrultusunda Yapılan Tartışma	72
5.	ÖNERİLER	77
	KAYNAKLAR	78
	EKLER	90
	ÖZGEÇMİŞ	115

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.	Toulmin bilimsel tartışma modeli	15
Şekil 2.	Tez akış şeması	26
Şekil 3.	Örnek etkinlik	35
Şekil 4.	KYBT'nin 1. sorusu	39
Şekil 5.	KYBT'nin 1. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri	40
Şekil 6.	KYBT'nin 2. sorusu	40
Şekil 7.	KYBT'nin 2. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri	41
Şekil 8.	KYBT'nin 3. sorusu	42
Şekil 9.	KYBT'nin 3. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri	42
Şekil 10.	KYBT'nin 4. sorusu	43
Şekil 11.	KYBT'nin 4. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri	44
Şekil 12.	KYBT'nin 5. sorusu	44
Şekil 13.	KYBT'nin 5. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri	45
Şekil 14.	KYBT'nin 6. sorusu	46
Şekil 15.	KYBT'nin 6. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri	46
Şekil 16.	KYBT'nin 7. sorusu	47
Şekil 17.	KYBT'nin 7. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri	48
Şekil 18.	KYBT'nin 8. sorusu	48
Şekil 19.	KYBT'nin 8. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri	49
Şekil 20.	KYBT'nin 9. sorusu	50
Şekil 21.	KYBT'nin 9. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri	50
Şekil 22.	KYBT'nin 10. sorusu	51
Şekil 23.	KYBT'nin 10. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri ...	52
Şekil 24.	KYBT'nin 11. sorusu	52
Şekil 25.	KYBT'nin 11. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri ...	53
Şekil 26.	KYBT'nin 12. sorusu	54
Şekil 27.	KYBT'nin 12. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri ...	55
Şekil 28.	Buharlaşma ile ilgili örnek çizimler	56
Şekil 29.	Genleşme ve büzülme olayları ile ilgili görseller	60

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Seçilen örneklemin cinsiyete göre dağılımı	27
Tablo 2. Araştırmanın alt problemlerine yönelik veri toplama araçları	27
Tablo 3. KYBT’de yer alan soruların konulara göre dağılımı	28
Tablo 4. Uzman görüşleri doğrultusunda yapılan değişiklikler	29
Tablo 5. Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin kavram yanılgılarına göre dağılımı ...	31
Tablo 6. Etkinlikler üzerinde yapılan değişiklikler	33
Tablo 7. KYBT’nin analizinde kullanılan kategoriler ve açıklamaları	36
Tablo 8. Kategorilere göre KYBT ön-son test frekans dağılımı	38
Tablo 9. Öğrencilerin 1. soruya verdikleri cevaplar	55
Tablo 10. Öğrencilerin 2. soruya verdikleri cevaplar	57
Tablo 11. Öğrencilerin 3. soruya verdikleri cevaplar	57
Tablo 12. Öğrencilerin 4. soruya verdikleri cevaplar	58
Tablo 13. Öğrencilerin 5. soruya verdikleri cevaplar	59
Tablo 14. Etkinliklerden edinilen kazanımlar	62
Tablo 15. Derse yönelik olumlu görüşler	63
Tablo 16. Derste zorlanılan bölümler	64
Tablo 17. Fen dersine yönelik ilgi	65

SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

KYBT	Kavram Yanılgılarını Belirleme Testi
BTOÖ	Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretim
TDK	Türk Dil Kurumu
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı



1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Son yıllarda bilim ve teknolojiye yaşanan değişimler her geçen gün artış göstermektedir. Bu bağlamda toplumların bu değişimleri özümsemesi ve bu değişimlere uyum sağlama çabası, toplumların daha ileri ve refah düzeyine ulaşması için bir gerekliliktir (Altun, 2010; Dindar ve Taneri, 2011). Ancak bilimsel ve teknolojik gelişmeleri anlamak ve kullanımını amacına uygun bir şekilde gerçekleştirmek zorlu bir süreçtir (Özdemir, 2010). Bu zorlu süreci ancak doğayı ve evreni anlamaya çalışan, olay ve olguları sorgulayan, araştıran, tartışan, çıkarımlarda bulunan, objektif ve eleştirel düşünebilen, teknolojiye ayak uydurabilen ve teknolojik gelişmeleri devam ettirebilen bireyler başarabilir (Altun, 2010; Domaç, 2011). Bu kazanımlar ise, etkili bir fen eğitimi ile sağlanabilir.

Fen eğitimi, ülkelerin kalkınmasında ve gelişmesinde çok önemlidir (Yaman, 2011). Bu bağlamda teknolojik gelişmelerden geri kalmak istemeyen gelişmiş ülkeler, bireylere etkili bir fen eğitimi sağlanmasının önemli olduğu görüşündedir (Coştu, 2002). Bu bakımdan fen eğitimi ile bireylere teknoloji ile ilgili olumlu davranışlar kazandırmak, son teknolojik buluşlardan her alanda yararlanabilecek düzeye getirmek ve teknolojik tüm buluşlarda ve gelişmelerde bilimin gerekli olduğu düşüncesini kazandırmak amaçlanır (Hançer vd., 2003).

“Bir birey fen ve fennin doğası ile yaşamının hangi döneminde karşılaşır?” sorusuna yanıt vermek güçtür. Çünkü fen yaşamımızın her döneminde karşılaşacağımız bir alandır. Örnek verecek olursak hava olayları, gökkuşağının oluşumu, klonlama, geri dönüşüm, mayalanma, ekşime ve bozunma olayları, elektrik çarpmaları ya da karlı ve buzlu havada yollara tuz dökülmesi gibi olaylar fen bilimleri alanı içerisinde yer almaktadır. Fen eğitimi formal olarak okullarda ilköğretim üçüncü sınıfta fen bilimleri dersi ile başlanmakta ortaöğretimde ise fen bilimleri dersi; fizik, kimya ve biyoloji gibi alanlara ayrılmaktadır. Bu bakımdan ortaokuldaki fen bilimleri dersi; fizik, kimya ve biyoloji derslerinin temelini oluşturmaktadır. Bu bağlamda bireylere küçük yaşlarda etkili bir

fen eğitimi sağlanması daha sonraki fen derslerine yönelik başarıları için önemlidir.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının amacını MEB (2018), “Tüm öğrencileri fen okuryazar bireyler olarak yetiştirmek” şeklinde tanımlamıştır. Ülkemizde eğitim sistemimizden beklenen mantıklı düşünebilen, problem çözme becerisine sahip, herhangi bir durumla karşılaştığında durumu olduğu gibi kabul etmeyip sorgulayan ve eleştirel düşünebilen bireyler yetiştirilmesidir (Domaç, 2011).

Fen bilimleri öğretim programını okullarda fen bilimleri öğretmenleri uygular. “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda öğrenme-öğretme kuram ve uygulamaları açısından bütüncül bir bakış açısı benimsenmiş, genel olarak öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı, araştırma-sorgulama ve bilginin transferine dayalı öğrenme stratejisi esas alınmıştır. Öğrenme-öğretme sürecinde öğretmen; teşvik edici, yönlendirici rollerini üstlenirken öğrenci; bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan, tartışan ve ürüne dönüştüren birey rolünü üstlenir.” (MEB, 2018). Etkili bir fen eğitimi bu kazanımların öğrencilere kazandırılması ile sağlanır. Ancak öğrencilerde var olan ya da oluşabilecek kavram yanlışları anlamlı öğrenmeye ve etkili bir fen eğitiminin sağlanmasına engel olabilir.

Öğrenciler yeni bilgiler öğrenirken bunları daha önceki bilgileri üzerine inşa ederek, yeni kavramların öğrenilmesinde yanlış öğrenmelere neden olabilirler. Bir problemin çözümü veya bir işlemin yürütülmesi öğrencinin mantığına, önceki birikimlerine uygun düşebilir ve aynı zamanda yaptıklarının bilimsel geçerliği olmadığını bilmeyebilir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). İşte bu durumda öğrencide kavram yanlışlarının gelişmesi söz konusudur. Karakuyu vd. (2007) kavram yanlışlarını kişisel deneyimler sonucu oluşmuş bilimsel gerçeklere aykırı olan ve bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlanmaktadır.

Kavram yanlışları fen eğitiminde, hem öğreten hem de öğrenen açısından sıkıntı

verici bir durumdur (Aydoğan vd., 2003; Bayrakçı, 2007). Sarı Ay ve Aydoğdu (2015)'a göre kavram yanlışları öğrenci başarısını olumsuz etkiler. Kalıcı bir fen eğitiminin sağlanmasına engel olur ve aynı zamanda bireyler fen derslerinde öğrendikleri bilgileri günlük yaşamlarına uyarlamada sıkıntı yaşarlar. Bu bağlamda kavram yanlışlarının giderilmeye çalışılması bir gerekliliktir.

Fen eğitiminde öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesine ilişkin literatüre çok sayıda çalışma kazandırılmıştır (Tekkaya vd., 2000; Coştu vd., 2003; Demircioğlu vd., 2004; Pabuçcu ve Geban, 2006; Güneş vd., 2010; Sarı Ay ve Aydoğdu, 2015). Kavram yanlışlarını gidermeye yönelik yapılan çalışmalar geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerdeki kavram yanlışlarını gidermede yetersiz kaldığı yönündedir (Köse, 2007; Yıldırım vd., 2007; Sarı Ay ve Aydoğdu, 2015). Gençtürk ve Türkmen (2007) “İlköğretim 4. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Sorgulama Yöntemi ve Etkinliği Üzerine Bir Çalışma” adlı çalışmasında geleneksel öğretim yöntemi ile sorgulama yönteminin öğrencilerin başarı düzeylerine etkisini araştırmış ve geleneksel öğretim yöntemi ile işlenen fen derslerinde öğrencilerin bilgiyi anlamlı hale getiremediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda geleneksel öğretim yöntemi ile değişime oldukça dirençli olan kavram yanlışlarının giderilmesi güçtür.

Öğretmen merkezli öğretimde; sıralı hazırlanmış bilgiler öğrencilere verilir, öğrenci öğrenme sürecine dinleyici rolünde katılan kişidir (Kıncal vd., 2007).

MEB (2013) fen bilimleri dersi öğretim programında araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını temel almıştır. Bu yaklaşıma göre dersin planlanması ve uygulanmasında öğrenci aktif, öğretmen ise rehber ve yönlendiricidir. “Öğrenme süreci; keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarlamayı kapsamaktadır. Ayrıca öğrencilerin kendilerini yazılı, sözlü ve görsel olarak ifade ederek iletişim ve yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesine imkân tanıyan fırsatların öğrencilere sunulması beklenmektedir. Öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebilmeleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirebilmeleri için bilimsel olgulara yönelik yarar-zarar ilişkisini

tartışabilecekleri ortamlar sağlanmalıdır. Öğretmenler, öğrencilerinin geçerli verilere dayalı oluşturdıkları iddiaları haklı gerekçelerle sundukları tartışmalarda yönlendirici ve rehber rolü üstlenir” (MEB, 2018).

Yukarıda yer alan kazanımları öğrencilere “Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretim Yöntemi” ile sağlamak mümkündür. Bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemi öğrencilerin, akranlarıyla bilimsel tartışma yaparak bilgilerini sorgulayacakları, öğrencilerde eleştirel düşünme becerilerini geliştiren ve öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini arttıracak etkili bir yöntemdir (Özkara, 2011; Ceylan, 2012; Aydın ve Kaptan, 2014).

1.1.1. Araştırma Problemi

Fen bilimleri kişinin; sürekli değişim gösteren teknolojiye uyum sağlamasını, doğal dünyayı anlamlandırmasını ve dünyaya farklı açıdan bakmasını, okul aile ve iş hayatında etkili iletişim kurmasını sağlar (Gürdal, 1992). Yağbasan ve Gülçiçek (2003) fen bilimleri eğitiminin amaçlarını şu şekilde belirtmiştir:

- Öğrenciye yaratıcı ve kritik düşünme yeteneği kazandırmak
- Öğrencinin kendini, çevresini, dünyayı tanımasına katkıda bulunmak
- Öğrencinin işbirliği içinde iş yapmasına ve böylece onun sosyalleşmesine olanak sağlamak
- Teknoloji ile ilgili olumlu duyarlılıklar kazandırmak

Yukarıda ifade edilen amaçlara ulaşmak için fen eğitiminde kullanılacak yöntemlerden birisi, bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemidir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda; bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin öğrenci başarısını artırdığı, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katıldığı, öğrencilerin akranlarıyla tartışarak kendi fikirlerini savunmaları açısından etkili bir yöntem olduğu ve öğrencilerin sosyalleşmelerinde faydalı olduğu belirlenmiştir (Tümay ve Köseoğlu, 2010; Demirbağ, 2011; Karışan, 2011; Yeşildağ Hasaңcelebi ve Günel, 2013; Öğreten ve Uluçınar Sağır,

2014; Çetin vd., 2014; Demirbağ ve Günel, 2014; Aydın ve Kaptan, 2014; Ulu ve Bayram, 2015).

Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları yeni öğrenilecek bilgiler ile zihinde var olan mevcut bilgiler arasında tutarsızlığa sebep olur (Saydam, 2013). Bu durum öğrencide anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi engelleyeceği gibi akademik başarıyı da olumsuz yönde etkileyeceğinden müdahalede bulunmak gerekmektedir (Ecevit ve Özdemir Şimşek, 2017). Ancak standart programlar doğru bilgiyi oluşturmada yetersiz kalmaktadır (Altınyüzük, 2008). Uluçınar Sağır ve Kılıç (2013) yaptığı çalışmada, bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemi ile fen öğretiminin yapılması öğrencilerin sonraki kademeye geçtiklerinde ön bilgi düzeylerini olumlu yönde etkilediği, kavramsal anlamayı sağladığı ve öğrencilerin bilgi sahibi oldukları konularda farklı fikirler ürettikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Yapılan çalışmalar bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin öğrencilerin fen kavramları ile yanlış öğrenmelerin düzeltilmesinde ve anlamlı öğrenmenin sağlanmasında önemli olduğunu göstermiştir (Yeşiloğlu, 2007; Tümay ve Köseoğlu, 2011). Bu bağlamda araştırmanın problemi ‘Maddenin Değişimi’ ünitesindeki kavram yanlışlarının giderilmesinde bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin etkisi ve fen bilimleri dersine karşı ilgilerine etkisini belirlemektir.

Araştırmada yer alan temel problemi daha detaylı incelemek amacıyla bu temel problem doğrultusunda yer alan alt problemler aşağıda verilmiştir:

- 1) Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin ‘Maddenin Değişimi’ ünitesindeki kavram yanlışlarını gidermede etkisi nedir?
- 2) Bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin öğrencilerde fen bilimleri dersine karşı ilgilerine etkisi nedir?

1.1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin ‘Maddenin Değişimi’ ünitesindeki kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı ilgilerine etkisini incelemektir.

1.1.3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Kavram yanlışları, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin önünde aşılması gereken büyük bir engeldir. Öğrencilerde akademik başarıyı düşürür ve yeni öğrenilen bilgilerin anlaşılmasını zorlaştırır. Kavram yanlışlı bilgileri şüphesiz ileriki öğrenmeleri de olumsuz etkileyecektir.

Ülkemizde fen bilimleri alanında kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik yapılan çalışmalarda birçok yöntem ve tekniğin kullanıldığı bilinmektedir (Köse vd., 2003). Bunlara örnek olarak Çalışma Yaprakları (Coştu vd., 2003; Demircioğlu vd., 2004), Kavramsal Değişim Metinleri (Aydın ve Balım, 2013; Sarı Ay ve Aydoğdu, 2015; Çobanoğlu ve Bektaş, 2012), İstasyonlarda Öğrenme Modeli (Sürücü vd., 2013), Açıklayıcı Hikaye Yöntemi (Ayvaci ve Çoruhlu, 2009), TGA Yöntemi (Bilen ve Köse, 2012; Çelik ve Yavuz, 2013; Sünkür vd., 2013), Kavram Haritası ve Deney Yöntemi (Bayram ve Ersoy, 2014) ve Analoji Yöntemi (Bilgin ve Geban, 2001; Şendur vd., 2008) verilebilir.

Ayrıca literatürde bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin akademik başarı, tutum ve öğrencilerin görüşlerine yönelik etkilerinin incelendiği pek çok çalışma bulunmaktadır (Niaz vd., 2002; Mercer vd., 2004; Tümay, 2008; Ceylan, 2010; Yalçın Çelik, 2010; Altun, 2010; Karışan, 2011; Kabataş Memiş, 2011; Günel vd., 2012; Uluay, 2012; Yeşildağ Hasaңcelebi ve Günel, 2013; Aydın ve Kaptan, 2014; Öğreten ve Uluçınar Sağır, 2014). Ancak ulaşılan literatürde bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin kavram yanlışlarının giderilmesine etkisini doğrudan inceleyen bir

çalışmaya rastlanmamıştır.

Maddenin değişimi ünitesi her öğretim seviyesindeki öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği ve kavram yanlışlarının oldukça fazla olduğu konulardandır (Çelikler ve Kara, 2016). Literatür incelendiğinde maddenin değişimi ünitesi ile ilgili tanılayıcı ağaç tekniği ile etkinlik geliştirilmesi (Kocaarslan, 2012), maddenin değişimi ünitesi ile ilgili başarı testi geliştirilmesi (Saraç, 2018) ve Fen ve Teknoloji kitaplarında “Maddenin Değişimi” öğrenme alanındaki bazı kavramların ve örneklendirmelerin incelenmesi (Kırbaşlar vd., 2012) amacıyla çalışmalar yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Maddenin değişimi ünitesi ‘Madde ve Doğası’ öğrenme alanı ile ilgili temel kavramları içerir. Bu nedenle maddenin değişimi ünitesinde öğrencilerin kavramları zihinlerinde doğru yapılandırması sonraki öğrenmeleri de olumlu yönde etkiler.

Bu bağlamda “Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretim Yöntemi” ile öğrencilerin bilim öğrenme sürecinde aktif olarak, yaparak-yaşayarak, kendilerinin ve diğer öğrenenlerin fikirlerini sorgulayarak ve mantık ilişkileri kurarak katıldıkları fen öğrenme ortamları oluşturulabileceği düşünüldüğünde, kavram yanlışlarının gidermesine etki edip edemeyeceğinin, değişime karşı gerçekten de oldukça dirençli olan kavram yanlışlarını giderme sürecinde önemli olduğu düşünülmektedir. Kavram yanlışlı bilgileri sonraki öğrenmeleri olumsuz etkiler ve akademik başarıyı düşürür. Bu bağlamda kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik yapılan bu çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

1.1.4. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmanın varsayımları şu şekilde sıralanmıştır:

- Uygulama sürecinde araştırmacı tarafsız davrandığı,
- Araştırma sürecinde uygulanan testler ve etkinliklerin öğrencilerin bilgisini ölçebilecek düzeyde olduğu,

- Öğrencilerin ön test ve son testteki sorulara verdikleri cevapların zihinsel yapılarını yansıttıkları,
- Öğrencilerin yansıtıcı günlük ve yarı yapılandırılmış mülakatlarda duygu ve düşüncelerini samimi şekilde cevaplandırıdıkları varsayılmıştır.

1.1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma Rize il sınırlarında bulunan bir ortaokul ve 2015-2016 eğitim-öğretim yılı ile sınırlıdır. Yapılan çalışmada, çalışmaya katılan bir 5. sınıf şubesi ve 27 öğrenci ile sınırlandırılmıştır. Uygulama sürecinde çalışma grubunun büyük çoğunluğu etkinliklere aktif katılım sağlanmasına özen göstermiştir. Etkinlikler 18 ders saatinde tamamlanmış olmasına rağmen uygulama sürecinde Ö7 kodlu öğrencinin devam durumunda yaşanan aksaklıklar nedeniyle Ö7 kodlu öğrenci değerlendirmeye alınmamıştır.

1.2. Kavram Yanılgılarının Giderilmesi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Bilgin ve Geban (2001) anoloji yöntemi kullanarak lise ikinci sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusunu daha iyi anlamalarının sağlanması ve kavram yanılgılarının giderilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, kavram yanılgılarını tespit etmek için 47 sorudan oluşan çoktan seçmeli ve doğru-yanlış seçeneklerinin bulunduğu test, 38 lise ikinci sınıf öğrencisine öğretim öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Deney grubu (N=19) öğrencilerine anoloji yöntemi ile ders işlenirken kontrol grubu (N=19) öğrencileri geleneksel yöntemle ders işlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarının kontrol grubu öğrencilerine göre daha az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ekici vd. (2007) kavram karikatürlerinin öğrencilerin fotosentez konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesine ve giderilmesine etkinliğini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada öncelikle literatürde fotosentez konusu ile ilgili kavram yanılgıları incelenmiş ve gruplandırılmış, bu gruplarla ilgili kavram karikatürleri hazırlanarak

öğrencilere uygulanmıştır. Bu uygulamanın sonucunda öğrencilerdeki yanlışlar literatürdeki yanlışlarla benzerlik göstermiştir. Ardından kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik yeni kavram karikatürleri ile etkinlikler hazırlanıp sınıfta uygulanmıştır. Bulgulardan kavram karikatürlerinin yalnızca kavram yanlışlarının teşhisinde değil, giderilmesine yönelik olarak da etkili bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Köse (2007) dokuzuncu sınıf öğrencilerinin difüzyon ve osmoz kavramları hakkındaki kavram yanlışlarını belirlemek ve kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritası yönteminin etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışma, 50 9. Sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Deney grubu ile kavram haritası yöntemi kullanılarak ders işlenirken, kontrol grubu ile dersler geleneksel yöntem kullanılarak işlenmiştir. Ayrıca Odom ve Barrow (1995) tarafından geliştirilen “Difüzyon ve Osmoz Tanı Testi” her iki gruba ön test ve son test olarak uygulanmış. Bulgulardan kavram haritası kullanarak işlenen derslerin geleneksel yöntemle işlenen derslerden daha verimli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şendur vd. (2008) Ausubel’in anlamlı öğrenme yaklaşımına göre oluşturulan analogilerin buharlaşma ve kaynama konularındaki kavram yanlışlarının önlenmesindeki etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada ön test son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırmaya rastgele iki farklı liseden seçilen ikişer sınıf deney ve kontrol grubu olmak üzere 9. sınıf 96 öğrenci katılmıştır. Deney grubu öğrencileri ile analogiler kullanılarak ders işlenirken, kontrol grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemi ile ders işlenmiştir. Uygulama öncesi ve sonrası tüm gruplara başarı testi ve kimya tutum ölçeği uygulanmış ayrıca deney ve kontrol grubundan altışar öğrenci ile mülakat yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda deney grubu öğrencilerinin istatistiksel olarak kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi durumda olduğu tespit edilmiş. Görüşme sonuçlarından da deney grubundaki öğrencilerde kontrol grubu öğrencilerine oranla daha az kavram yanlışlığı olduğu saptanmıştır.

Ayvacı ve Çoruhlu (2009) “Fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki kavram

yanılgılarının düzeltilmesinde açıklayıcı hikaye yönteminin etkisi” adlı çalışmasında örnek olay yöntemi kullanılmış ve 6. sınıf 40 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplama aracı olarak açık uçlu sorulardan oluşan test ve yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmış. Hazırlanan test ön test olarak 40 öğrenciye, son testte ön test sonucunda kavram yanılgısına sahip oldukları belirlenen 15 öğrenciye ve mülakatta 15 öğrenci ile yürütülmüştür. Kavram yanılgısına sahip 15 öğrenci ile bir ders saati boyunca hikaye yöntemi ile hazırlanan ders işlenmiş ardından son test uygulaması ve mülakat yapılmıştır. Bulgulardan hikaye yönteminin kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu ve kavram yanılgılarının bulunduğu konularda açıklayıcı hikayeler kullanarak kavram yanılgılarının giderilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Sarı Ay ve Aydoğdu (2015) “Maddenin Halleri Ve Isı” ünitesinde yer alan “Isı Ve Sıcaklık” konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada; 20 deney grubu, 20 kontrol grubu olmak üzere 40 8. sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Veri toplama aracı olarak ön test, son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Her iki gruba da uygulanan ön test çalışmasının ardından deney grubu öğrencileri ile deney yöntemi ve kavramsal değişim metinleri kullanılarak ders işlenirken, kontrol grubu öğrencileri ile geleneksel yaklaşımla deneyler yapılarak ders işlenmiştir. Son test uygulamalarının ardından yapılan analizler sonucunda kavramsal değişim metinleri kullanılmasının kavram yanılgılarının giderilmesinde oldukça etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde çoğunlukla geleneksel yöntemle işlenen fen dersleri ile kavram yanılgılarının giderilmesinde kullanılan yöntem ve tekniklerle işlenen fen derslerinin karşılaştırıldığı görülmektedir. Ancak çoğunlukla farklı yöntem ve tekniklerle işlenen fen derslerinin kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu söylenebilir.

1.3. Çalışmanın Kavramsal Çerçevesi

1.3.1. Bilimsel Tartışma (Argümantasyon)

Tartışma teriminin temelleri bilim tarihine büyük katkıları olan Plato ve Aristoteles gibi büyük düşünörlere dayanır (Erduran vd., 2006). Aristoteles “Topics” adlı eserinde tartışmayı, söz söyleme sanatı olarak tanımlamıştır (Altun, 2010).

Literatüre bakıldığında, tartışma kavramı hakkında farklı tanımların yapıldığı görölmektedir. Aldağ (2006)’a göre tartışma; bireylerin veya grupların eldeki problemi çözmek ya da ilgili konuda karar vermek için alternatif bakış açısı ile alternatif çözümleri üretmek ve değerlendirmektir. TDK’de ise tartışma;

- o Birbirine karşıt düşönceleri karşılıklı savunma
- o Karşılıklı ağır sözler söyleyerek yapılan çekişme, atışma, ağız dalaşı, dil dalaşı, dil kavgası, ağız kavgası, münakaşa
- o Bir sorun üzerine sözle veya yazılı olarak karşılıklı, bazen de sertçe savunma (TDK, 2017)

olarak tanımlanmaktadır.

Özkara (2011)’ya göre tartışma, herhangi bir konuda öne sürölen farklı savların ve bakış açılarının varlığından kaynaklanan belirsizliğin ya da karşılıklı “kararsızlığın” aşılabilmesi için savların gerekçelendirilmesi yoluyla ikna sürecinin yaşandığı sosyal bir aktivitedir. Bireyler tartışma yaparak birbirlerine sorular yönlendirip birbirlerinin düşöncelerini değerlendirirler (Öğreten ve Uluçınar Sağır, 2014). Bu bağlamda tartışma bireysel ya da bireyler arası karşılıklı etkileşimin sağlandığı sosyal bir aktivite olarak düşünölebilir.

Analitik, retorik ve diyalektik olmak üzere üç türlü tartışma yaklaşımı vardır. Analitik tartışmalarda mantık ilkeleri esas alınır. Bu tartışma yaklaşımında

dayanaklardan yararlanılarak tümevarım veya tümdengelim yöntemiyle sonuca ulaşılır (Ceylan, 2012; Demirel, 2015a). Analitik tartışmaya  rnek; “Bütün memeliler yavrularını sütle besler. Kedi bir memelidir. O halde kedi de yavrularını sütle besler.” şeklinde verilebilir (Okumuş, 2012). Retorik tartışmalar ise tek taraflıdır. Bu tartışma yaklaşımında bir fikri karşı tarafa kabul ettirme veya karşı tarafı ikna etme amacı vardır ( zkara, 2011). Genellikle fen sınıflarında, öğretmenin öğrencileri için deliller kullanarak argüman oluşturduğu tartışma yaklaşımıdır (Driver vd., 2000; Ceylan, 2012). Retorik tartışmaya  rnek; “Bozulan yemekler kötü kokarlar. Bu yemek kötü kokuyor. O halde bu yemek bozulmuştur.” şeklinde verilebilir (Okumuş, 2012). Diyalektik tartışma yaklaşımında ise amaç, kabul edilebilir bir iddia üzerinde bireysel ya da grupla anlaşmaya varmaktır (Driver vd., 2000).

Bilimsel tartışma ya da argümantasyon kavramı ise tartışma kavramından farklıdır. Bilimsel tartışma karşılıklı münakaşaların gerçekleştiği, kazanan ve kaybedenin olduğu basit tartışmalar değildir (Aymen Peker vd., 2012). Ortaya atılan bir iddianın doğruluğunun ya da yanlışlığının verilere dayalı tartışılması ve bu tartışmalarda ortaya atılan karşıt iddia ve   r tmelerle şekillendirilmesi sürecini içerir ( ift i, 2016). şahin (2014)’e göre bilimsel tartışma bireyler arasında geçen sosyal ve bilişsel bir etkinlik olup, bireylerin haklı konuma ulaşmak için kullandıkları mantıksal çıkarım sürecine odaklanır. Aydın (2013) ise bilimsel tartışmayı “bilimsel bilgilerin yapılandırılmasında bireysel veya grup olarak savunulan düşüncenin kanıtlar kullanılarak karşı tarafı ikna etme süreci” şeklinde tanımlamıştır.

Fen derslerinde öğrenciler bir konu hakkında kendi d ş ncelerini ortaya koyarken, karşıt düşüncelerle karşı karşıya kalabilir ve bu karşıt düşünceler karşısında kendi görüşünü savunabilmeleri için de argüman üretmeleri gerekir (Simon ve Maloney, 2007; Chin ve Osborne, 2010). Lawson (2003)’a göre bilim insanları veya fen öğrencileri iddialarını haklı çıkarmak için ya da başkalarını ikna etme amacıyla tartışmaya girerler. Tartışma sürecinde ise biri diğerine karşı argüman oluşturmakla yükümlüdür. Bu bağlamda bilimsel tartışma sürecinin temel unsuru argüman oluşturma’dır.

1.3.2. Argüman

Literatürde araştırmacılar tarafından yapılan argüman tanımları:

- Argüman, bir modeli ya da tahmini desteklemek veya çürütmek amacı ile ortaya atılan teori ve kanıtların koordinasyonudur (Toulmin, 1958).
- Düşünme ve yazma yoluyla bireysel ya da bir grup içerisinde gerçekleşen sosyal bir etkinliktir (Driver vd., 2000).
- Bir kişi bir iddiayı desteklemek için argüman oluşturur (Kuhn ve Udell, 2003).
- Kişiyi bir sonuca ulaştıran bir ya da daha çok ifadedir (Okumuş, 2012).
- TDK’de; kanıt, tez, iddia, sav (TDK, 2017).

1.3.3. Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretim Yöntemi

İngilizce karşılığı “Science Writing Heuristic” (Keys vd., 1999) olan Türkçeye “Argümantasyona Dayalı Bilim Öğrenme” olarak çevrilen (Günel vd., 2010; Güler, 2016) bu yaklaşım, ülkemizde bazı araştırmacılar tarafından (Yeşiloğlu, 2007; Altun, 2010; Ceylan, 2012; Okumuş, 2012) bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemi olarak isimlendirilirken, bazı araştırmacılar tarafından ise (Tümay ve Köseoğlu, 2010; Demirbağ, 2011; Yeşildağ Hasançelebi ve Günel, 2013; Arlı, 2014; Öğreten ve Uluçınar Sağır, 2014; Aşıcı, 2014; Koçak, 2014; Ulu ve Bayram, 2015; Güler, 2016) argümantasyona dayalı bilim öğrenme yaklaşımı ya da argümantasyon tabanlı bilim öğrenme olarak da isimlendirildiği görülmektedir.

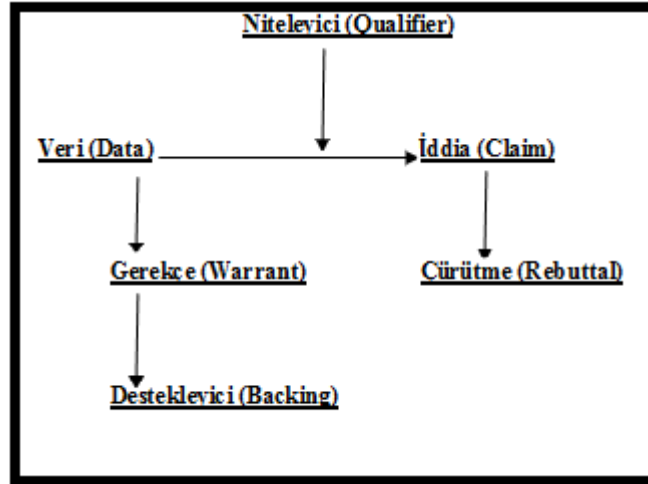
Bilimsel tartışma odaklı öğretim (BTOÖ) yöntemi bir hipotezi ya da bir düşünceyi desteklemek amacıyla nedenlerin belirtilmesi ve bu nedenlerden doğru olanı seçerek grupça fikir birliğine varma ve bir karar verme işlemidir (Uluay, 2012). Türkoğuz ve Cin (2013)’e göre bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemi ile öğrenciler; zihinlerinde var olan modelleri sorgular, başkalarının modellerini irdeler, kendi modellerini savunmak için bilim insanlarının düşünce sistemine uygun olarak destek ve kanıt kullanırlar.

Yapılan açıklamalardan da görüldüğü gibi BTOÖ yöntemi öğrenci merkezli bir yöntemdir. Fen sınıflarında bilimsel tartışmaların başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için öğrenci merkezli öğrenme ortamları gereklidir (Geenbowe vd., 2007). Bu bağlamda fen sınıflarında bilimsel tartışma süresince öğrencilerin görevi; iddialarını delillerle destekleyerek, mantıklı açıklamalarla iddialarını savunmalarıdır. Bilimsel tartışma süresince öğretmenin görevi ise öğrencileri bilimsel tartışmalara teşvik edip, onları argüman üretmeye zorlamalarıdır (Simon vd., 2006).

Literatürde fen eğitiminde yapılan araştırmalarda argümanların yapılandırılmasında ve değerlendirilmesinde en bilinen model Toulmin (1958) tarafından geliştirilen bilimsel tartışma modelidir (Osborne vd., 2004; Simon, vd., 2006; Kaya ve Kılıç, 2008; Aktamış ve Hiğde, 2015). Bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemi ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalarda da Toulmin bilimsel tartışma modelinin sıklıkla tercih edildiği görülmektedir (Driver vd., 2000; Yeşiloğlu, 2007; Deveci, 2009; Altun, 2010; Kutluca, 2012; Kardaş, 2013; Aslan, 2014; Çınar ve Bayraktar, 2014; Demircioğlu ve Uçar, 2014; Koçak, 2014; Çiftçi, 2016).

1.3.4. Toulmin Tartışma Modeli

Toulmin 1958 yılında yayınladığı “The Uses of Argument” adlı kitabında bilimsel tartışma sürecinde yer alan unsurları açıklayarak, eğitim literatürüne büyük katkı sağlamıştır. Bu modele göre bilimsel tartışma “iddia”, “veri”, “gerekçe”, “destekleyici”, “niteleyici” ve “çürütme” olmak üzere altı unsurdan oluşur. Bunlardan “iddia”, “veri” ve “gerekçe” bilimsel tartışmanın temel unsurları iken, “destekleyici”, “niteleyici” ve “çürütme” yardımcı unsurlardır (Toulmin, 2003; Simon vd., 2006).



Şekil 1. Toulmin bilimsel tartışma modeli (Toulmin, 2003)

Toulmin'in bilimsel tartışma modelini oluşturan unsurların tanımları aşağıda verilmiştir:

- **Veri (Data):** İddiaları desteklemek için kullanılan gerçeklerdir.
- **İddia (Claim):** Verilere dayalı olarak ortaya atılan görüştür.
- **Gerekçe (Warrant):** Verilerin iddiaları haklı çıkarmak için ileri sürülen nedenlerdir.
- **Destekleyici (Backing):** Gerekçeleri sağlamlaştırmak için kullanılan ifadelerdir.
- **Nitelevici (Qualifier):** İddianın geçerli olduğu koşullardır.
- **Çürütme (Rebuttal):** İddianın geçerli olmadığı koşullardır (Driver vd., 2000).

Toulmin'in bilimsel tartışma modelinde yer alan altı unsurun tamamı her tartışmada kullanılmak zorunda değildir (Altun, 2010). Bu bağlamda Toulmin'in (1958) bilimsel tartışma unsurları ile ilgili verdiği örnekler aşağıda gösterilmiştir:

ÖRNEK-1

Veri (Data): Harry Bermuda'da doğdu.

İddia (Claim): Harry İngiliz vatandaşıdır.

Gerekçe (Warrant): Bermuda'da doğan biri genelde İngiliz vatandaşıdır.

Destekleyici (Backing): Bermuda İngiltere'nin en az göç alan yeridir.

Nitelevici (Qualifier): Büyük ihtimalle öyledir.

Çürütme (Rebuttal): Onun ailesi yabancı uyruklu olabilir veya sonradan vatandaşlık kazanmış bir Amerikalı olabilir.

ÖRNEK-2

Veri (Data): Peterson bir İsveçlidir.

İddia (Claim): Peterson bir Roma Katoliği değildir.

Gerekçe (Warrant): Bir İsveçli neredeyse kesinlikle Katoliği olmaya alınmayabilir.

Destekleyici (Backing): Roma Katoliği olan İsveçlilerin oranı %2'den azdır.

Niteleyici (Qualifier): Neredeyse kesinlikle öyledir (Toulmin, 2003).

1.3.5. Fen Sınıflarında Bilimsel Tartışma Aktiviteleri

Fen sınıflarında öğrencilere fikirlerini deliller kullanarak savunmalarına imkan sağlayan bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi için öğrencileri tartışmaya yönlendiren uygun etkinliklerin kullanılması oldukça önemlidir (Simon ve Maloney, 2007). Doğru tasarlanmış uygun etkinlikler ve uygun kaynaklar ile işbirliği içinde çalışma öğrencilerde bilimsel tartışma becerilerinin geliştirilmesini kolaylaştırır (Simon ve Maloney, 2007). Bu bağlamda bilimsel tartışma yöntemini fen sınıflarında uygulayabilmek için birtakım aktiviteler geliştirilmiştir. Aşağıda bu aktivitelerin fen sınıflarında nasıl kullanılacağı kısaca açıklanmıştır.

1.3.5.1. İfadeler Tablosu: Bu etkinlikte öğrencilere bilimsel bir konu ile ilgili tablo verilir. Öğrencilerden tabloda yer alan ifadelere “katılıyorum” ya da “katılmıyorum” şeklinde seçenekler verilir. Sonrasında öğrencilerden tercih ettikleri ifadeyi niçin tercih ettiğine yönelik tartışmaları istenir (Osborne vd., 2004).

1.3.5.2. Kavram Haritası: Bu etkinlikte öğrencilere bilimsel bir konu ile ilgili öğrenci görüşlerinden oluşan kavram haritası verilir. Sonrasında kavramlar ve kavramlar arası bağlantıların doğru olup olmadıklarını belirlemek için önce bireysel yorumlamalarını

ardından grup olarak seçimlerini argüman kurarak tartışmaları istenir (Osborne vd., 2004).

1.3.5.3. Deney Raporu: Öğrencilere başka bir öğrenci tarafından hazırlanan eksik veya yanlış bilgi içerikli, düzeltilmesi gereken bir deney raporu verilir (Osborne vd., 2004). Ardından öğrenciler rapora itiraz etme yönünde itilir ve öğrencilerden raporun düzeltilebilirliği konusunda tartışmaları istenir (Yeşiloğlu, 2007).

1.3.5.4. Yarışan Teoriler-Karikatür: Bu etkinlikte öğrencilere karikatür şeklinde iki veya daha fazla karşıt fikirler sunulur ve öğrencilerden hangi fikre neden inandıklarını belirtmelerini ve neden doğru olduğunu düşündüklerini tartışmaları istenir (Osborne vd., 2004).

1.3.5.5. Yarışan Teoriler-Hikaye: Öğrencilere bilimsel bir konu ile ilgili çekici bir hikaye verilir ve hikayede olan olaylar ile ilgili teoriler sunulur. Sonrasında öğrencilerden hangi teoriye neden inandıklarını deliller kullanarak açıklamaları istenir (Osborne vd., 2004).

1.3.5.6. Yarışan Teoriler-Fikir ve Kanıtlar: Bilimsel bir konu ile ilgili açıklamalar öğrencilere kanıtlarla birlikte verilir. Öğrencilerden kanıtları kullanarak açıklama yapmaları istenir (Osborne vd., 2004).

1.3.5.7. Argüman Oluşturma: Öğrencilere bir olgu hakkında açıklama ve birçok veri verilir. Daha sonra bu veri ifadelerinden olay için hangisinin en güçlü açıklama sağladığı tartışılır (Osborne vd., 2004).

1.3.5.8. Tahmin Et-Gözle-Açıkla: Bilimsel bir olgu önce öğrencilere gösterilmeden ne olduğu hakkında küçük gruplar halinde tartışılır. Ardından olay gösterildikten sonra öğrenciler fikirlerini yeniden gözden geçirir ve sonuç ilk argümanları ile uyuşmuyorsa tahminlerini destekleyecek kanıtlara odaklanırlar (Osborne vd., 2004).

1.3.5.9. Deney Tasarımı: Bu etkinlikte öğrencilerden bilimsel bir hipotezi test etmek için deney tasarımları istenir. Ancak öğrencilere hangi değişkenlerin ölçülmesi ve

ölçümlerin ne sıklıkla yapılması gerektiği belirtilmelidir. Gruplar halinde çalışan öğrenciler sonra alternatif fikirler üreterek deney tasarımları hakkında tartışılar (Osborne vd., 2004).

Bilimsel tartışma etkinliklerine bakıldığı zaman, etkinliklerin merkezinde öğretmenin değil de öğrencinin olduğunu görülmektedir. Bu bağlamda bilimsel tartışma etkinliklerinin fen derslerinde öğrenciyi derste aktif kıldığı, öğrencilerin akranlarıyla herhangi bilimsel bir konu hakkında tartışarak kendini ifade edebilmesine imkan sağladığı söylenebilir.

1.3.6. Fen Sınıflarında Bilimsel Tartışmanın Önemi

Fen eğitimi; doğal dünyamızda olağan olayları anlamaya ve anlamlandırmaya imkan sağlar. Fen eğitimi bireylerin hayatın her anında karşılaşılabilecek bir problem ya da olay hakkında eleştirel düşünme becerilerini kullanarak, problemi merak duygusu ile sorgulayıp çözüm yolu üretmekle problemleri veya olaya açıklık getirmeyi sağlar. Bireyler tüm bunları yaparken kendi iddia ve düşüncelerine karşı, karşıt düşüncelerle karşı karşıya gelebilir ve kendi iddialarının kabul görmesi için karşı tarafı ikna sürecine girebilirler. Bireyler bu aşamada argüman üretmekle bilimsel tartışma sürecine girerler. Literatürde bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemi hakkında yapılan birçok çalışmada araştırmacılar bilimsel tartışmanın fen eğitimindeki önemini belirtmektedir (Driver vd., 2000; Kelly ve Takao, 2002; Zohar ve Nemet, 2002; Küçük, 2012).

Bilim insanları da doğal dünya ile ilgili kuram, model ve açıklamalar yapmak için argüman üretirler (Erduran vd., 2006). Bilim insanları fikir birliğine ulaşmaya çalıştıkça tartışmalar olarak bilinen ve başkalarının kendi iddialarının geçerliliğini ikna etmeye teşebbüs eden bir sürece girerler (Tippett, 2009). Bu bağlamda bilim insanları ortaya attıkları iddiaların kabul edilmesi ya da reddedilmesi noktasında yani bilim yapma sürecinde, bilimsel tartışmaları kullanırlar (Özkara, 2011). Bu açıdan bakıldığında bilimsel tartışmaların bilimsel bilgi üretiminde önemli bir yeri bulunmaktadır ve fen sınıflarında bilimsel tartışmaların kullanılması oldukça önemlidir. Jimenez-Aleixandre ve Erduran (2007) bilimsel tartışmanın (argümantasyonun) fen sınıflarında kullanılmasının avantajlarını;

- Bilim öğrenirken biliş ve üst biliş süreçlerini destekler,
- İletişimsel becerilerin gelişmesini ve eleştirel düşünmenin ilerlemesini artırır,
- Bilimsel okuryazarlığı sağlar ve öğrencilerin bilimsel dilde konuşma ve yazmalarını kuvvetlendirir,
- Bilgi iddialarının değerlendirilmesinde öğrencilerin epistemolojisini geliştirir,
- Bilimsel akıl yürütmeyi geliştirir.

şeklinde ifade etmiştir (akt. Aktamış ve Hiğde, 2015). Ayrıca bilimsel tartışma öğrencilerin fenni anlamasını kolaylaştırır (Altun, 2010) ve kavramsal öğrenmeye yardımcı olur (Chin ve Osborne, 2010).

1.3.7. Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretim Yöntemi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Tümay ve Köseoğlu (2010) kimya öğretmenliği programında son sınıfta okuyan 23 kimya öğretmen adayının argümantasyonla öğretim hakkında geliştirdikleri anlayışları incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, kimya öğretimi dersinde öğretmen adaylarının argümantasyon süreçleri boyunca teoriler oluşturma, gerekçeleme, alternatif teoriler öne sürme, karşıt argümanlar ve çürütmeler sunma gibi bilimsel uygulamalara katılmaları sağlanmıştır. Yapılan analizler sonucunda kimya öğretmen adayları argümantasyonla kimya öğretiminin bilimsel düşünme ve sorgulama becerisi kazandıracağını, kavramsal değişimi ve anlamlı öğrenmeyi destekleyeceğini, bilimin doğası ile ilgili anlayışları geliştireceğini, derse karşı ilgiyi artıracığını ifade etmişlerdir.

Demirbağ (2011) argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı içerisinde öğrencilere verilen modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarı ve yazma becerisine etkililiğini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada 119 fen bilgisi öğretmen adayını deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayırmış ve deney grubu öğrencileri ile modsal betimleme eğitimi ile birlikte argümantasyona dayalı yaklaşım içinde ders işlerken kontrol grubu öğrencileri ile yalnızca argümantasyona dayalı ders işlenmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin fen başarıları yönünden kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Özkara (2011) BTOÖ etkinliklerinin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerin basınç konusundaki akademik başarılarına, fenne yönelik tutumlarına ve bilimsel bilgiye yönelik görüşlerine etkililiğini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada veri toplama aracı olarak ön test, son test kontrol gruplu model kullanılmış ve öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Deney grubu öğrencileri ile bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleri ile ders işlenirken, kontrol grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji öğretim programının kapsadığı etkinlikler ile ders işlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda bilimsel tartışma etkinliklerinin basınç konusundaki akademik başarıyı anlamlı düzeyde değiştirdiği ve edinilen bilginin kalıcılığını sağladığı ortaya çıkmıştır.

Karışan (2011) yaptığı araştırma, fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişikliğinin dünyamıza etkileri konusundaki görüşlerini incelemek amacıyla 20 fen bilgisi öğretmen adayının gönüllü katılımıyla gerçekleştirmiştir. Araştırmanın verilerini öğretmen adayları tarafından haftalık olarak hazırladıkları ve sundukları yazılı raporlardan oluşturmaktadır. Öğretmen adayları yazılı rapor hazırlarken araştırmacı tarafından hazırlanan web ortamındaki ham verilerden yararlanmışlardır. Bulgulardan öğretmen adaylarının ilk haftalardaki yazılı raporlarında kullandıkları kanıtların birbiriyle tutarlı olmadığı ve sayıca yetersiz olduğu görülürken, ilerleyen haftalarda argümantasyon örüntülerinde belirgin bir ilerleme tespit edilmiştir.

Ogan Bekiroğlu ve Eskin (2012) öğrencilerin argümantasyona katılımları ile kavramsal bilgileri arasında olası bir ilişkiyi araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada şu sonuçlara ulaşmışlardır;

- Öğrencilerin argümanlarının kalitesi tartışmacı faaliyete katıldıkça gelişir.
- Öğrencilerin bilgisi tartışmacı faaliyetlere katıldıkça düzelmez, bilgilerin düzelmesi zaman alır.
- Öğrencilerin ön bilgileri tartışmalara katılımlarını etkiler.

Yeşildağ Hasançelebi ve Günel (2013) argümantasyona dayalı bilim öğrenme yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin fen başarılarına etkililiğini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 29 deney ve 24 kontrol grubu olmak üzere toplam 53 öğrenci ile

alışılmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen ön test ve son test çalışması iki gruba da uygulanmış ve yapılan analizler sonucu deney grubunun argümantasyona dayalı bilim öğrenme yaklaşımının akademik başarılarına katkı sağladığı kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akarsu vd. (2013) yaptıkları çalışmada öğrencilerin bilimsel bir sorunla ilgili tartışma becerileri ve düşünceleri araştırılmış, sonucunda öğrencilerin çoğunun bilimsel tartışma becerisine sahip olmadığı görölmüşür.

Öğreten ve Uluçınar Sağır (2014) argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarısına ve tartışma becerilerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 14 deney ve 15 kontrol grubu olmak üzere toplam 29 öğrenci ile çalışılmıştır. Deney ve kontrol grubuna ön test ve son testler uygulanmış ve sadece deney grubuna müdahale yapılmıştır. Deney grubu ile argümantasyona dayalı etkinlikler ile ders işlenirken, kontrol grubu ile geleneksel yöntemle ders işlenmiştir. Veriler araştırmacı tarafından geliştirilen “başarı testi” kullanılarak toplanmıştır. Bulgulardan argümantasyona dayalı etkinliklerin akademik başarıyı artırdığı ve deney grubu öğrencilerinin tartışma becerilerini de geliştirdiğı sonucuna ulaşılmıştır.

Çetin vd. (2014) dokuzuncu sınıf öğrencilerinin gazlar konusunda uygulanan argümantasyon etkinliklerinin argümantasyon kalitelerine etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada 19 kız,13 erkek öğrenci olmak üzere 32 öğrenci ile çalışılmıştır. Süreç boyunca öğrencilere beş ayrı argümantasyon etkinliğı uygulanmış, Pabuccu ve Erduran (2012) geliştirdikleri “hayaletli ev” isimli etkinlik çalışmada ilk ve son etkinlik olarak uygulanmış ayrıca araştırmanın verileri de bu etkinlikten sağlanmıştır. Yapılan analizler sonucunda argümantasyon sürecine dâhil olan öğrencilerin süreç sonunda, argümantasyon kalitelerinde süreç başına göre artış olduğu görölmüşür.

Demirbağ ve Günel (2014) argümantasyona dayalı bilim öğrenme yaklaşımına entegre edilen modsal betimleme eğitiminin fen başarılarına, argüman kurma ve yazma becerilerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 3. sınıfta öğrenim gören

119 fen bilgisi öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda veriler öğrencilerin ara ve yılsonu sınavları ile yazdıkları argümantasyona dayalı bilim öğrenme raporu ile toplanmıştır. Bulgulardan deney grubu öğrencilerinin fen başarılarının, argüman kurma ve yazma becerilerinin karşılaştırma grubu öğrencilerine kıyasla daha yüksek seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın ve Kaptan (2014) çalışmasında; hizmet öncesi öğretmen eğitiminde derste argümantasyonun farklı şekillerde işleniş modelinin fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine olan etkisini belirleyerek, öğretmen adaylarının argümantasyonla ilgili görüşlerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Çalışmada 61 öğretmen adayı deney-1 grubunu, 74 öğretmen adayı deney-2 grubunu oluşturmaktadır. Öğretim yöntem ve teknikleri dersi deney-1 grubu ile argümantasyon sunularak ders işlenirken, deney-2 grubu ile argümantasyona dayandırılarak ders işlenmiştir. Gönüllülük esasına dayalı olarak argümantasyona dayalı eğitim alan 10 öğrenci ile mülakat yapılmış, yapılan analizler sonucunda ise argümantasyonun; öğrencilerin üst düzey düşünme ve araştırma becerilerini kazanmalarını sağlamada etkili olduğunu, bireylerin kendilerini ifade etmesi ve kendi düşüncelerini savunmaları açısından önemli olduğu vurgulanmıştır.

Ulu ve Bayram (2015) fen ve teknoloji dersinde laboratuvar uygulamalarında argümantasyona dayalı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavram öğrenme düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; 33 deney grubu, 32 kontrol grubu olmak üzere toplam 65 yedinci sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. 5 hafta “kuvvet ve hareket”, 5 hafta “elektrik” ünitesi olmak üzere toplam 10 hafta süren çalışmada kontrol grubu ile geleneksel yaklaşımla ders işlenirken, deney grubu ile fikir tartışması yapılarak ve deney sırasında öğrencilerin kullanacakları malzemeleri kendileri karar vererek işlenmiştir. Verilerinin analizi sonucunda laboratuvar uygulamalarının argümantasyona dayalı bilim öğrenme yaklaşımını esas alan etkinlikler şeklinde gerçekleştirilmesi, laboratuvar uygulamalarının geleneksel yaklaşımın kullanıldığı etkinlikler şeklinde gerçekleştirilmesine göre öğrencilerin kavram öğrenme düzeylerini daha çok arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemi ile ilgili yapılan çalışmalarda genellikle

yöntemin fen başarısına, tartışma ve düşünme becerisine etkisinin incelendiği görülmektedir. Araştırmaların sonucu incelendiğinde bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemi ile işlenen fen derslerinin öğrencilerde akademik başarıyı artırdığı ve daha etkili bir fen eğitimi sağladığı söylenebilir.



2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Yöntem

Amacı bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin ‘Maddenin Değişimi’ ünitesindeki kavram yanlışlarının gidermeye ve öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı ilgilerine etkisini incelemek olan bu çalışma, eylem araştırması yöntemine uygun olarak desenlenmiştir. Eylem araştırması uygulamada ortaya çıkan sorunların anlaşılmasına ve çözümlenmesine yönelik olarak uygulayıcıların tek başlarına ya da bir araştırmacı ile birlikte gerçekleştirdikleri, araştırma ile uygulamayı bir araya getiren, araştırma sonuçlarının uygulamaya aktarılmasını kolaylaştıran bir araştırma yaklaşımıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu bağlamda araştırmacının sürece aktif katılımını sağlamak ve araştırma sonuçlarını derinlemesine incelemek amacıyla bu çalışma için eylem araştırması yönteminin uygun olacağı düşünülmüştür.

Eylem araştırması, uygulamalı bir odak noktasına sahiptir (Creswell, 2005). Eylem araştırması, gerçek uygulama ortamında başlatılıp yürütülerek gerçek problemleri çözmeyi amaçlar (Küçük, 2002). Aksoy (2003) eylem araştırmasının amaçlarını;

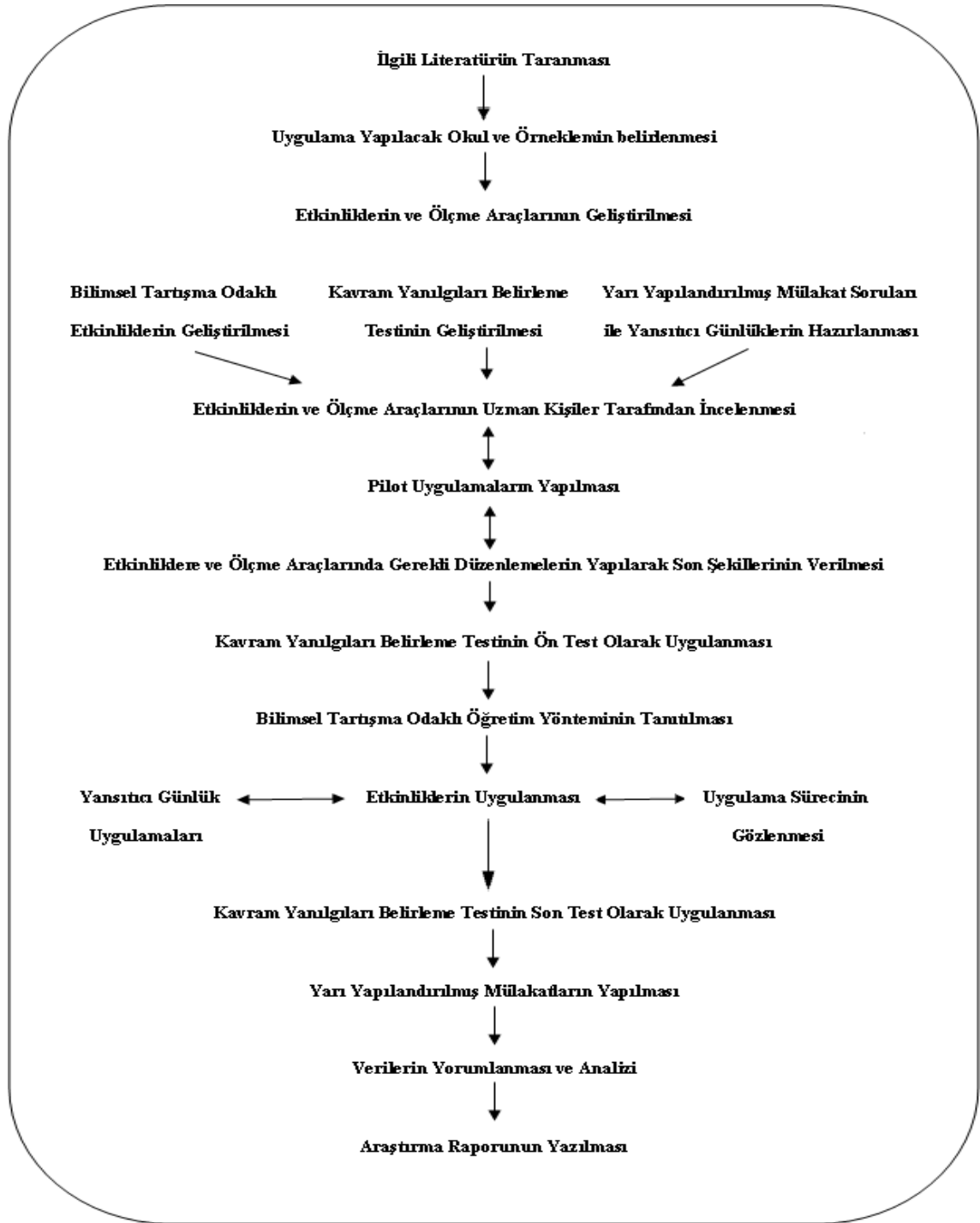
- Uygulamayı iyileştirmek,
- Uygulamaya katılan bireylerin araştırma sürecine doğrudan katılımını sağlayarak ilk elden öğrenmeyi ve böylece öğrenilenleri gönüllü bir şekilde uygulamayı sağlamak,
- Araştırma gerçek dünya içinde yürütüldüğü için doğrudan var olan sorunları çözmeyi amaç edinme,
- Araştırmaya doğrudan katılım sonucunda ulaşılan çözümler uygulamaya aktarılma sürecinde direncide ortadan kaldırmak,
- Doğrudan katılım yoluyla bireylerin güçlenmesini, işbirliğini ve sosyal değişmeyi gerektirir.

şeklinde belirtmiştir.

Bu çalışmada maddenin değişimi ünitesinin seçilmesinin nedeni; maddenin değişimi nitesi soyut kavramlardan oluştuğu için öğrencilerin kavramları zihinlerinde anlamlandırmakta zorlanmaları ve dolayısıyla kavram yanlışlarına sahip olmalarıdır.

Öğrencilere alışma başlamadan önce geliştirilen test ön test olarak uygulanmış, ardından toplam 18 ders saatinde bilimsel tartışma odaklı geliştirilen etkinlikler uygulanmış ve bu süreçte öğrencilere yansıtıcı günlükler tutturulmuştur. Uygulama sürecinin ardından aynı test son test olarak uygulanmış ve yarı yapılandırılmış mülakatlarla çalışmaya son verilmiştir.

Bu çalışmanın planı ve uygulama süreci şematik olarak şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Tez akış şeması

2.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreninin Rize ili devlet okullarında öğrenim gören 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmada örneklem grubunu derinlemesine incelemek amacıyla amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemine başvurulmuştur. Amaçlı örnekleme yöntemi zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen olgu ve olayların keşfedilmesine ve açıklanmasına fayda sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Ayrıca bu araştırmada araştırmacının süreci daha iyi gözlemlemesi ve yönetmesi amacıyla kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi kullanılmış ve örneklem araştırmacının görev yaptığı Rize'nin Çayeli ilçesinde bulunan bir devlet okulunun 5. sınıf öğrencileri olarak seçilmiştir. Etkinliklerin uygulama sürecine devamlı olarak katılım sağlamayan bir öğrenci değerlendirmeye alınmamıştır. Bu bağlamda çalışmanın örneklemini 5. sınıf 26 öğrenci oluşturmaktadır. Örneklemin cinsiyet dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Seçilen örneklemin cinsiyete göre dağılımı

Örneklemin cinsiyet dağılımı	Kız	Erkek
Öğrenci sayıları	12	14

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak Kavram Yanılgılarını Belirleme Testi (KYBT), Yarı Yapılandırılmış Mülakat ve Yansıtıcı Günlükler kullanılmıştır. Araştırmanın alt problemleri çerçevesinde kullanılan veri toplama araçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Araştırmanın alt problemlerine yönelik veri toplama araçları

Araştırmanın Alt Problemleri	Veri Toplama Araçları		
	KYBT	Yarı Yapılandırılmış Mülakat	Yansıtıcı Günlük
Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin öğrencilerde 'Maddenin Değişimi' ünitesindeki kavram yanılgılarını gidermede etkisi nedir?	X	X	X
Bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin öğrencilerde fen bilimleri dersine karşı ilgilerine etkisi nedir?		X	X

2.3.1. Kavram Yanılgılarını Belirleme Testi (KYBT)

‘Maddenin değişimi’ ünitesine yönelik olarak seçeneklerde cevabın nedeninin yer aldığı iki aşamalı çoktan seçmeli sorulardan oluşan kavram yanılgılarını belirleme testi hazırlanmıştır. İki aşamalı testler, öğrencilerin anlamalarını varsa kavram yanılgılarını tespit etmeye imkan sağlar (Karataş vd., 2003). Bu bağlamda ilk olarak literatürde maddenin değişimi ünitesi ile ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarını inceleyen çalışmalar incelenmiş ve öğrencilerde olabilecek kavram yanılgıları belirlenmiştir.

Maddenin değişimi ünitesi ile ilgili literatürde yer alan kavram yanılgıları dikkate alınarak 13 sorudan oluşan iki aşamalı KYBT oluşturulmuştur. Testte yer alan soruların konulara göre dağılımı Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. KYBT’de yer alan soruların konulara göre dağılımı

Soru Numarası	Konu
1, 2	Genleşme-Büzülme
3	Isınma-Soğuma
4	Buharlaşma
5	Genleşme
6	Buharlaşma-Yoğuşma
7	Buharlaşma
8	Yoğuşma
9, 10	Kaynama
11, 12	Kaynama-Buharlaşma

KYBT’de yer alan sorular kimya eğitimi alanında uzman 3 öğretim üyesi ve BTOÖ yöntemi hakkında alanında uzman 1 öğretim üyesi tarafından incelenmiş ve hazırlanan soruların, amaca uygunluğu açısından görüşleri alınmıştır. Uzman görüşü sonucunda yapılan değişiklikler Tablo 4’te belirtilmiştir.

Tablo 4. Uzman görüşleri doğrultusunda yapılan değişiklikler

Soru Numarası	Yapılan Değişiklikler
1	Genleşme-büzülme ile ilgili soruda Seçkin'in " <i>bence şişenin patlamasının nedeni ısı etkisiyle donan suyun hacmi artar ve şişe patlar</i> " ifadesi " <i>bence şişenin patlamasının nedeni ısı etkisiyle donan suyun hacminin artmasıdır</i> " ifadesi ile değiştirilmiştir. Kaan'ın " <i>bence soda şişesi buzlukta ısı verdiği için küçülür ve patlar</i> " ifadesi " <i>bence soda şişesi buzlukta dışarıya ısı verdiği için küçülür ve patlar</i> " ifadesi ile değiştirilmiştir.
2	" <i>Seçkin, Bilge ve Kaan genleşme ve büzülme kavramları hakkında tartışıyorlar</i> " ifadesi " <i>Seçkin, Bilge ve Kaan genleşme ve büzülme kavramlarının tanımı hakkında tartışıyorlar</i> " ifadesi ile değiştirilmiştir.
4	Buharlaşıma ile ilgili soruda Kaan'ın " <i>Bence su, toprak ya da zemin tarafından absorbe edilir</i> " ifadesi absorbe kavramının kelime anlamı yazılarak " <i>Bence su, toprak ya da zemin tarafından emilir</i> " ifadesi ile değiştirilmiştir.
11	" <i>Seçkin, Bilge ve Kaan kaynama ve buharlaşma konusunda bir türlü anlayamazlar</i> " ifadesi " <i>Kaynama ve buharlaşma konusunda bir türlü anlayamayan Seçkin, Bilge ve Kaan kaynama ve buharlaşma konusu hakkında tartışıyorlar</i> " ifadesi ile değiştirilmiştir.

Pilot çalışma 50 öğrenci ile yapılmıştır. Pilot çalışma sonrasında yapılan güvenirlik analizi sonucunda testin güvenirliğini düşüren 7. soru testten çıkarılmıştır. Pilot çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda KYBT'nin güvenirliği $\alpha=0,87$ bulunmuştur.

Testin uygulama süresi 40 dakika olarak belirlenmiştir. Testin son hali Ek-2'de verilmiştir.

2.3.2. Yarı Yapılandırılmış Mülakat

Kavramların anlaşılmasında ve kavram yanlışlarının tespitinde kullanılan mülakatlar, bireylerin kavramla ilgili zihinlerinde var olan bilgileri ortaya çıkarır ve mülakatların sonunda bireylerden elde edilen verilerin analiz edilmesi ile bireylerin anlama düzeyleri tespit edilir (Karataş vd., 2003).

Bu araştırmada bireylerin verilerini, görüşlerini, deneyimlerini ve duygularını

ortaya çıkarma yönünden oldukça güçlü olması ve iletişimin en yaygın biçimi olan konuşmayı temel alması nedeniyle yarı yapılandırılmış mülakat tekniği kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Hazırlanan mülakat sorularının geçerliliğini sağlamak amacıyla uzman görüşü alınmıştır. Mülakat sorularının araştırmanın amacına uygun olup olmadığı kapsam geçerliliği yönünden değerlendirilmiş ve uzman görüşleri doğrultusunda mülakat sorularının çalışmanın amacına uygun olduğu belirlenmiştir. Sekiz sorudan oluşan yarı yapılandırılmış mülakatlar etkinliklerin uygulama sürecinin ardından 6 öğrenci ile yaklaşık 15 dakikalık süre içerisinde yürütülmüştür.

2.3.3. Yansıtıcı Günlük

Yansıtıcı düşünme bireyin şu anda geçirdiği yaşantılar hakkında derinlemesine düşünerek, kendi öğrenme-öğretme ve düşünme sürecine ilişkin sorgulama yapma, kendini değerlendirme, bu sorgulama ve değerlendirme sonucunda ortaya çıkan durumlar için neler yapabileceğini düşünmesidir (Ersozlu ve Kazu, 2011). Yansıtıcı düşünme becerilerinin öğrencilere kazandırılmasının bir yolu yansıtıcı günlüklerdir. Yapılan çalışmalarda yansıtıcı günlüklerin öğrencilerin; akademik başarılarını artırdığı, bilgilerin kalıcılığını sağladığı, sorumluluk duygusu ve yazma becerilerini geliştirme olanağı sağladığı belirtilmektedir (Akkuzulu, 2011; Eker ve Coşkun, 2012; Akkoyunlu vd., 2016).

Araştırmada; öğrencilerin bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle işlenen fen dersleri ile ilgili beğendikleri ve zorlandıkları yönleri, etkinliklerin öğrencilere katkıları ve fen dersine karşı ilgilerini nasıl değiştirdiği ile ilgili bilgi edinebilme amacı ile yansıtıcı günlükler veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Etkinliklerin uygulanmaya başladığı günden itibaren her bir kazanımın sonunda etkinliklerin öğrencilere katkıları, beğendikleri ve zorlandıkları yönleri ile fen dersine yönelik ilgilerinin değişip değişmediği hakkındaki düşüncelerini evde yazmaları istenmiş ve uygulama bitiminde yansıtıcı günlükler öğrencilerden toplanmıştır.

2.4. Etkinliklerin Oluşturulması ve Uygulama Süreci

Araştırmada kullanılan etkinlikler oluşturulurken 5. sınıf fen bilimleri öğretim programı, BTOÖ yöntemi etkinlikleri ile maddenin değişimi ünitesi ile ilgili literatürde yer alan kavram yanlışları incelenmiştir (Bayrakçı, 2007; Buluş Kırıkkaya ve Güllü, 2008; Taşdemir ve Demirbaş, 2010; Turgut ve Gürbüz, 2011; Çelik ve Çakır, 2015; Gülay ve Tekbıyık, 2015). Yapılan bu incelemeler doğrultusunda araştırmacı tarafından BTOÖ yöntemine uygun olacak şekilde 9 etkinlik geliştirilmiştir. Kazanımlar doğrultusunda hazırlanan etkinlikler Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin kavram yanlışlarına göre dağılımı

Kavram Yanlışları	Etkinlikler	Açıklama
Soğuk maddelerin ısısı yoktur. Madde sıcaklık alınca ısınır.	Yarışan Teoriler: Hikaye	Öğrencilere ısınma ve soğumanın madde üzerindeki etkisiyle ilgili hikaye verilmiştir. Çalışma yaprağında hikayeye yönelik iki iddia açıklaması ile birlikte verilmiştir. Öğrencilerden hangi iddiayı desteklediklerini nedenleri ile birlikte açıklamaları istenir. Öğrenciler fikirlerini belirttikten sonra sınıf tartışması yaparak ortak bir karar oluştururlar.
Genleşme sıcaklıkla değişmez. Genleşme-büzülme olayına mevsim değişikliği sebep olur. Genleşme ve büzülme olayları karıştırılmıştır.	Yarışan Teoriler: Karikatür	Öğrencilere genleşme ve büzülme ile ilgili dört teori verilmiştir. Öğrencilerden hangi teoriye katıldıkları sorulmuş, aynı teoriyi savunan öğrencilerden gruplar oluşturularak grup tartışması yapılmıştır.
Genleşme sıcaklıkla değişmez. Genleşme ve büzülme olayları karıştırmışlardır.	Argüman oluşturma	Öğrencilere genleşmenin olumlu ve olumsuz etkisi ile ilgili görseller verilerek, görseller doğrultusunda verilen teoriye katılıp katılmadıklarını, nedenleriyle birlikte gruplar oluşturulup tartışarak argüman üretmeleri istenmiştir.
Yoğuşma ve buharlaşma olaylarını karıştırmışlardır.	Deney raporu	Öğrencilere hazır bir deney raporu verilmiştir. Bu rapordan yola çıkarak öğrencilerin deney hakkındaki iddialar üzerinde tartışarak raporda yer alan yanlışları nedenleri ile birlikte açıklamaları istenir.

Tablo 5 (devam). Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin kavram yanlışlarına göre dağılımı

Kavram Yanlışları	Etkinlikler	Açıklama
Yoğuşma ve buharlaşma olaylarını karıştırmışlardır. Su her sıcaklıkta buharlaşmaz. Ortamın ısısı buharlaşmayı etkilemez. Buharlaşma için sıcaklık gerekir.	Yarışan Teoriler: Karikatür	Öğrencilere buharlaşma ile ilgili görüşler verilir. Öğrencilerden katıldıkları görüşler doğrultusunda gruplara ayrılarak iddialarını gerekleri ile birlikte açıklamaları istenir.
Su her sıcaklıkta buharlaşmaz. Ortamın ısısı buharlaşmayı etkilemez. Buharlaşma için sıcaklık gerekir.	Yarışan Teoriler: Hikaye	Öğrencilere sıcaklıkla buharlaşma arasındaki ilişkiye yönelik bir hikaye verilir. Öğrencilerden bu hikayedan yola çıkarak savundukları görüşü nedenleri ile birlikte sınıfça tartışmaları istenir.
Buharlaşma için sıcaklık gerekir. Buharlaşma hızı arttıkça sıcaklık artar. Sıcaklık arttıkça buharlaşma hızı artar.	Deney Tasarımı	Öğrencilere verilerin güvenilirliğinden emin olunması için hangi değişkenlerin ölçülmek istendiği belirtilerek, ne sıklıkla ölçüm yapacakları sırası ile verilir. Öğrenciler bu doğrultuda yönlendirilerek oluşturdukları iddialarını nedenleri ile birlikte gruplara ayrılarak tartışırlar.
Kaynayan sudan çıkan kabarcıklar; oksijen ve hava kabarcıklarıdır. Kaynama olmadan buharlaşma olmaz. Kaynama sıvının yüzeyinde gerçekleşir. Buharlaşma sıvının her noktasındadır. Bir sıvının kaynayabilmesi için sıcaklık gerekir.	TGA	Öğrencilere kaynama ile ilgili tasarlanan deney çalışma yaprağı şeklinde verilmiştir. İlk olarak öğrencilerden deneye başlamadan önce olayla ilgili tahmin yürütmeleri istenir. Sonrasında deney yapılır ve öğrencilerden gözlem yapmaları istenir. Eğer tahminleri ile gözlemleri arasında farklı bir durum oluşursa, öğrencilerden ilk argümanlarını tekrar düşünüp açıklama yapmaları istenir.
Yoğuşma ve buharlaşma olaylarını karıştırmışlardır. Kaynama sıvının yüzeyinde gerçekleşir. Buharlaşma sıvının her noktasındadır. Kaynama olmadan buharlaşma olmaz.	İfadeler Tablosu	Öğrencilere madde ve değişim ünitesi ile ilgili 7 ifadeden oluşan çalışma yaprağı verilmiştir. Öğrenciler gruplara ayrılarak her bir ifadenin doğru ya da yanlış olma durumunu nedenleri ile birlikte grup üyeleri ile tartışmaları istenir. Sonrasında her bir ifade için grupların düşünceleri grup temsilcileri tarafından ifade edilerek sınıf tartışması yapılmıştır.

Etkinlikler geliştirildikten sonra kimya alanında uzman 2 öğretim üyesi ile BTOÖ yöntemi hakkında alanında uzman 1 öğretim üyesi ve 1 fen bilimleri öğretmeni tarafından kontrol edilmiş, alınan dönütler doğrultusunda bazı etkinliklerde düzeltmeler yapılmış ve bazı etkinlikler ise uygulamadan kaldırılmıştır.

Etkinlikler örnekleme uygulamadan önce aynı okulda öğrenim gören 5. sınıf 27 öğrenci ile pilot uygulama yapılmış, öğrencilerin anlamakta zorlandıkları yerler ile pilot uygulama esnasında etkinliklerde görülen eksiklikler tespit edilmiş ve etkinlikler üzerinde gerekli düzeltmeler yapılarak son şekli verilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Etkinlikler Üzerinde Yapılan Değişiklikler

Etkinlik	Yapılan Değişiklikler
1	Uzman görüşü doğrultusunda ısınma-soğuma ile ilgili Yarışan Teoriler-Hikaye etkinliğinde anlatımı kolaylaştırması amacıyla daha sade cümlelere yer verilmiştir.
3	Uzman görüşü doğrultusunda genleşmenin olumlu ve olumsuz etkisi konusu ile ilgili bir argüman oluşturma etkinliğinde yer alan görsellere kazanıma daha uygun olan görsellerle değiştirilerek etkinlik yeniden oluşturulmuştur.
4	Uzman görüşü doğrultusunda buharlaşma ve yoğunlaşma ile ilgili deney raporu etkinliği daha dikkat çekici olması amacıyla yeniden oluşturulmuştur. Pilot uygulama sonucunda ise deney raporu etkinliğinde Kerem' in ifadelerinden iki iddianın dışında başka iddiaların oluştuğu görülerek Kerem' in ifadelerine iki iddia daha eklenmiştir.
7	Buharlaşma konusu ile ilgili oluşturulan deney tasarımı etkinliğinde pilot çalışma sonucu etkinlikte beherglasa koyulması istenen su miktarının 20 ml yerine 50 ml koyulması ile değiştirilmiştir.
8	Kaynama ve buharlaşma konusu ile ilgili hazırlanan TGA etkinliğinde pilot çalışma sonucu etkinlikte beherglasa koyulması istenen su miktarının 20 ml yerine 50 ml koyulması ile değiştirilmiştir.

Uygulama grubunda bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin esaslarına göre hazırlanan planlarla dersler yürütülmüştür. Derslerin işlenişi sırasında yapılan tartışmalarda Toulmin tartışma modeli esas alınmıştır. Bu bağlamda “Maddenin Değişimi” ünitesi kapsamında yapılan çalışmada öğrenciler dörder-beşer gruplara bölünerek toplamda 7 grup oluşturulmuştur. Her bir kazanım için gruplarda yer alan öğrencilerin gruplarını değiştirerek farklı gruplarda yer alan arkadaşlarıyla da tartışmaları sağlanmıştır. Etkinliklerde öğrencilere grup içinde veya grup dışında ortaya

attıkları iddiaları destekleyen ya da çürüten veriler bularak tartışmaları istenmiştir. Ayrıca hangi iddiayı neden destekleri ya da desteklemediklerini gerekçeleri ile birlikte tartışmaları istenmiştir. Sonrasında gruplardan önce kendi aralarında tartışma etkinliği gerçekleştirerek nedenleriyle birlikte bir karara varmaları ardından da aralarından birer temsilci seçmeleri istenmiş ve her grubun temsilcisinin grupça kararlarını nedenleriyle birlikte açıklamaları ve diğer grup temsilcileriyle tartışma öğeleri kullanarak fikir birliğine varmaları istenmiştir (Altun, 2010).

Araştırmacı uygulama sürecinde tartışmayı yürüten rolündedir. Uygulama sürecinde öğrencilerin zorlandığı durumlarda bilimsel tartışma odaklı yöntemi doğrultusunda öğrenciler yönlendirilmiştir.

Bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemi etkinlikleri ile uygulamaya başlamadan önce öğrencilere Toulmin'in tartışma modelini ve öğelerini daha iyi anlamaları için Ceylan (2012) tarafından geliştirilen argümantasyon çalışma yaprağı (Ek 3.10) ile araştırmacı tarafından geliştirilen “Doktor Cenk Bey Ne Yapmalı?” (Ek 3.9) etkinliği yapılmıştır.

Geliştirilen etkinliklerden buharlaşma olayı ile ilgili ‘Yarışan Teoriler: Karikatür’ etkinliği örnek etkinlik olarak Şekil 3’te sunulmuştur.

Soğuk bir kış günü anneleri Canan Hanımın balkona çamaşır astığını gören Zehra ve Gamze çamaşırının kuruması hakkında tartışmaktadırlar.



Buharlaşıma sıcaklıkla gerçekteşir. Soğuk havada çamaşır kurumaz ki... Annem neden balkona çamaşır astı anlamadım



Zehra

Bence annem doğru olanı yaptı. Çünkü buharlaşma her sıcaklıkta olur ve böylece çamaşır soğuk havada da kurur.



Gamze

Sizce kim haklı?

Neden?

Bana inanmayan birini;.....

.....ile ikna ederim.

Şekil 3. Örnek etkinlik

Etkinlikte öğrencilere buharlaşma konusu ile ilgili görüşler verilmiştir. Etkinlik uygulanmadan önce öğrencilere öncelikle etkinlik kağıtları dağıtılmış ve etkinliği incelemeleri istenmiştir. Sonrasında öğrencilerden katıldıkları görüşler doğrultusunda başarı düzeyleri de dikkate alınarak 4-5 kişilik heterojen gruplar oluşturulmuştur. Her bir gruptan iddialarını gerekçeleri ile birlikte açıklamaları gerektiğini ve bir grup sözcüsü belirlemeleri istenmiştir. Tüm gruplar iddialarını savunmak üzere hazır olduktan sonra grup sözcüleri eşliğinde bilimsel tartışma süreci başlamıştır. Araştırmacı süreç boyunca öğrencilere gerektiği durumlarda müdahale etmiş, genellikle gözlemci

gibi davranmıştır. Grup sözcüleri kendi iddialarının haklılığını, karşı takımı ikna etmek amacıyla savunmuşlardır.

2.5. Verilerin Analizi

2.5.1. Kavram Yanılgılarını Belirleme Testi'nin Analizi

Etkinliklerin uygulama sürecinden bir hafta önce KYBT örnekleme ön test olarak uygulanmıştır. Uygulama sürecinin hemen ardından KYBT örnekleme son test olarak uygulanarak veriler elde edilmiştir. Örnekleme maddenin değişimi ünitesi ile ilgili kavram yanılgılarını ortaya çıkarma amacı ile iki aşamalı test tekniğine uygun olarak hazırlanan KYBT'nin analizinde kategorilerden yararlanılmıştır. Literatürde öğrencilerin kavramları anlama düzeylerini belirlemek amacı ile kategorileri kullandıkları görülmektedir (Özmen vd., 2002; Coştu, 2002; Karataş vd., 2003; Yıldırım ve Birinci Konur, 2014; Maşeroğlu, 2016). Bu bağlamda öğrencilerin, KYBT'e verdikleri cevaplar iki araştırmacı tarafından incelenerek Tablo 7'de gösterildiği gibi kategorilere ayrılmıştır. İki araştırmacının yapmış olduğu kategoriler değerlendirilerek, her bir öğrenci için ortak kategoriler oluşturulmuştur. Sonrasında kategorilere göre frekans değerleri tablolastırılmış ve her bir öğrencinin ön test ve son teste verdikleri cevapların kategorilerindeki değişimleri grafik halinde sunulmuştur.

Tablo 7. KYBT'nin analizinde kullanılan kategoriler ve açıklamaları

Kısaltma	Açıklama
DS-DN	Doğru Seçenek-Doğru Neden
DS-KDN	Doğru Seçenek-Kısmen Doğru Neden
KYS-DN	Kavram Yanılgılı Seçenek-Doğru Neden
DS-KYN	Doğru Seçenek-Kavram Yanılgılı Neden
DS-B	Doğru Seçenek-Boş
KYS-KDN	Kavram Yanılgılı Seçenek-Kısmen Doğru Neden
KYS-KYN	Kavram Yanılgılı Seçenek-Kavram Yanılgılı Neden
KYS-B	Kavram Yanılgılı Seçenek-Boş
B	Cevap yok

2.5.2. Yarı Yapılandırılmış Mülakatların Analizi

Yarı yapılandırılmış mülakatların analizi yapılırken bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemi ve uygulama sürecine yönelik 5 sorunun analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Öğrencilerin cevapları tam anlama (TA), kısmen anlama (KA), kavram yanılgılı cevap (KYC), yanlış cevap (YC) ve boş (B) şeklinde kategorilere ayrılmıştır. Sonrasında kategorilere göre frekans ve yüzde değerleri tablolastırılmıştır. Ayrıca öğrenci ifadelerinden dikkat çekici düşünceler doğrudan alıntılama yöntemi ile sunulmuştur.

Fen bilimleri dersinin bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemine ile işlenişine yönelik iki sorunun analizi ise doğrudan alıntılama yöntemi ile yapılmıştır.

2.5.3. Yansıtıcı Günlüklerin Analizi

Yansıtıcı günlüklerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu bölümde öğrencilere Ö1, Ö2, Ö3, ..., Ö25, Ö27 şeklinde kodlar verilerek kısaltma yapılmıştır. Ardından her bir bölümle ilgili öğrencilerin ifadeleri incelenerek kodlar belirlenmiş ve kodlardan yola çıkarak temalar oluşturulmuştur. Sonrasında yansıtıcı günlüklerde benzer ifadeler de kodlanarak frekans değerleri ile birlikte tablolastırılarak gösterilmiştir.

2. BULGULAR

3.1. KYBT'nin Analizinden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin KYBT'e verdikleri açıklamaların kategorilere dağılımı tablolaştırılmış (Tablo 8) ve elde edilen bulgular ile öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar doğrudan alıntılama yöntemi ile sunulmuştur.

Tablo 8. Kategorilere göre KYBT ön-son test frekans dağılımı

Kategoriler										
		DS-DN	DS-KDN	KYS-DN	DS-KYN	DS-B	KYS-KDN	KYS-KYN	KYS-B	Cevap Yok
1	ÖT	1	6	0	3	2	0	13	1	0
	ST	11	2	3	1	1	1	7	0	0
2	ÖT	7	4	2	2	1	0	6	4	0
	ST	6	1	1	0	3	2	13	0	0
3	ÖT	5	3	1	2	2	1	8	4	0
	ST	12	0	1	3	4	1	5	0	0
4	ÖT	4	13	0	3	1	0	3	2	0
	ST	6	9	1	1	3	1	5	0	0
5	ÖT	7	3	0	2	1	2	9	2	0
	ST	15	2	3	0	1	0	3	2	0
6	ÖT	12	5	0	3	1	2	3	0	0
	ST	10	1	2	1	1	3	7	1	0
7	ÖT	3	0	0	4	1	0	12	6	0
	ST	18	0	0	0	0	0	7	1	0
8	ÖT	9	1	0	3	5	0	5	1	2
	ST	11	0	0	2	1	0	7	5	0
9	ÖT	9	2	0	0	1	5	5	3	1
	ST	15	2	1	1	1	1	3	2	0
10	ÖT	10	1	0	0	2	1	8	4	0
	ST	16	0	0	1	4	0	4	1	0
11	ÖT	2	0	0	0	2	3	16	3	0
	ST	10	0	0	2	3	0	10	0	1
12	ÖT	7	8	0	0	0	3	4	4	0
	ST	15	4	0	0	1	4	2	0	0

Tablo 8'de öğrencilerin KYBT'e verdikleri yanıtların kategorilere ayrılmış şekli

ve her bir kategoriye cevap veren öğrenci sayıları sunulmuştur. Aşağıda KYBT’de yer alan sorular, sorulara öğrencilerden beklenen olası doğru cevaplar sunulmuştur. Ayrıca her bir öğrencinin ön test ve uygulama süreci sonunda uygulanan son teste verdikleri cevapların kategorilerindeki değişimler grafik halinde sunulmuştur.

KYBT’nin 1. sorusu ve beklenen cevabı Şekil 4’te sunulmuştur.

1-) Kaan ağzı kapalı soda şişesini buzdolabının buzlukunda unutmuş, buzluk açıldığında ise şişenin patladığını görmüştür. Seçkin, Bilge ve Kaan bu durumu tartışıyorlar.

Bence şişenin patlamasının nedeni ısı etkisiyle donan suyun hacminin artmasıdır.



Seçkin

Bence cam şişeyi buzlukta koyunca şişe donduğu için patlar.



Bilge

Bence soda şişesi buzlukta dışarıya ısı verdiği için küçülür ve patlar.



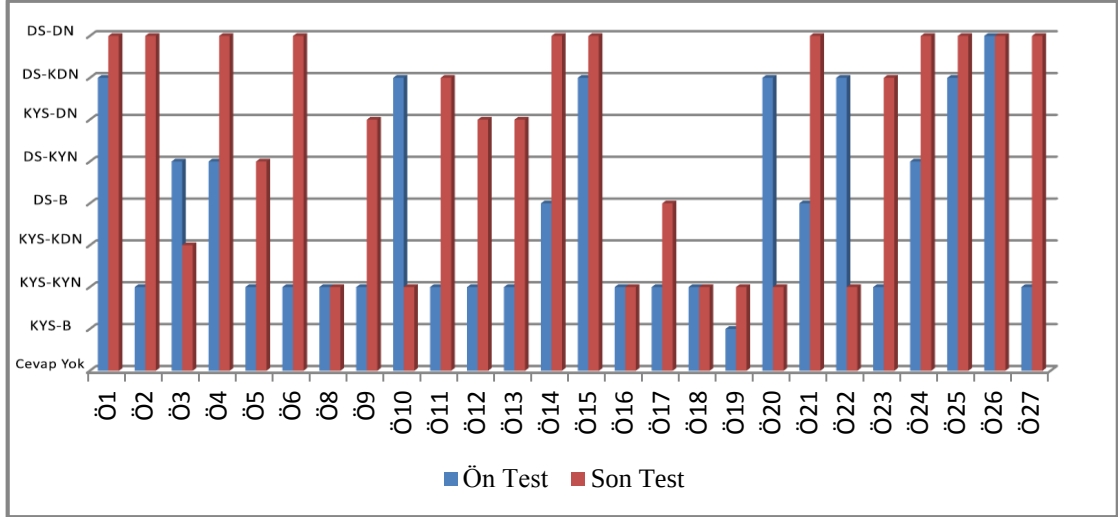
Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyoruz?

Beklenen Cevap: Seçkin haklıdır. Çünkü donan suyun hacmi artar, genişler ve cam şişeye sığamaz.

Şekil 4. KYBT’nin 1. sorusu

KYBT’de yer alan genişleme ve büzülme ile ilgili ön testte 1. soruda 1 öğrenci doğru seçenek-doğru neden (DS-DN) kategorisinde cevap verirken, 13 öğrencinin kavram yanlışlı seçenек-kavram yanlışlı neden (KYS-KYN) kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 8). KYS-KYN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Cam şişe donduğunda daralır ve patlar.” (Ö6) ve “Sıcak soda buzlukta bulunduğu soğuktan patlar.” (Ö17, Ö18, Ö23) şeklindedir. Son testte ise 11 öğrencinin DS-DN kategorisinde cevap verirken 7 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir. DS-DN kategorisine örnek; “Su donarken hacmi artar, çünkü genişler. Şişeye sığamadığı için patlamıştır.” (Ö1, Ö2, Ö4, Ö14, Ö21) şeklindedir.



Şekil 5. KYBT' nin 1. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri

KYBT 1. sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların ön test ve son testte kategorilerdeki değişimler Şekil 5' te sunulmuştur. Ö2, Ö6 ve Ö27 kodlu öğrenciler ön testte KYS-KYN kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö4 ve Ö24 kodlu öğrenciler ön testte doğru seçenek-kavram yanlışlı neden (DS-KYN) kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö1, Ö15 ve Ö25 kodlu öğrenciler ön testte doğru seçenek-kısmen doğru neden (DS-KDN) kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö26 kodlu öğrenci ön test ve son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir.

KYBT'nin 2. sorusu ve beklenen cevabı Şekil 6'da sunulmuştur.

2-) Seçkin, Bilge ve Kaan genleşme ve büzülme kavramlarının tanımı hakkında tartışıyorlar.

Sıcaklık alan maddelerin küçülmesi genleşme, sıcaklık veren maddelerin büyümesi ise büzülmedir.



Seçkin

Soğuk vererek maddelerin büyümesi genleşme, soğuk alarak maddelerin küçülmesi büzülmedir.



Bilge

Isı alarak maddelerin boyutunun büyümesi genleşme, ısı vererek maddelerin küçülmesi büzülmedir.



Kaan

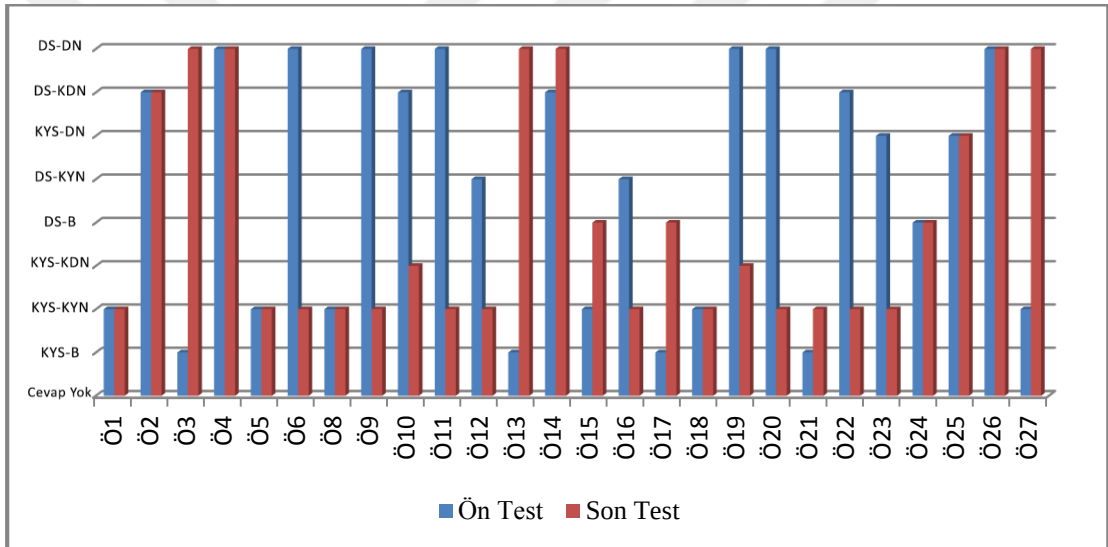
Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

Beklenen Cevap: Kaan haklıdır. Çünkü maddelerin ısı alarak boyutlarının büyümesi genleşme, maddelerin ısı vererek boyutlarının küçülmesi büzülmedir.

Şekil 6. KYBT'nin 2. sorusu

Genleşme ve büzülme ile ilgili 2. soruda ön testte 7 öğrencinin DS-DN

kategorisinde iken 6 öğrencinin (KYS-KYN) kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 8). KYS-KYN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Seçkin haklıdır. Çünkü sıcaklık alan maddeler küçülür ve genişler. Sıcaklık veren maddeler ise büyür ve büzülür.” (Ö1) ve “Seçkin haklıdır. Sıcak olan maddeler küçülür sıcak onu eritir ve sıcaklık verirse büzülür, genişler.” (Ö6) şeklindedir. Son testte ise 6 öğrencinin DS-DN kategorisinde iken 13 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir. DS-DN kategorisine öğrenci cevaplarından örnekler; “Kaan haklıdır. Çünkü ısı alan maddelerin büyümesi genişleme iken ısı veren maddenin küçülmesi büzülmedir.” (Ö3) ve “Kaan haklıdır. Çünkü ısı alan maddeler genişlerken, ısı veren maddeler büzülür.” (Ö4, Ö13) şeklindedir.



Şekil 7. KYBT’nin 2. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri

KYBT’nin 2. sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların ön test ve son testte kategorilerdeki değişimler Şekil 7’de sunulmuştur. Ö6, Ö9, Ö11 ve Ö20 kodlu öğrenciler ön testte DS-DN kategorisinde iken son testte KYS-KYN kategorisinde görülmektedir. Ö1, Ö5, Ö8 ve Ö9 kodlu öğrenciler ön test ve son testte KYS-KYN kategorisinde yer almaktadır. Ö3 ve Ö13 kodlu öğrenciler ön testte kavram yanlışlı seçenek-boş (KYS-B) kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir.

KYBT’nin 3. sorusu ve beklenen cevabı Şekil 8’de sunulmuştur.

3-) Seçkin Bilge ve Kaan kendi aralarında ısınma-soğuma konusu hakkında tartışıyorlar.

Bence maddelerin sıcaklığının artmasıyla ısınma gerçekleşir. Soğuma ise maddelerin ısı enerjisi kazanmasıdır.



Seçkin

Hayır, yanlış düşünüyorsun bence bir maddenin ısısının artmasıyla sıcaklığı artar ve madde ısınır, ısı verirse madde soğur.



Bilge

Bence ısınma ve soğuma maddelerin hal değişimi ile ilgilidir.



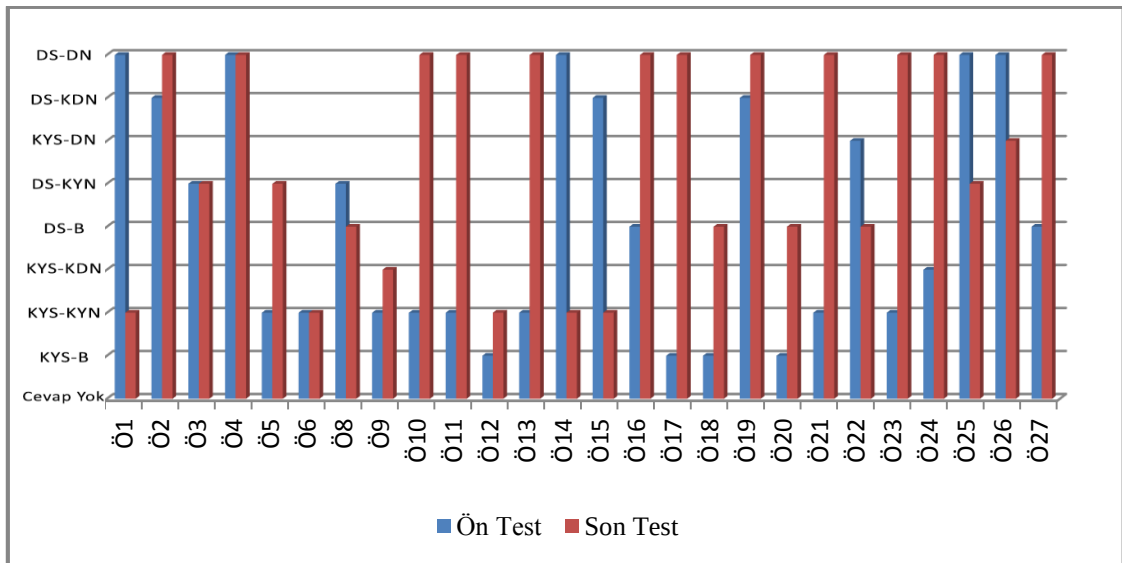
Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

Beklenen Yanıt: Bilge haklıdır. Isınma olayı maddenin dışarıdan ısı almasıyla gerçekleşir. Soğuma olayı ise maddenin dışarı ısı vermesiyle gerçekleşir.

Şekil 8. KYBT'nin 3. sorusu

Isınma ve soğuma ile ilgili 3. soruda ön testte 5 öğrencinin DS-DN kategorisinde iken 8 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 8). KYS-KYN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Soğuklukla maddeler genişler ve böylece hal değiştirir.” (Ö5, Ö10, Ö13, Ö21, Ö23) ve “Maddeler sıcaklık alınca ısınır, soğuk alınca soğur.” (Ö9, Ö11) şeklindedir. Son testte ise 12 öğrencinin DS-DN kategorisinde iken 5 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir. DS-DN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Isınma olayı maddelere ısı verilmesiyle olur. Isınan maddelerin sıcaklığı artar. Soğuma olayı ise maddelerin dışarı ısı vermesiyle olur.” (Ö4, Ö11) ve “Dışarıdan ısı alan madde ısınır, dışarı ısı veren madde ise soğur.” (Ö13, Ö16, Ö17, Ö23) şeklindedir.



Şekil 9. KYBT'nin 3.sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri

KYBT'nin 3. sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların ön test ve son testte kategorilerdeki değişimler Şekil 9'da sunulmuştur. Ö10, Ö11, Ö13, Ö21 ve Ö23 kodlu öğrenciler ön testte KYS-KYN kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö4 kodlu öğrenci ön test ve son testte DS-DN kategorisinde yer almaktadır. Ö16 ve Ö27 kodlu öğrenciler ön testte doğru seçenek-boş (DS-B) kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö2 ve Ö19 kodlu öğrenciler ön testte DS-KDN kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir.

KYBT'nin 4. sorusu ve beklenen cevabı Şekil 10'da sunulmuştur.

4-) Seçkin, Bilge ve Kaan yağmur yağdığı zaman sokakların ve caddelerin ıslandığını fakat bir süre sonra bu ıslaklığın kaybolduğunu gözlemlediler. Bu olay üzerine Seçkin, Bilge ve Kaan tartıştılar.

Bence yağmur suları sıcaklığın etkisiyle kaybolmuş.



Seçkin

Bence yeryüzüne gelen güneş ışınlarından alınan ısı etkisiyle su buharlaşmış.



Bilge

Bence su, toprak ya da zemin tarafından emilir.



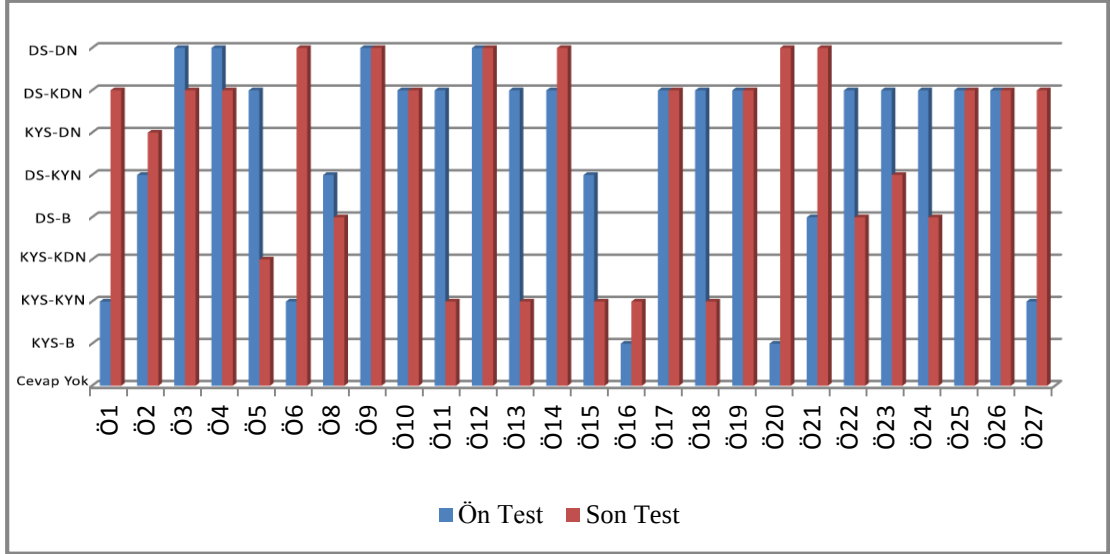
Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

Beklenen Cevap: Bilge haklıdır. Yağmur sularının bir süre sonra kaybolmasının sebebi; güneşten gelen ışınlardan alınan ısı etkisiyle yağmur suları buharlaşır.

Şekil 10. KYBT'nin 4. sorusu

Buharlaşma ile ilgili 4. soruda ön testte 4 öğrencinin DS-DN kategorisinde iken 3 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde, 13 öğrencinin ise DS-KDN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 8). KYS-KYN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Kaan haklı, çünkü bence de su zemin tarafından emilir yoksa güneş açmasa kuruyor olur demek ki ondan...” (Ö1) ve “Kaan haklıdır. Çünkü toprak suyu emer.” (Ö27) şeklindedir. Son testte ise 6 öğrencinin DS-DN kategorisinde, 5 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde ve 9 öğrencinin ise DS-KDN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir. DS-DN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Bilge doğrudur. Güneş ışını ile yeryüzündeki sular ısınır ve buharlaşır.” (Ö6) ve “Bilge haklıdır. Çünkü bu olay ısı etkisiyle su buharlaşmış ve kaybolduğunu görmüştür.” (Ö14) şeklindedir.



Şekil 11. KYBT'nin 4. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri

KYBT'nin 4. sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların ön test ve son testte kategorilerdeki değişimler Şekil 11'de sunulmuştur. Ö6 kodlu öğrencinin ön testte KYS-KYN kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö1 ve Ö27 kodlu öğrenciler ön testte KYS-KYN kategorisinde iken son testte DS-KDN kategorisinde görülmektedir. Ö20 kodlu öğrenci ön testte KYS-B kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö9 ve Ö12 kodlu öğrenciler ön test ve son testte DS-DN kategorisinde yer almaktadır.

KYBT'nin 5. sorusu ve beklenen cevabı Şekil 12'de sunulmuştur.

5-) Seçkin, Bilge ve Kaan'ın anneleri Gülay Hanım, kapağı açılmayan metal kapaklı cam konserve kavanozu açmak için kavanozu ters çevirip içinde sıcak su bulunan kaba koyarak kavanozu açmıştır. Gülay Hanımın kavanozu açma yöntemini gözlemleyen Seçkin, Bilge ve Kaan bu olay hakkında tartışıyorlar.

Bence, sıcak su kullanarak kapağın açılması genleşmenin olumlu etkisinin bir örneğidir.



Seçkin

Hayır öyle değil. Eğer kapak sıcaldıkla açılıyorsa havalar ısınınca diğer kavanozlarda kendiliğinden açılıp konserveler bozulabilir.



Bilge

Bence bu olay genleşme ile ilgili değil tamamen büzülme ile ilgilidir.



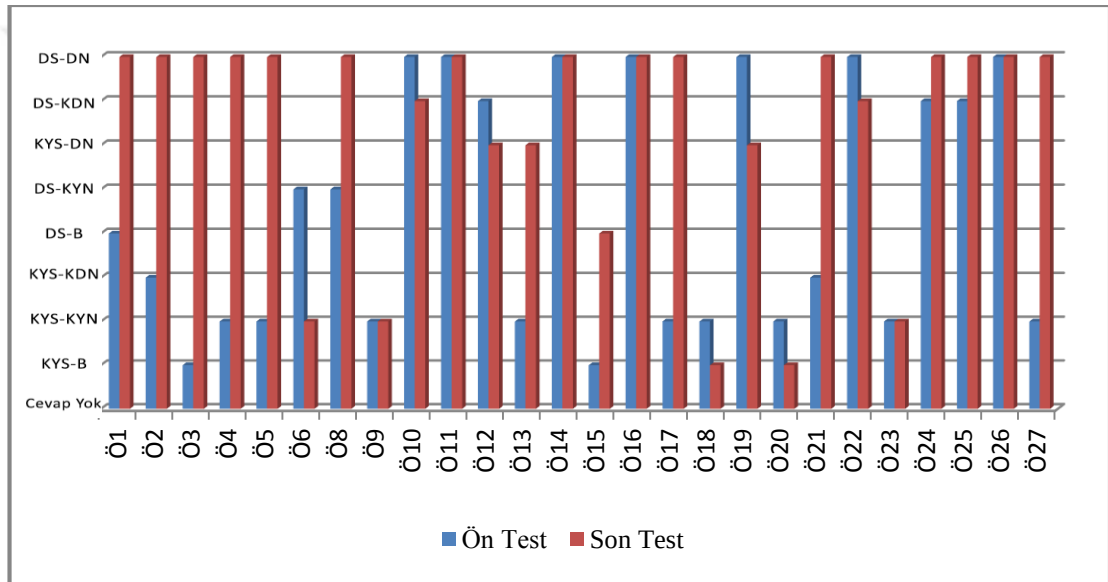
Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

Beklenen Cevap: Seçkin haklıdır. Sıcak su kullanarak kavanoz kapağı kolaylıkla açılır. Bu durum genleşmenin olumlu etkisine örnektir.

Şekil 12. KYBT'nin 5. sorusu

Genleşme ile ilgili 5. soruda ön testte 7 öğrencinin DS-DN kategorisinde iken 9 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 8). KYS-KYN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Kavanoz küçülür; kapak kolayca açılır.” (Ö9), “Sıcaklık alınca kapak büzülür ve kapak kolayca açılır.” (Ö17) ve “Suyun sıcaklığı büzülmeye yol açar.” (Ö23) şeklindedir. Son testte ise 15 öğrencinin DS-DN kategorisinde, 3 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir. DS-DN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Sıcak su kullanıldığında kavanozun kapağı genleşir. Böylece kavanozun kapağı kolaylıkla açılır.” (Ö1, Ö4, Ö11, Ö14, Ö17, Ö25) şeklindedir.



Şekil 13. KYBT’nin 5. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri

KYBT’nin 5. sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların ön test ve son testte kategorilerdeki değişimler Şekil 13’te sunulmuştur. Ö4, Ö5, Ö17 ve Ö27 kodlu öğrenciler ön testte KYS-KYN kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö11, Ö14, Ö16 ve Ö26 kodlu öğrenciler ön test ve son testte DS-DN kategorisinde yer almaktadır. Ö24 ve Ö25 kodlu öğrenciler ön testte DS-KDN kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir.

KYBT’nin 6. sorusu ve beklenen cevabı Şekil 14’te sunulmuştur.

6-) Seçkin, Bilge ve Kaan buharlaşma kavramı hakkında tartışıyorlar.

Bence buharlaşma demek yoğunlaşma demektir.



Seçkin

Bence buharlaşma dediğimiz olay sadece sıvılar kaynadığında gördüğümüz buhardır.



Bilge

İkinize de katılmıyorum, buharlaşma sıvılar ısı aldığında gerçekleşir.



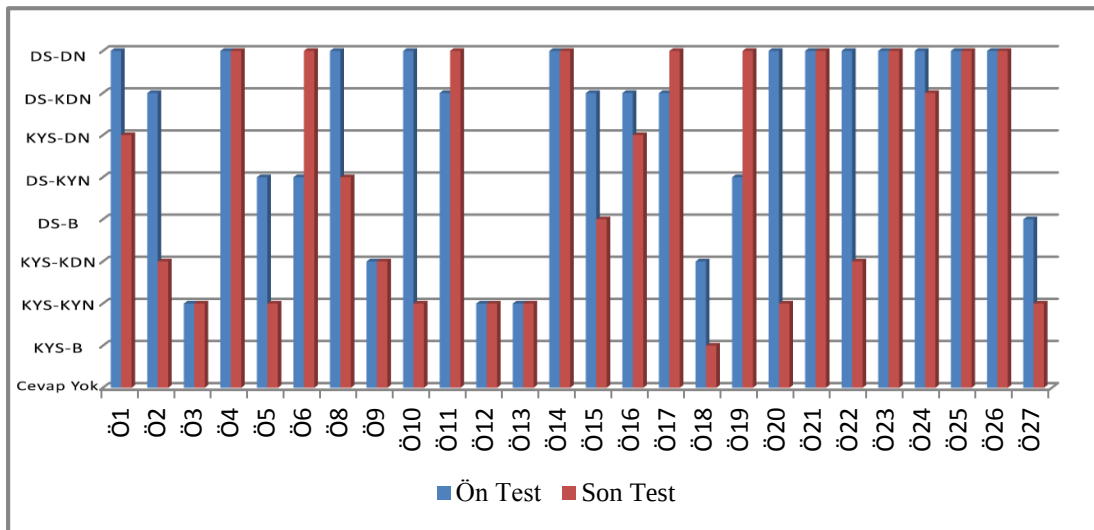
Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

Beklenen Cevap: Kaan haklıdır. Çünkü buharlaşma sıvıların ısı alarak gaz hale geçmesidir. Buharlaşma olayı her sıcaklıkta gerçekleşir.

Şekil 14. KYBT'nin 6. sorusu

Buharlaşma ve yoğunlaşma ile ilgili 6. soruda ön testte 12 öğrencinin DS-DN kategorisinde iken 3 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 8). KYS-KYN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Seçkin haklıdır. Çünkü buharlaşma ve yoğunlaşma aynı şeydir.” (Ö3) ve “Bilge haklıdır. Buharlaşmayı sadece sıvılar kaynadığında görebiliriz.” (Ö12) şeklindedir. Son testte ise 10 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde iken 7 öğrencinin DS-DN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir. DS-DN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Bence Kaan haklıdır. Çünkü buharlaşma her sıcaklıkta olur.” (Ö4, Ö23) ve “Kaan haklıdır. Çünkü buharlaşmayı sıvılar ısı aldığında gözlemleyebiliriz.” (Ö21) şeklindedir.



Şekil 15. KYBT'nin 6. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri

KYBT'nin 6. sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların ön test ve son testte kategorilerdeki değişimler Şekil 15'te sunulmuştur. Ö6 ve Ö19 kodlu öğrenciler ön testte DS-KYN kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö4, Ö14, Ö21, Ö23, Ö25 ve Ö26 kodlu öğrenciler ön test ve son testte DS-DN kategorisinde yer almaktadır. Ö11 ve Ö17 kodlu öğrenciler ön testte DS-KDN kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir.

KYBT'nin 7. sorusu ve beklenen cevabı Şekil 16'da sunulmuştur.

7-) Seçkin, Bilge ve Kaan buharlaşmanın gerçekleştiği sıcaklık hakkında tartışıyorlar.

Bence, sıvıların kaynama sıcaklığı buharlaşmanın gerçekleştiği sıcaklıktır.



Seçkin

Buharlaşma, sadece kaynama sıcaklığı ve daha yüksek sıcaklıklarda gerçekleşir.



Bilge

Bence buharlaşma her sıcaklıkta olur.



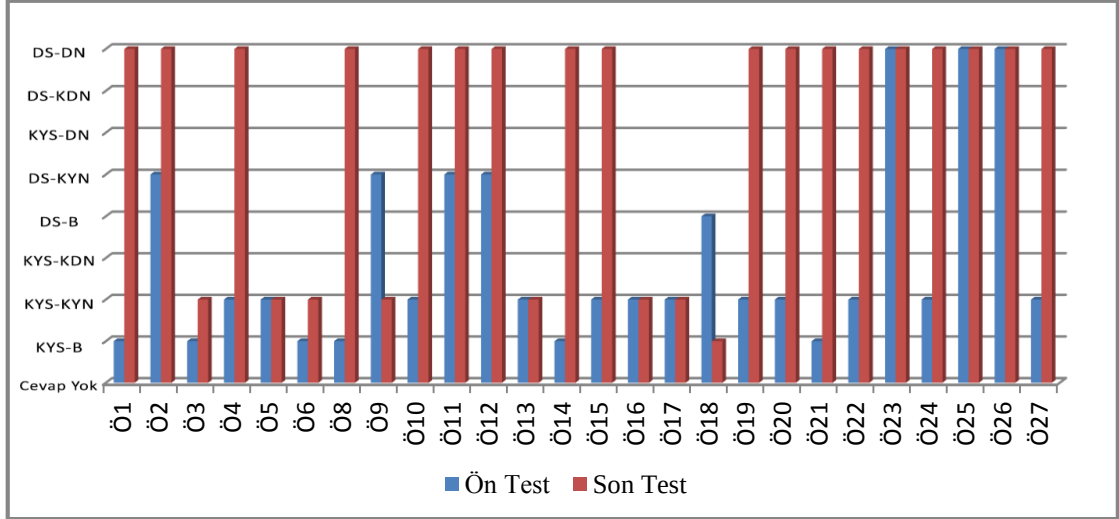
Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

Beklenen Cevap: Kaan haklıdır. Buharlaşma olayı belli sıcaklıklarda değil her sıcaklıkta gerçekleşir.

Şekil 16. KYBT'nin 7. sorusu

Buharlaşma ile ilgili 7. soruda ön testte ise 3 öğrencinin DS-DN kategorisinde iken 12 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 8). KYS-KYN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Buharlaşma kaynama sebebiyle olur.” (Ö13, Ö19), “Sıcaklık sınırını geçen sıvılar buharlaşır.” (Ö16) ve “Buharlaşma güçlü sıcaklıklarda olur.” (Ö24, Ö27) şeklindedir. Son testte ise 18 öğrencinin DS-DN kategorisinde iken 7 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 8). DS-DN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Buharlaşma her sıcaklıkta olur.” (Ö1, Ö2, Ö4, Ö10, Ö11, Ö26, Ö27), “Buharlaşma 1 °C sıcaklıkta bile olur çünkü buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşir.” (Ö8) ve “Buharlaşma her sıcaklıkta olur, 5 °C sıcaklıkta yavaş yavaş da olsa buharlaşma gerçekleşir.” (Ö23) şeklindedir.



Şekil 17. KYBT'nin 7. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri

KYBT'nin 7. sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların ön test ve son testte kategorilerdeki değişimler Şekil 17'de sunulmuştur. Ö1, Ö8, Ö14 ve Ö21 kodlu öğrenciler ön testte KYS-B kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö2, Ö11 ve Ö12 kodlu öğrenciler ön testte DS-KYN kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö4, Ö10, Ö15, Ö19, Ö20, Ö22, Ö24 ve Ö27 kodlu öğrenciler KYS-KYN kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir.

KYBT'nin 8. sorusu ve beklenen cevabı Şekil 18'de sunulmuştur.

8-) Seçkin, Bilge ve Kaan yoğuşma kavramının tanıma hakkında tartışıyorlar.

Yoğuşma, buharın sıvı hale geçmesi demektir. O sırada buhar yoğuşurken etrafa ısı verilir.



Seçkin

Yoğuşma dediğimiz olay, maddelerde ısı transferi sonucu oluşan bir olaydır.



Bilge

Bence, yoğuşma dediğimiz olay buharlaşma olayıdır.



Kaan

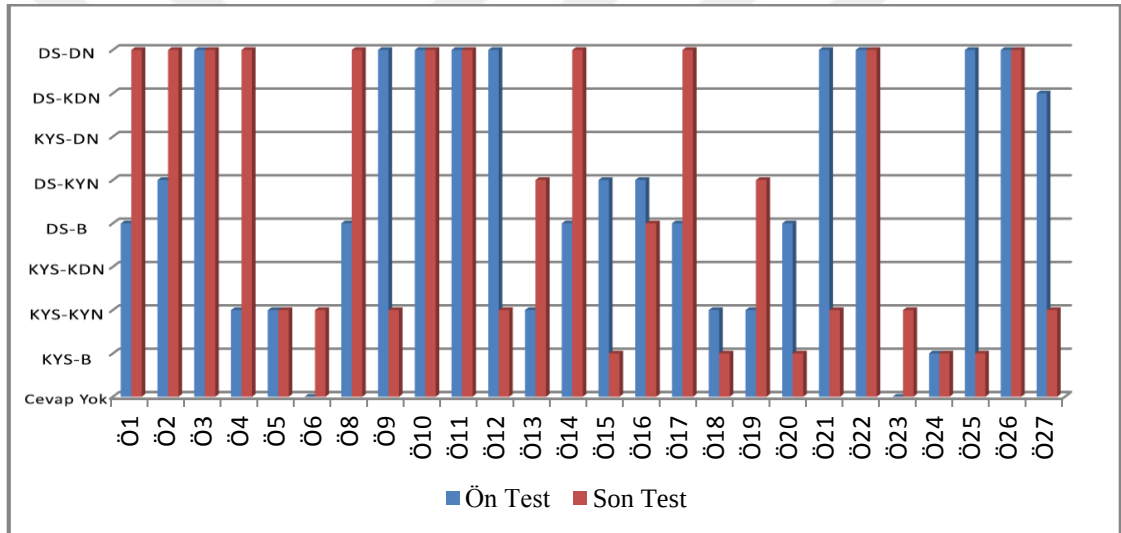
Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

Beklenen Cevap: Seçkin haklıdır. Yoğuşma olayı gaz haldeki bir maddenin ısı vererek sıvı hale geçmesidir.

Şekil 18. KYBT'nin 8. sorusu

Yoğuşma ile ilgili 8. soruda ön testte ise 9 öğrencinin DS-DN kategorisinde iken 5 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 8). KYS-

KYN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Bence Bilge doğru söylüyor. Çünkü yoğunlaşma olayı maddenin gaz halinden katı hale geçmesidir.” (Ö4), “Bence Kaan haklıdır. Çünkü yoğunlaşma buharlaşma ile aynı olaylardır.” (Ö18) ve “Bilge haklıdır. Ben bunun deneyini yapmıştım. Sıcak suyu soğuk suya döktünce su ısınır. Bu yoğunlaşma olayıdır.” (Ö19) şeklindedir. Son testte ise 11 öğrencinin DS-DN kategorisinde iken 7 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 8). DS-DN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Seçkin haklıdır. Çünkü bu olay buhar yani gaz bir maddenin ısı vererek sıvı hale geçmesidir.” (Ö1, Ö7, Ö11), “Seçkin haklıdır. Buhar sıvı hale geçer bu olay yoğunlaşmadır. Ayrıca sıvı hale geçerken de ısı verilir.” (Ö22) şeklindedir.



Şekil 19. KYBT’nin 8. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri

KYBT’nin 8. sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların ön test ve son testte kategorilerdeki değişimler Şekil 19’da sunulmuştur. Ö1, Ö8, Ö14 ve Ö17 kodlu öğrenciler ön testte DS-B kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö4 kodlu öğrenci ön testte KYS-KYN kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö3, Ö10, Ö11, Ö22 ve Ö26 kodlu öğrenciler ön test ve son testte DS-DN kategorisinde yer almaktadır. Ö2 kodlu öğrenci ön testte DS-KYN kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir.

KYBT’nin 9. sorusu ve beklenen cevabı Şekil 20’de sunulmuştur.

9-) Seçkin Bilge ve Kaan mantı yapmak için tencereye su koyup tencereyi ocağa koyarlar ve kaynamakta olan suyu gözlemlerler. Seçkin, Bilge ve Kaan gözlemleri üzerine tartışıyorlar.

Aaa... Ben buhar görüyorum. Çünkü sadece kaynayan sudan buhar çıkar.



Seçkin

Buhan ben de görüyorum ama kabarcıklarda var.



Bilge

Kabarcıkları ben de görüyorum ama buharın olmasına gerek yok bence.



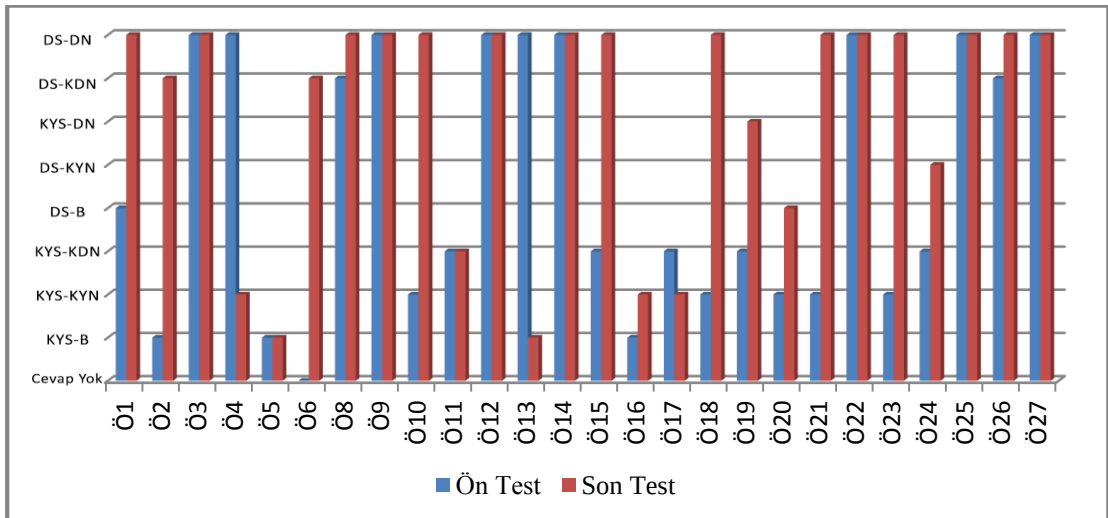
Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

Beklenen Cevap: Bilge haklıdır. Çünkü kaynamakta olan bir sıvıyı gözlemlersek buhar ve kabarcıklar görürüz.

Şekil 20. KYBT'nin 9. sorusu

Kaynama ile ilgili 9. soruda ön testte ise 9 öğrencinin DS-DN kategorisinde iken 5 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 8). KYS-KYN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Bence Seçkin haklıdır. Çünkü buhar sadece kaynayan sudan çıkar.” (Ö21, Ö23) şeklindedir. Son testte ise 15 öğrencinin DS-DN kategorisinde iken 3 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 8). DS-DN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Bilge haklıdır. Buharlaşıma olur fakat kabarcıklarda olur. Onlarda su buharıdır.” (Ö1), “Bilge haklı, kaynayan suda kabarcık olur ve buharlaşmayı da görürüz.” (Ö9) ve “Bilge haklıdır. Çünkü kaynayan sudan buharda görür hem de kabarcıklarda oluşur.” (Ö21) şeklindedir.



Şekil 21. KYBT'nin 9. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri

KYBT'nin 9. sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların ön test ve son testte kategorilerdeki değişimler Şekil 21'de sunulmuştur. Ö2 kodlu öğrenci ön testte KYS-B kategorisinde iken son testte DS-KDN kategorisinde görülmektedir. Ö6 kodlu öğrenci ön testte cevap vermezken son testte DS-KDN kategorisinde olduğu görülmektedir. Ö10, Ö18, Ö21 ve Ö23 kodlu öğrenciler ön testte KYS-KYN kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö3, Ö9, Ö12, Ö14, Ö22, Ö25 ve Ö27 kodlu öğrenciler ön test ve son testte DS-DN kategorisinde yer almaktadır. Ö8 ve Ö26 kodlu öğrenciler ön testte DS-KDN kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir.

KYBT'nin 10. sorusu ve beklenen cevabı Şekil 22'de sunulmuştur.

10-) Seçkin, Bilge ve Kaan'ın tencereye koydukları mantı suyu kaynamıştır. Seçkin, Bilge ve Kaan kaynayan sudan çıkan kabarcıkların ne olabileceği konusunda tartışıyorlar.

Bence, bu kabarcıklar su buharıdır.



Seçkin

Yanlış düşünüyorsun, bence bu kabarcıklar oksijendir.



Bilge

Bence, bu kabarcıklar hava kabarcıklarıdır.



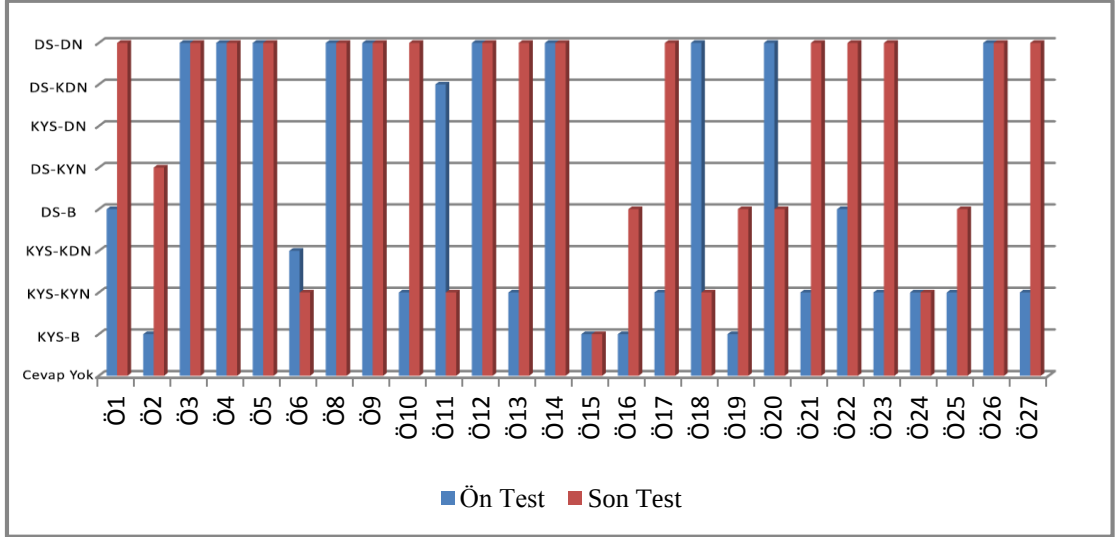
Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

Beklenen Cevap: Seçkin haklıdır. Kaynayan sudan çıkan kabarcıklar su buharıdır.

Şekil 22. KYBT'nin 10. sorusu

Kaynama ile ilgili 10. soruda ön testte ise 10 öğrencinin DS-DN kategorisinde iken 8 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 8). KYS-KYN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Kaynayan su köpürüyorsa hava kabarcığıdır.” (Ö17), “Tencere ocakta olduğu için ocak da tüpe bağlı olduğu için tüpün içindeki oksijenden dolayı kabarcıklar oksijendir.” (Ö15) ve “Havadaki oksijen kabarcık yapmıştır.” (Ö23) şeklindedir. Son testte ise 16 öğrencinin DS-DN kategorisinde iken 4 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 8). DS-DN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Kaynayan sudan çıkan kabarcıklar su buharıdır.” (Ö2), “Gözlenen sudan çıkan kabarcıklar su buharıdır.” (Ö4) ve “Suyun üzerinde çıkan kabarcıklar kaynama ile olur. Bu kabarcıklar da su buharıdır.” (Ö14) şeklindedir.



Şekil 23. KYBT'nin 10. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri

KYBT'nin 10. sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların ön test ve son testte kategorilerdeki değişimler Şekil 23'te sunulmuştur. Ö10, Ö13, Ö17, Ö21, Ö23 ve Ö27 kodlu öğrenciler ön testte KYS-KYN kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö3, Ö4, Ö5, Ö8, Ö9, Ö12, Ö14 ve Ö26 kodlu öğrenciler ön test ve son testte DS-DN kategorisinde yer almaktadır. Ö1 ve Ö22 kodlu öğrenciler ön testte DS-B kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö16 ve Ö25 kodlu öğrenciler ön testte KYS-B kategorisinde iken son testte DS-B kategorisinde görülmektedir.

KYBT'nin 11. sorusu ve beklenen cevabı Şekil 24'te sunulmuştur.

11-) Kaynama ve buharlaşma konusunda bir türlü anlaşamayan Seçkin, Bilge ve Kaan kaynama ve buharlaşma konusu hakkında tartışıyorlar.

Bence kaynama ve buharlaşma aynı kavramlardır. Çünkü buharlaşma kaynama sebebiyle olur.



Seçkin

Bence kaynama ve buharlaşma farklı kavramlardır. Çünkü kaynama sıvının yüzeyinde, buharlaşma sıvının her yerinde olur.



Bilge

Bence de kaynama buharlaşma farklı kavramlardır. Fakat kaynama sıvının her yerinde, buharlaşma ise sıvının yüzeyinde olur.



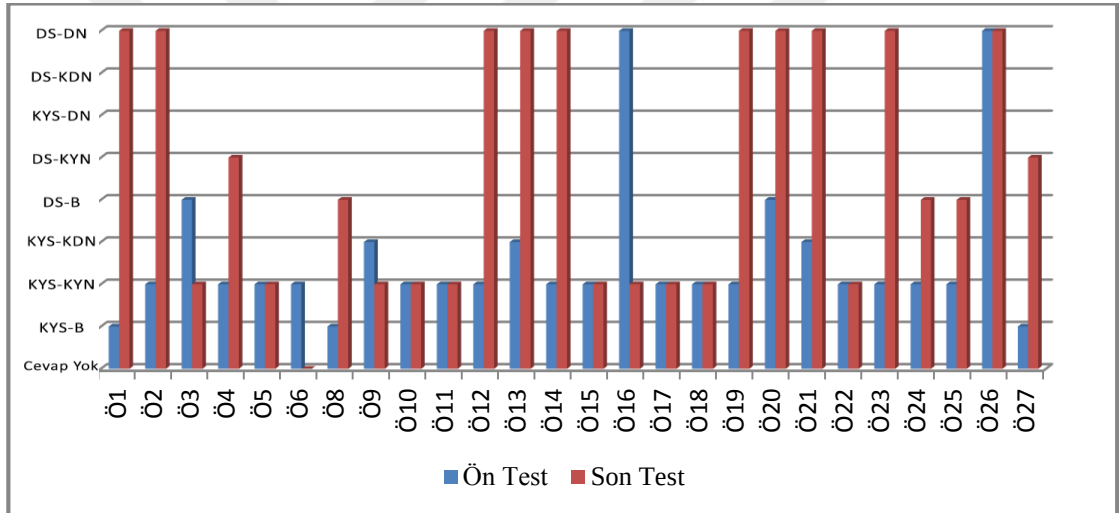
Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

Beklenen Cevap: Kaan haklıdır. Çünkü kaynama ve buharlaşma olayı farklıdır. Kaynama olayı sıvının her yerinde olurken, buharlaşma olayı sıvının yüzeyinde gerçekleşir.

Şekil 24. KYBT'nin 11. sorusu

Kaynama ve buharlaşma ile ilgili 11. soruda ön testte ise 2 öğrencinin DS-DN kategorisinde iken 16 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 8). KYS-KYN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Buharlaşma sıvının ısı alarak kaynamasıyla olur.” (Ö14), “Su ısınca kaynar, biraz daha ısınursa buharlaşır.” (Ö19), “Kaynama ve buharlaşma aynı kavramlardır.” (Ö5, Ö6, Ö10, Ö17, Ö22, Ö23, Ö24) şeklindedir. Son testte ise 10 öğrencinin DS-DN kategorisinde iken 10 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 8). DS-DN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Kaynama ve buharlaşma birbirinden farklı kavramlardır. Çünkü kaynama sıvının her yerinde olurken, buharlaşma sıvının yüzeyinde olur.” (Ö1, Ö2, Ö12, Ö13, Ö19, Ö21, Ö26) şeklindedir.



Şekil 25. KYBT’nin 11. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri

KYBT’nin 11. sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların ön test ve son testte kategorilerdeki değişimler Şekil 25’te sunulmuştur. Ö1 kodlu öğrenci ön testte KYS-B kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö2, Ö12, Ö14, Ö19 ve Ö23 kodlu öğrenciler ön testte KYS-KYN kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö13 ve Ö21 kodlu öğrenciler ön testte KYS-KDN kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö26 kodlu öğrenci ön test ve son testte DS-DN kategorisinde yer almaktadır. Ö24 ve Ö25 kodlu öğrenciler ön testte KYS-KYN kategorisinde iken son testte DS-B kategorisinde görülmektedir.

KYBT’nin 12. sorusu ve beklenen cevabı Şekil 26’da sunulmuştur.

12-) Yaz aylarında dere, nehir, göl sularının seviyelerindeki azalma ve dere yataklarının kuruması hakkında Seçkin, Bilge ve Kaan tartışıyorlar.

Bence yazın hava sıcaklığının artmasıyla sular çekilir.



Seçkin

Bence sıcaklık arttıkça buharlaşma hızı artar ve sular azalır.



Bilge

Hayır, bence buharlaşma hızı arttıkça sıcaklık artar ve sular azalır.



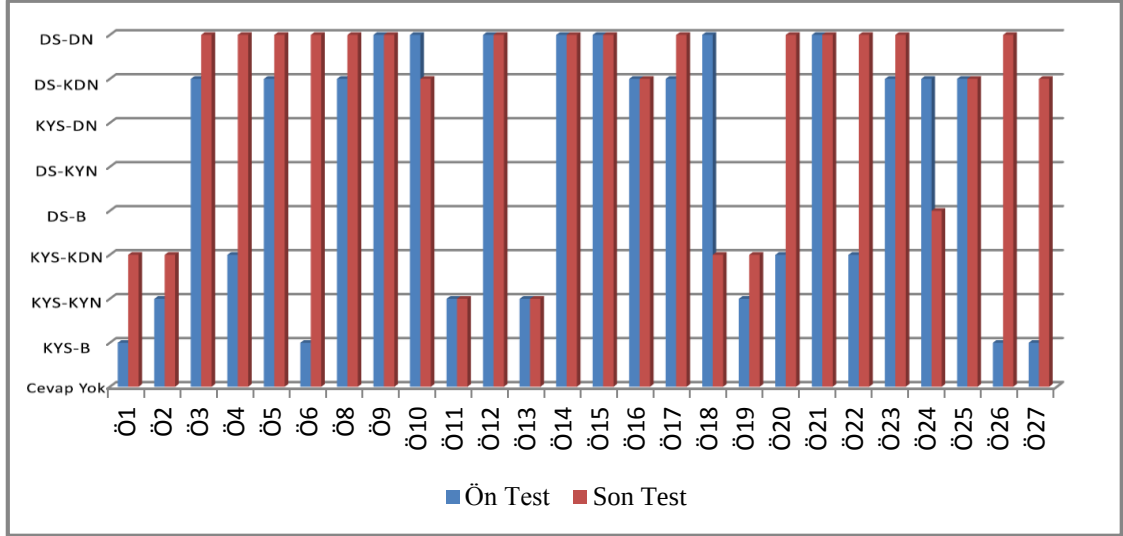
Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

Beklenen Cevap: Bilge haklıdır. Buharlaşma olayı sıvı maddenin ısı alarak gaz hale geçmesidir. Sıcaklık artışı buharlaşma hızını artırır ve sular azalır.

Şekil 26. KYBT'nin 12. sorusu

Kaynama ve buharlaşma ile ilgili 12. soruda ön testte ise 7 öğrencinin DS-DN kategorisinde iken 4 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 8). KYS-KYN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; “Kaan haklıdır. Çünkü buharlaşma hızı artınca sıcaklık da artar ve sular azalır.” (Ö11), “Seçkin doğru söylüyor. Çünkü buharlaşma sadece yazın olur. Yazın hava sıcak olduğundan sular biter.” (Ö19) şeklindedir. Son testte 15 öğrencinin DS-DN kategorisinde iken 2 öğrencinin KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 8). DS-DN kategorisine öğrenci cevaplarından örnekler; “Bilge haklıdır. Çünkü sıcaklık arttıkça buharlaşma hızı artar ve sularda azalma olur.” (Ö3, Ö14 ve Ö20), “Bilge doğru söylüyor. Sıcaklık artarsa buharlaşma hızlı olur ve su daha çok buharlaşır, azalır.” (Ö5, Ö9) şeklindedir.



Şekil 27. KYBT'nin 12. sorusuna öğrenci cevaplarının kategorilerdeki değişimleri

KYBT'nin 12. sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların ön test ve son testte kategorilerdeki değişimler Şekil 27'de sunulmuştur. Ö3, Ö5, Ö8, Ö17 ve Ö23 kodlu öğrenciler ön testte DS-KDN kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö6 ve Ö26 kodlu öğrenciler ön testte KYS-B kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir. Ö9, Ö14, Ö15 ve Ö21 kodlu öğrenciler ön test ve son testte DS-DN kategorisinde yer almaktadır. Ö4, Ö20 ve Ö22 kodlu öğrenciler ön testte KYS-KDN kategorisinde iken son testte DS-DN kategorisinde görülmektedir.

3.2. Yarı Yapılandırılmış Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Bu kısımda araştırma sonuçlarını derinleştirmek amacıyla 6 öğrenci ile yapılan mülakatlardan elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

1. soruda öğrencilere “Buharlaşma olayı nedir? Çizimle açıklayınız.” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Öğrencilerin 1. soruya verdikleri cevaplar

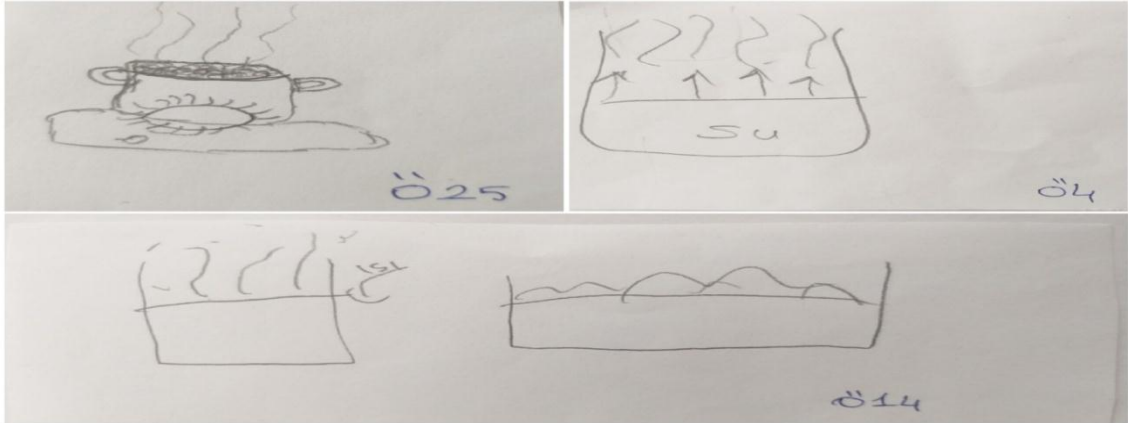
Kategoriler	Frekans (f)	Yüzde (%)	Öğrenci Kodları
Tam Anlama (TA)	4	67	Ö1, Ö14, Ö25, Ö26
Kısmen Anlama (KA)	2	33	Ö2, Ö4

Tablo 9 (devam). Öğrencilerin 1. soruya verdikleri cevaplar

Kategoriler	Frekans (f)	Yüzde (%)	Öğrenci Kodları
Kavram Yanılgılı			
Cevap (KYC)			
Yanlış Cevap (YC)			
Boş (B)			

Tablo 9 incelendiğinde 1. soruya 4 öğrencinin TA kategorisinde, 2 öğrencinin KA kategorisinde cevap verdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin TA kategorisindeki cevaplarından örnekler “Buharlaşma sıvı bir maddenin ısı alarak gaz hale geçmesidir.” (Ö26), “Sıvıların ısı alıp gaz hale geçmesidir.” (Ö1, Ö14, Ö25) şeklindedir. KA kategorisindeki öğrenci cevaplarından örnekler “Sıvı bir maddenin ısı alarak hal değiştirmesi buharlaşmadır.” (Ö2), “Bir sıvı ısı alarak buharlaşıyor, o da şöyle oluyor; bir sıvıyı güneşin altına koyarsak zamanla buharlaşır.” (Ö4) şeklindedir.

Buharlaşma olayı ile ilgili öğrenci çizimleri Şekil 28’de gösterilmiştir.



Şekil 28. Buharlaşma ile ilgili örnek çizimler

2. soruda öğrencilere “Yoğuşma olayı nedir? Çizimle açıklayınız.” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Öğrencilerin 2. soruya verdikleri cevaplar

Kategoriler	Frekans (f)	Yüzde (%)	Öğrenci Kodları
Tam Anlama (TA)	2	33	Ö1, Ö25
Kısmen Anlama (KA)	1	17	Ö4
Kavram Yanılgılı Cevap (KYC)	3	50	Ö2, Ö14, Ö26
Yanlış Cevap (YC)			
Boş (B)			

Tablo 10 incelendiğinde 2. soruya 2 öğrencinin TA kategorisinde, 1 öğrencinin KA kategorisinde ve 3 öğrencinin KYC kategorisinde cevap verdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin TA kategorisindeki cevaplarından örnekler “*Gaz maddelerin ısı vererek sıvı hale dönüşmesidir.*” (Ö1, Ö25) şeklindedir. KA kategorisine örnek cevap “*Gaz halden sıvı hale geçme yoğuşmadır. Gaz maddeler ısı alır yoğuşur. Örnek ise yağış olayı...*” (Ö4) şeklindedir. KYC kategorisindeki öğrenci cevaplarından örnekler “*Yoğuşma, gaz maddelerin katı hale geçmesidir. Örneğin bulut olabilir ama katı olmaz ki...*” (Ö14), “*Katı maddelerin ısı alarak sıvı hale geçmeden gaz hale dönüşmesidir. Naftalin bir yoğuşma örneğidir. Naftalini bir yere koyduğumuzda sıvı hale dönüşmeden gaz haline dönüşür.*” (Ö26) şeklindedir. Öğrencilerden yoğuşma olayını çizimle göstermeleri istenmiştir fakat öğrenciler yoğuşma olayını çizimle gösterememişlerdir.

3. soruda öğrencilere “Buharlaştırmanın gerçekleştiği sıcaklık hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11. Öğrencilerin 3. soruya verdikleri cevaplar

Kategoriler	Frekans (f)	Yüzde (%)	Öğrenci Kodları
Tam Anlama (TA)	4	67	Ö1, Ö4, Ö25, Ö26
Kısmen Anlama (KA)			
Kavram Yanılgılı Cevap (KYC)	2	33	Ö2, Ö14
Yanlış Cevap (YC)			

Tablo 11 (devam). Öğrencilerin 3. soruya verdikleri cevaplar

Kategoriler	Frekans (f)	Yüzde (%)	Öğrenci Kodları
Boş (B)			

Tablo 11 incelendiğinde 1. soruya 4 öğrencinin TA kategorisinde, 2 öğrencinin KYC kategorisinde cevap verdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin TA kategorisindeki cevaplarından örnekler “*Buharlaştırma her sıcaklıkta olur.*” (Ö1, Ö4, Ö25), “*Buharlaştırma her sıcaklıkta gerçekleşir. Yani sıcaklığın oranına göre, fazla sıcaklıkta buharlaştırma fazla, az sıcaklıkta buharlaştırma az olur.*” (Ö26) şeklindedir. KYC kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler “*Kaynama olmadan buharlaştırma olmaz.*” (Ö14), “*Buharlaştırma ısı aldığı anda olur.*” (Ö2) şeklindedir.

4. soruda öğrencilere “Kaynama olayını açıklayınız.” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12. Öğrencilerin 4. soruya verdikleri cevaplar

Kategoriler	Frekans (f)	Yüzde (%)	Öğrenci Kodları
Tam Anlama (TA)	1	17	Ö4
Kısmen Anlama (KA)	4	67	Ö2, Ö14, Ö25, Ö26
Kavram Yanılgılı Cevap (KYC)	1	17	Ö1
Yanlış Cevap (YC)			
Boş (B)			

Tablo 12 incelendiğinde 4. soruya 1 öğrencinin TA kategorisinde, 4 öğrencinin KA kategorisinde ve 1 öğrencinin KYC kategorisinde cevap verdikleri belirlenmiştir. KA kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler “*Su ısınınca kaynar, kaynama olayında baloncuklar çıkar.*” (Ö14), “*Sıvı bir madde ısı alınca kaynar.*” (Ö2) şeklindedir. TA kategorisine örnek cevaplar;

- “*Mesela bir tencereye sıvı madde koyalım... Mesela biz bir tencereye sıvı bir madde koyduk ya, ne olsun, su diyelim. Sıvılar ısı alınca kaynar.*” (Ö4)

- “Kaynama olayı için sıcaklık gerekir mi? ” (Araştırmacı)
- “Gerekir.” (Ö4)
- “Her madde için kaynama sıcaklığı aynı mıdır? ” (Araştırmacı)
- “Aynı değildir.” (Ö4) şeklindedir.

5. soruda öğrencilere “ Kaynama ve buharlaşma olayları arasında fark var mıdır? Açıklayınız.” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 13’te sunulmuştur.

Tablo 13. Öğrencilerin 5. soruya verdikleri cevaplar

Kategoriler	Frekans (f)	Yüzde (%)	Öğrenci Kodları
Tam Anlama (TA)	1	17	Ö4
Kısmen Anlama (KA)	3	50	Ö14, Ö25, Ö26
Kavram Yanılgılı Cevap (KYC)	1	17	Ö1
Yanlış Cevap (YC)			
Boş (B)	1	17	Ö2

Tablo 13 incelendiğinde 5. soruya 1 öğrencinin TA kategorisinde, 3 öğrencinin KA, 1 öğrencinin KYC, 1 öğrencinin B kategorisinde cevap verdikleri belirlenmiştir. TA kategorisinde verilen cevaplardan örnekler; “*Kaynama ve buharlaşma arasında fark vardır. Buharlaşma her sıcaklıkta olurken, kaynama her sıcaklıkta olmaz.*” (Ö4), KA kategorisinde verilen cevaplardan örnekler; “*Kaynama olayında sıvının gaz hale dönüşmesi daha çabuk olur, buharlaşmada ise daha yavaş olur.*” (Ö26), KYC kategorisinde verilen cevaplardan örnekler; “*Kaynama ve buharlaşma arasında fark vardır. Kaynayınca su sıcaklaşıyor. Kaynayınca buharlaşmıyor ama buharlaşınca gaz oluyor, azalıyor su...*” (Ö1) şeklindedir.

6. soruda öğrencilere genleşme ve büzülme olayları ile ilgili Şekil 29’daki görseller sırayla gösterilip öğrencilerden gördükleri olaylar hakkında açıklama yapmaları istenmiştir.

(Ö2),

- “Bence dersimiz çok güzel geçti. Birçok şey öğrendik. Önceden de öğreniyordum ama pek aklımda kalmıyordu. Şimdi daha çok aklımda kaldığını düşünüyorum.” (Ö4),
- “Dersimiz eğlenceli geçti, hep çok güzel tartıştık. Daha iyi öğrendik. Geçen dönem öğrenememiştim, şimdi daha iyi anladım.” (Ö25) şeklindedir.

“Bilimsel tartışma odaklı etkinliklere göre işlenen fen dersi ile önceki fen derslerinin işlenişi hakkında ne düşünüyorsunuz?” şeklinde sorulan 8. soruya öğrenciler genel olarak bilimsel tartışma modeliyle işlenen derslerin daha güzel olduğunu ve grup tartışmalarından zevk aldıklarını belirtmişlerdir. Öğrenci cevaplarından bazıları aşağıda sunulmuştur.

- “Arkadaşlarımızla tartışmak çok hoşuma gitti.” (Ö2),
- “Arkadaşlarımızla tartıştık, kendimizi savunduk. Bilmediğimiz yerlerde arkadaşlarımızla tartıştık ve hatalarımızı düzelttik. Önceki derslerimizde bilgi aklımızda kısa süreliğine kalıyordu. Bu derslerde ise arkadaşlarımızla birlikte hatalarımızı düzelterek aklımızda daha çok kaldı.” (Ö4),
- “Bilimsel tartışma modeline göre işlediğimiz ders çok güzel ve daha eğlenceli geçti.” (Ö25),
- “Gruplarla tartışarak daha iyi öğrendiğimizi düşünüyorum.” (Ö14),

şeklindedir.

3.3. Yansıtıcı Günlüklerin Analizinden Elde Edilen Bulgular

Öğrencilere her ders sonunda öğretmen tarafından verilen yansıtıcı günlük formlarında öğrencilerin yanıtlaması gereken bölümler aşağıda verilmiştir:

1. Fen dersinde yaptığımız etkinliklerin bana kazandırdıkları
2. Derste hoşuma giden yerler
3. Derste zorlandığım yerler
4. Fen dersine yönelik ilgim

Öğrencilerin yansıtıcı günlüklerinden elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilip öğrencilerin doğrudan görüşlerine tablonun devamında yer verilmiştir.

Tablo 14. Etkinliklerden edinilen kazanımlar

Temalar	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Akademik başarı	Bilgi edinme	21	81
Öğrenme becerileri	Yeni teknikler öğrenme	18	69
	Yeni kavramlar öğrenme	5	19
	Anlamlı öğrenme sağlama	8	31
	Kalıcı öğrenme sağlama	7	27
	Bilimsel süreç becerilerini kullanma	10	38
	Kavram yanlışlı bilgileri düzeltme imkanı sağlama	2	8
Duyuşsal beceriler	Eğlenceli olma	16	61
	Mutlu olma	5	19
Sosyal beceriler	Grup çalışmasına katılma	8	31
	Kendini ifade etme	7	27
İlgi uyandırma	Derse ilginin artması	7	27

Öğrencilerin günlüklerinden hareketle bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemi ile işlenen fen dersinin öğrencilere kazandırdıkları akademik başarı, öğrenme becerileri, duyuşsal beceriler, sosyal beceriler ve ilgi uyandırma olmak üzere beş tema altında toplanmıştır. Öğrenci görüşlerinden örnekler aşağıda sunulmuştur:

“Sıcaklığı, ısıyı, genleşme ve büzülme olaylarını daha iyi anladım. Kendi iddiamı nasıl savunacağımı öğrendim.” (Ö1),

“Fen dersini daha iyi anlamamı sağladı. Yanlış bildiğim şeylerin doğrusunu öğreniyorum. Buharlaştırmanın her sıcaklıkta olduğunu bir kez aha anladım. Bazı şeyleri

unutmamamızı sağladı.” (Ö4),

“Kendi düşüncemi söylemek çok hoşuma gitti.” (Ö14),

“Bilimsel tartışma yapmayı öğrendim ve fen dersini artık daha çok seviyorum. Çünkü dersimiz eğlenceli geçiyor.” (Ö15),

şeklindedir.

Fen dersine yönelik olumlu görüşler ile ilgili bulgular Tablo 15’te sunulmuştur.

Tablo 15. Derse yönelik olumlu görüşler

Temalar	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Akademik başarı	Bilgi edinme	6	23
Öğrenme becerileri	Yeni teknikler öğrenme	7	27
	Yeni kavramlar öğrenme	2	8
	Anlamlı öğrenme sağlama	5	19
	Bilimsel süreç becerilerini kullanma	18	69
	Düşünme becerisini geliştirme	3	12
Sosyal beceriler	Grup çalışmasına katılma	16	61
	Kendini ifade etme	14	54
İlgi uyandırma	Derse ilginin artması	6	23

Fen dersine ilişkin olumlu görüşler incelendiğinde, öğrencilerin görüşleri akademik başarı, öğrenme becerileri, sosyal beceriler ve ilgi uyandırma olmak üzere dört tema altında toplanmıştır. Öğrenci görüşlerinden örnekler aşağıda sunulmuştur:

“Grup arkadaşlarımızla düşünüp, düşüncemizi savunmamız çok hoşuma gitti.” (Ö2),

“Tartışma yaparak konuyu daha iyi anlıyorum. Grup arkadaşlarımızla düşünüp

görüşlerimizi söylemek çok güzel...” (Ö10),

“Arkadaşlarımızla kendi aramızda düşünüp tartışarak konuyu daha iyi anladım ve deney yapmak çok hoşuma gitti.” (Ö17),

“Tartışma yaparak iddiamı savunmak çok hoşuma gitti. Yeni şeyler öğrendim. Artık fen dersini çok seviyorum.” (Ö19),

“Deney yapmak çok güzeldi. Konuyu daha iyi anladım.” (Ö25),

şeklindedir.

Fen dersinde zorlanılan bölümler ile ilgili bulgular Tablo 16’da sunulmuştur.

Tablo 16. Derste zorlanılan bölümler

Temalar	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Sosyal beceriler	Kendini ifade etmede zorlanma	7	27
	Karşı grubu ikna etmede zorlanma	6	23
	Karşı grubun açıklamalarını anlamada zorlanma	3	12
	Zorlanmama	10	38

Fen dersinde zorlanılan bölümler ile ilgili öğrencilerin görüşleri sosyal beceriler teması altında toplanmıştır. Öğrenci görüşlerinden örnekler aşağıda sunulmuştur:

“Rakip takımın açıklamalarını anlamakta zorlandım. Bazen de kendi açıklamalarımı yapmakta zorlandım.” (Ö1),

“İddiamı savunurken zorlandım.” (Ö14),

“Arkadaşlarımla örneklerini anlamakta zorlandım. Bazen de kendim cümle kuramadım.” (Ö22),

şeklindedir.

Öğrencilerin fen dersine ilgilerine yönelik bulgular Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17. Fen dersine yönelik ilgi

Temalar	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Akademik başarı	Bilgi edinme	4	15
Öğrenme becerileri	Yeni teknikler öğrenme	3	12
	Anlamlı öğrenme sağlama	6	23
Duyuşsal beceriler	Eğlenceli olma	13	50
	Mutlu olma	5	19
Sosyal beceriler	Derste aktif olma	2	8
	Kendini ifade etme	6	23
İlgi uyandırma	Derse ilginin artması	15	58

Fen dersine ilgilerine yönelik görüşler incelendiğinde, öğrencilerin görüşleri akademik başarı, öğrenme becerileri, duyuşsal beceriler, sosyal beceriler ve ilgi uyandırma olmak üzere beş tema altında toplanmıştır. Öğrenci görüşlerinden örnekler aşağıda sunulmuştur:

“Eskiden fen dersinde kendimi ifade edemiyordum ama şimdi edebiliyorum. Fen dersi artık argümantasyon çalışmasıyla daha eğlenceli...” (Ö1),

“Bilgi sahibi olmamız ve tartışma gibi şeylere yönelik olması çok güzel bence... Bana fen dersini daha çok sevdireyor.” (Ö4),

“Beni fen dersine daha çok bağlıyor ve öğretiyor.” (Ö10),

“Eskiden bu kadar eğlenmiyordum. Eskiden sıkıcıydı. Bu çalışmayı yapınca bana daha eğlenceli geldi ve çok güzel oldu.” (Ö11),

“Düşündüğüm şeyleri konuşmak çok hoşuma gitti. Dersler eğlenceli geçiyor.” (Ö23),

“Tartışma yaparak işlediğimiz fen dersi konuyu daha iyi öğrenmemi ve derste aktif olmamı sağladı. Bilgilerim artınca derse ilgim artı. Fen dersi daha eğlenceli olmaya başladı.” (Ö26),

şeklindedir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Bu çalışmada bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin ‘Maddenin Değişimi’ ünitesindeki kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı ilgilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bölümde ise bulgular kısmında elde edilen veriler alt problemler doğrultusunda değerlendirilmiş ve tartışılmıştır.

4.1. Birinci Alt Problem Doğrultusunda Yapılan Tartışma

Bu bölümde veriler “Bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin öğrencilerde ‘Maddenin Değişimi’ ünitesindeki kavram yanlışlarını gidermede etkisi nedir?” alt problemi doğrultusunda değerlendirilmiş ve tartışılmıştır.

Kavram yanlışlarını belirleme testi (KYBT) ön test-son test uygulamalarının analizi yapılırken kategorilerden yararlanılmış, her bir kategoriye cevap veren öğrenci sayıları belirlenerek frekans tablosu hazırlanmıştır. KYBT’den aldıkları ön test-son testten edinilen bulgulara genel olarak bakıldığında (Tablo 8) testteki sorulara ve mülakattaki sorulara doğru cevap veren öğrenci sayısının arttığı görülmektedir. Bu sonuca dayanarak bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin kavram yanlışlarının giderilmesine olumlu etkisinin olduğu söylenebilir. Bu bağlamda bu durumu daha derinlemesine incelemek amacıyla KYBT’den elde edilen bulgular aşağıda değerlendirilerek sunulmuştur.

Genleşme ve büzülme ile ilgili 1. soruya ön testte öğrencilerin %50’si (f=13) KYS-KYN kategorisinde cevap verirken, öğrencilerden yalnızca %3’ü (f=1) DS-DN kategorisinde cevap vermişlerdir (Tablo 8). Örnek ifadelere bakıldığında öğrencilerin genleşme ve büzülme kavramlarını birbirleri ile karıştırdıkları, kavramların bilimsel anlamını bilme konusunda eksik oldukları görülmektedir. Benzer sonuç Korkmaz ve Buyruk (2016)’un 7. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışma ve Saraç (2017)’ın 5. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmanın sonucu ile örtüşmektedir. KYS-KYN kategorisinde öğrenci cevaplarına örnekler; “Şişe donduğu için daralır ve patlar.”(Ö6), “Cam soğukta -0 °C’den sonra patlar.” (Ö8) şeklindedir. Son test bulguları incelendiğinde

(Tablo 8) genleşme ve büzülme ile ilgili öğrencilerin %42'si (f=11) DS-DN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir. DS-DN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; *“Isı etkisiyle su donar ve hacmi artar, genleşir. Bu yüzden buzluğa konan şişe patlar.”* (Ö4), *“Su donarken hacmi arttığı için şişe patlamıştır.”* (Ö1) şeklindedir. Elde edilen veriler kavram yanılgılarını gidermede bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin etkili olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin genleşme ve büzülme ile ilgili kavram yanılgılarının giderilmesinde ‘Yarışan Teoriler: Karikatür’ etkinliğinin (Ek 3.2) etkisi olabilir. Çünkü bu etkinlikte öğrencilerin genleşme ve büzülme olaylarının birbirinden farklı olduğunu kavramaları amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda genleşme ve büzülme ile ilgili görsel ve görselle ilgili dört öğrenci ifadesinin yer aldığı bir etkinlik tasarlanmıştır. Öğrencilerin öncelikle verilen ifadelerden birini bireysel olarak desteklemeleri, sonrasında grupta bilimsel tartışma sürecine katılarak iddialarını savunmaları istenmiştir. Uygulama süreci ile ilgili yansıtıcı günlüklerden edinilen örnek öğrenci ifadeleri; *“Yeni şeyler öğrendik. Çok eğlenceli geçti...”* (Ö11), *“Dersi daha iyi anladım. Grup oluşturup kendi grubumuzla düşüncemizi savunmamız bence çok güzel bir şey...”* (Ö4) ve *“Argümantasyon yaptık birbirimizle tartıştık ve tartışmadan sonuç çıkardık. Artık böyle bir şey olsa kendi düşüncemi savunabilirim.”* (Ö2) şeklindedir. Etkinlikle ilgili yapılan görüşler doğrultusunda öğrencilerin; bilimsel tartışma etkinliklerinden hoşlandıkları, grup tartışmalarından zevk aldıkları ve dersi daha iyi anladıkları görülmektedir.

Genleşme ve büzülme konusu ile ilgili 2. soruya ön testte öğrencilerin %23'ü (f=6) KYS-KYN kategorisinde cevap verirken, %27'si (f=7) DS-DN kategorisinde cevap vermişlerdir (Tablo 8). Son test bulguları incelendiğinde öğrencilerin %50'si (f=13) KYS-KYN kategorisinde cevap verirken, yalnızca %23'ü (f=6) DS-DN kategorisinde cevap vermiştir. Bu durumda 1. soruda bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu hakkında edinilen sonuç 2. soruda edinilen sonuçla örtüşmemektedir. Ancak genleşme ve büzülme ile ilgili öğrencilerin mülakatta sorulan soruya verdikleri cevaplar ayrıntılı olarak incelendiğinde, KYBT'de kavram yanılgılı cevap veren öğrencilerin mülakatta sorulan soruya doğru cevap verdikleri görülmektedir. Bu çelişkili durum literatürde Coştu (2002)'nin lise 1, 2 ve 3. sınıf öğrencileriyle buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama

kavramlarının öğrenciler tarafından anlaşılma düzeylerini belirleme ve seviyeler arasında karşılaştırma amacıyla yaptığı çalışmanın sonucu ile benzerlik göstermektedir. Çalışmada öğrencilerin yoğunlaşma olayı ile ilgili testte yer alan soruya kavram yanlışlığı cevap verdikleri, fakat mülakatta konu ile ilgili sorulan soruya ise doğru cevap verdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Genleşmenin günlük hayata olumlu ve olumsuz etkisi ile ilgili 5. soruya ön testte öğrencilerin %27'si (f=7) DS-DN kategorisinde, %35'i (f=9) KYS-KYN kategorisinde cevap vermişlerdir (Tablo 8). Son test bulguları incelendiğinde (Tablo 8) öğrencilerin %58'i (f=15) DS-DN kategorisinde, %11 (f=3) ise KYS-KYN kategorisinde cevap vermişlerdir. Bulgular incelendiğinde son testte DS-DN kategorisinde cevap veren öğrencilerin ön teste kıyasla arttığı söylenebilir. Bu sonucun elde edilmesinde 'Argüman Oluşturma' etkinliğinin (Ek 3.3) etkisi olabilir. 'Argüman Oluşturma' etkinliğinde genleşmenin günlük hayatta olumlu ve olumsuz etkisini içeren örnek görseller verilmiş, verilen görsellerden öğrencilerin argüman oluşturmaları ve oluşturdukları argümanları grupla savunmaları istenmiştir. Bilimsel tartışma sürecinde öğrencilere müdahale edilmemiş, öğrencilerin kendilerini rahatça ifade edebilecekleri ortam sağlanmıştır. Uygulama süreci ile ilgili öğrenci ifadelerinden örnekler; *"Genleşmenin olumlu ve olumsuz etkisini öğrendim. Grupların birbiri ile tartışması ve kendini savunması çok güzeldi. Ders daha eğlenceli olmaya başladı."* (Ö25), *"Hem bilgi dolu hem de eğlenceli bir dersti."* (Ö22) ve *"Genleşmenin hem olumlu hem de olumsuz yanlarını öğrendim. Kendi düşüncemi söylemek çok hoşuma gitti."* (Ö14) şeklindedir. Yapılan görüşler doğrultusunda öğrencilerin bilimsel tartışma etkinliklerinden hoşlandıklarını ifade ettikleri ve derse karşı dikkat çektikleri görülmektedir. Ayrıca bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin fen kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirilmesinde etkili olduğu çıkarımı yapılabilir. Literatürde benzer sonuçlara da rastlanmaktadır (Aydın, 2013; Küçük Demir, 2014). Ayrıca Coştu vd. (2007) yaptıkları çalışmada grup tartışmaları ile zenginleştirilmiş fen öğretiminin öğrencilerin, fen kavramlarını günlük hayattaki olayları yorumlamada geleneksel yöntemle kıyasla anlamlı düzeyde başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Isınma ve soğuma ile ilgili 3. soruya ön testte öğrencilerin %19'u (f=5) DS-DN

kategorisinde cevap verirken, %31'i (f=8) KYS-KYN kategorisinde cevap vermişlerdir (Tablo 8). Örnek ifadeler incelendiğinde öğrencilerin ısınma ve soğuma olayları hakkında kavram yanlışlı bilgileri sahip oldukları belirlenmiştir. Benzer sonuç Buluş Kırıkkaya ve Güllü (2008) ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık, kaynama ve buharlaşma ile ilgili kavram yanlışlıklarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, öğrencilerin soğuk maddelerin ısıya sahip olmadıkları ve yanan maddelerin dışarıya sıcaklık vereceği bulgusuyla örtüşmektedir. Son test bulguları incelendiğinde (Tablo 8) öğrencilerin %46'sı (f=12) DS-DN kategorisinde cevap verdikleri, %19'u (f=5) ise KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri belirlenmiştir. Isınma ve soğuma konusu ile ilgili öğrencilerde var olan kavram yanlışlıklarının giderilmesi için 'Yarışan Teoriler: Hikaye' etkinliği yapılmıştır (Ek 3.1). Öğrencilere ısınma ve soğuma olaylarının maddeler üzerindeki etkisine yönelik hikaye ve hikayeye yönelik iki iddia açıklaması ile birlikte verilerek, öğrencilerden destekledikleri iddiayı nedenleri ile birlikte açıklamaları istenmiştir. Etkinliğin uygulanması sürecinde öğrencilerin destekledikleri iddiayı savunmak için birbirleriyle yaptıkları tartışmalar ve derse aktif katılımlarıyla ısınma ve soğuma olaylarının maddeler üzerindeki etkileri konusunda anlamlı öğrenmenin gerçekleştiği düşünülmektedir.

Buharlaşma ile ilgili 4. soruya ön testte öğrencilerin DS-DN, DS-KDN, DS-B ve KYS-KYN kategorisinde verdikleri cevapların yüzdeleri sırasıyla %16 (f=4), %50 (f=13), %4 (f=1) ve %11 (f=3) şeklindedir (Tablo 8). Öğrencilerin buharlaşma ile ilgili kavram yanlışlıklarının giderilmesinde 'Deney Raporu' adlı bilimsel tartışma etkinliği yapılmıştır (Ek 3.4). Bu etkinlikte öğrencilere düzeltilmesi gereken, yanlış içerikli bir deney raporu sunulmuş ve öğrencilerin raporun düzeltilebilirliği hakkında tartışmaları sağlanmıştır. Etkinliğin uygulama süreci ile ilgili öğrenciler; grup tartışmalarından zevk aldıklarını, dersin eğlenceli geçtiğini ve dersi severek dinlediklerini belirtmişlerdir (Ö1, Ö4, Ö14 ve Ö26). Öğrencilerin açıklamalarından bilimsel tartışma etkinlikleri ile işlene fen derslerinden hoşlandıkları söylenebilir. Ancak son test bulguları incelendiğinde (Tablo 8) DS-DN, DS-KDN, DS-B ve KYS-KYN kategorisinde öğrencilerin verdikleri cevapların yüzdeleri sırayla %23 (f=6), %35 (f=9), %11 (f=3) ve %19 (f=5) şeklindedir.

Buharlaşma ve yoğunlaşma ile ilgili 6. soruya ön testte öğrencilerin %46'sı (f=12)

DS-DN kategorisinde, %11'i (f=3) KYS-KYN kategorisinde cevap vermişlerdir (Tablo 8). Örnek ifadeler incelendiğinde öğrencilerin buharlaşma ve yoğunlaşma kavramlarını birbirlerine karıştırmaları sonucu kavram yanılgısına sahip oldukları belirlenmiştir. Literatürde benzer sonuçlar da bulunmaktadır (Coştu, 2002; Aydoğan vd., 2003; Çelikler ve Kara, 2016; Demircioğlu vd., 2016). Son test bulguları incelendiğinde (Tablo 8) öğrencilerin %38'i (f=10) DS-DN kategorisinde, %27'si (f=7) ise KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir. Benzer durumla yukarıda belirtilen genişleme ve büzülme ile ilgili 2. soruda da karşılaşmıştır. Öğrencilerde kavram yanılgılarının giderilmesi oldukça zorlu bir süreçtir (Buluş Kırıkkaya ve Güllü, 2008; Altun, 2010; Uyanık ve Serin, 2016). Ancak buharlaşma ile ilgili mülakatlardaki verilere (Tablo 9) bakıldığında öğrencilerin %67'si (f=4) TA kategorisinde, %33'ü (f=2) KA kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir. Tablo 9'daki bulgular incelendiğinde öğrencilerin zihinlerinde buharlaşma kavramını doğru anlamlandırdıkları görülmektedir. Bu durumdan KYBT ile mülakattaki bulguların birbiri ile örtüşmediği sonucu çıkarılabilir. Coştu (2002) yaptığı çalışmada, anlama düzeyleri ve kavram yanılgıları alanında çalışma yaparken yalnızca test tekniğinin değil, öğrenci bilgilerinin derinlemesine elde edildiği mülakat metodunun kullanılması ile bu iki metottan elde edilen verilerin birbirleriyle karıştırılıp yargıya ulaşılması gerektiğini belirtmiştir.

Yoğunlaşma ile ilgili 8. soruya ön testte öğrencilerin %35'i (f=9) DS-DN kategorisinde, %19'u (f=5) KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri belirlenmiştir (Tablo 8). KYS-KYN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; "*Yoğunlaşma olayı maddelerin gaz halden katı hale geçmesidir.*" (Ö4), "*Yoğunlaşma, buharlaşmaya örnektir.*" (Ö13) şeklindedir. Örnek ifadeler incelendiğinde öğrencilerin yoğunlaşma kavramının bilimsel anlamını bilmedikleri görülmektedir. Literatürde benzer sonuç bulunmaktadır (Boz, 2005; Taşdemir ve Demirbaş, 2010). Son test bulguları incelendiğinde öğrencilerin %42'si (f=11) DS-DN kategorisinde, %27'si (f=7) KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri belirlenmiştir.

Yoğunlaşma ile ilgili mülakattaki verilere bakıldığında (Tablo 10) öğrencilerin %33'ü TA, %17'si KA ve %50'si KYC kategorisinde yoğunlaştığı görülmektedir. KYBT ile mülakattan edinilen bulgular, birbirini destekler niteliktedir. Literatürde

kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik eğitim verilse de kavramların bazı öğrenciler tarafından tam anlaşılmadığı ve öğrencilerde yüzeysel anlamalar geliştiğini gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (Coştu, 2002; Taşdemir ve Demirbaş 2010; Boyraz vd., 2016). Fen derslerinde çizimlerin kullanımı ile öğrenciler soyut kavramları çizimler ile yansıtabilir ve bu şekilde öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları ortaya çıkarılabilir (Güngör ve Özgür, 2009; Türkoğuz vd., 2014; Derman ve Yaman, 2017). Mülakat sırasında araştırmacı, öğrencilerden yoğunlaşma olayını çizimle göstermelerini istemiş, fakat öğrenciler yoğunlaşma olayını çizimle gösterememişlerdir. Benzer sonuç Mazlum ve Yiğit (2017) çalışmasında öğrencilerden sözel olarak ifade edemedikleri durumları çizimle göstermeleri istenmiş ve öğrencilerden görme olayına yönelik çizim yapmaları istendiğinde öğrenciler görme olayını çizimle gösterememişlerdir.

Kaynama ile ilgili 10. soruya ön testte öğrencilerin %38'i (f=10) DS-DN kategorisinde, %31'i (f=8) KYS-KYN kategorisinde cevap verdikleri belirlenmiştir (Tablo 8). Örnek ifadelerle bakıldığında öğrencilerin kaynama kavramını bilmedikleri görülmektedir. KYS-KYN kategorisinde öğrenci cevaplarından örnekler; *"Kaynayan su köpürüyorsa hava kabarcığıdır."* (Ö17), *"Tencere ocakta olduğu için ocak da tüpe bağlı olduğu için tüpün içindeki oksijenden dolayı kabarcıklar oksijendir."* (Ö15), *"Havadaki oksijen kabarcık yapmıştır."* (Ö23) şeklindedir. Literatürde benzer sonuçlar bulunmaktadır (Johnson, 1998; Coştu, 2002; Coştu ve Ayas, 2002; Coştu vd., 2007; Şendur vd., 2008; Laçın Şimşek vd., 2018). Son test bulguları incelendiğinde öğrencilerin %61'i (f=16) DS-DN kategorisinde cevap verirken, öğrencilerin %15'i (f=4) KYS-KYN kategorisinde cevap vermişlerdir (Tablo 8). Son test bulgularında DS-DN kategorisinden edinilen öğrenci ifadelerinden örnekler; *"Kaynayan sudan çıkan kabarcıklar su buharıdır."* (Ö2), *"Gözlenen sudan çıkan kabarcıklar su buharıdır."* (Ö4), *"Suyun üzerinde çıkan kabarcıklar kaynama ile olur. Bu kabarcıklar da su buharıdır."* (Ö14) şeklindedir. Ayrıca kaynama ilgili mülakatta elde edilen verilerle KYBT' den elde edilen veriler birbiriyle örtüşmektedir.

Kaynama ve buharlaşma ile ilgili 7, 9, 11 ve 12. sorularda ön test ve son test bulgular tablosu incelendiğinde (Tablo 8) öğrencilerin DS-DN kategorisinde verdikleri

cevapların yüzdesinde artış olduğu görülmektedir. Mülakatta elde edilen bulgular incelendiğinde, KYBT ile mülakattan edinilen sonucun birbiri ile örtüştüğü görülmektedir. Benzer sonuçla yukarıdaki açıklamalarda yer alan 1, 3, 5 ve 10.sorularda da karşılaşılmıştır. Bu anlamda yapılan çalışmanın kavram yanlışlarının giderilmesinde bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin etkili olduğu söylenebilir. Özkara (2011) yaptığı çalışmada deney grubuna uygulanan bilimsel tartışma etkinliklerinin öğrencilerin basınç konusundaki bilgileri zihinlerinde kalıcılığının yapılandırılmasına olanak sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Boyraz vd. (2016) yaptıkları çalışmada argümantasyonun öğrencilerde kavram karmaşalarını ortadan kaldırmada etkili olduğunu belirtmişlerdir. Acar vd. (2016) ise argümantasyon öğretim etkinliklerinin, 6.sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamaları, bilimsel düşünme becerileri ve bilimin doğası anlayışlarına etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlamaları, ön testten son teste doğru geliştiği ancak iki grup arasında kavramsal anlama ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Demirel (2015b) katı basıncı konusunda fen derslerinin bilimsel tartışma etkinlikleri ile işlenmesinin öğrencilerin kavram yanlışlarını giderdiği sonucuna ulaşmıştır.

Yapılan çalışmanın öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını gidermede bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin etkili olduğu ve literatüre katkı sağladığı düşünülmektedir.

4.2. İkinci Alt Problem Doğrultusunda Yapılan Tartışma

Bu bölümde elde edilen veriler “Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin öğrencilerde fen bilimleri dersine karşı ilgilerine etkisi nedir?” alt problemi doğrultusunda değerlendirilip, tartışılmıştır.

Yarı yapılandırılmış mülakatta öğrencilere sorulan “Fen bilimleri dersinizin bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle işlenişi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna öğrenciler genel olarak dersin eğlenceli geçtiğini, bu yöntemle öğrenilen bilgilerin akılda daha kalıcı olduğunu belirtmişlerdir. Bu duruma paralel olarak yansıtıcı

günlüklerden edinilen bulgular incelendiğinde Tablo 14 ve 15’te bilimsel tartışma modeli ile işlenen fen dersinden öğrencilerin anlamlı ve kalıcı öğrenme sağladığı eğlenceli buldukları, yeni teknikler öğrendiklerini ve dersin daha eğlenceli buldukları söylenebilir. Bu konu ile ilgili Ö4 ve Ö25 düşüncelerini ; *“Bence dersimiz çok güzel geçti. Birçok şey öğrendik. Önceden de öğreniyordum ama pek aklımda kalmıyordu. Şimdi daha çok aklımda kaldığını düşünüyorum.”*, *“Dersimiz eğlenceli geçti, hep çok güzel tartıştık. Daha iyi öğrendik. Geçen dönem öğrenememiştım, şimdi daha iyi anladım.”* şeklinde ifade etmiştir. Literatürde bu sonucu destekleyen birçok çalışmaya rastlanmıştır (Ceylan, 2010; Kabataş Memiş, 2011; Tümay ve Köseoğlu, 2011; Uluay, 2012; Arlı, 2014; Demirel, 2015a). Benzer şekilde Küçük (2012) bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına ve fenne yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Uygulama aşamasında deney grubu ile bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinlikleriyle ders işlenirken, kontrol grubu ile geleneksel yöntemle ders işlenmiştir. Çalışmanın sonucu öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri ile fen dersine yönelik tutumları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık göstermiştir.

Yarı yapılandırılmış mülakatta öğrencilere sorulan “Bilimsel tartışma etkinlikleri ile işlenen fen dersi ile önceki fen derslerinin işlenişi hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna genel olarak öğrenciler bilimsel tartışma modeliyle işlenen derslerin daha güzel olduğunu ve grup tartışmalarından zevk aldıklarını belirtmişlerdir. Bu konu ile ilgili Ö4 ve Ö25 düşüncelerini ; *“Arkadaşlarımızla tartıştık, kendimizi savunduk. Bilmediğimiz yerlerde arkadaşlarımızla tartıştık ve hatalarımızı düzelttik. Önceki derslerimizde bilgi aklımızda kısa süreliğine kalıyordu. Bu derslerde ise arkadaşlarımızla birlikte hatalarımızı düzelterip aklımızda daha çok kaldı.”*, *“Bilimsel tartışma modeline göre işlediğimiz ders çok güzel ve daha eğlenceli geçti.”* şeklinde ifade etmiştir. Özkara (2011) 8. sınıf öğrencilerine basınç ünitesinin bilimsel argümantasyona dayalı etkinliklerle öğretilmesi amacıyla yaptığı çalışmada bilimsel tartışma etkinliklerinin basınç konusundaki akademik başarıyı arttırdığı ve kalıcı bilgiler sağladığı belirlenmiştir. Yansıtıcı günlükler incelendiğinde Tablo 14 ve 15’te öğrenciler; öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olduğu, grup tartışmalarından zevk aldıkları ve kendilerini daha rahat ifade edebildiklerini belirtmişlerdir. Bu konu ile ilgili Ö1, Ö10 ve

Ö19 düşüncelerini; *“Sıcaklığı, ısıyı, genleşme ve büzülme olaylarını daha iyi anladım. Kendi iddiamı nasıl savunacağımı öğrendim.”*, *“Tartışma yaparak konuyu daha iyi anlıyorum. Grup arkadaşlarımızla düşünüp görüşlerimizi söylemek çok güzel...”*, *“Tartışma yaparak iddiamı savunmak çok hoşuma gitti. Yeni şeyler öğrendim. Artık fen dersini çok seviyorum.”* şeklinde ifade etmiştir. Bu sonuçlar Deveci (2009), Kabataş Memiş (2011), Cin (2013), Arlı (2014) ve Doğru (2016) yaptıkları çalışmanın sonuçları ile örtüşmektedir. Bulgulardan edinilen sonuçlardan farklı olarak Tonus (2012) çalışmasında argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerde eleştirel düşünme becerisini artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Yansıtıcı günlüklerden edinilen bulguların yer aldığı Tablo 14 incelendiğinde öğrencilerden %8'i (f=2) bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin kavram yanlışlarını giderme düşüncesinde oldukları, %81'i (f=21) yeni bilgiler edindikleri ve %19'u (f=5) yeni kavram öğrendiklerini belirtmişlerdir. Bu konuyla ilgili Ö4 düşüncesi; *“Fen dersini daha iyi anlamamı sağladı. Yanlış bildiğim şeylerin doğrusunu öğreniyorum. Buharlaşmanın her sıcaklıkta olduğunu bir kez aha anladım. Bazı şeyleri unutmamamızı sağladı.”* şeklindedir. Bu durumda bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin öğrencilerde akademik başarıyı artırdığı, kavramsal anlamayı ve kavramsal değişimi geliştirdiği sonucu ulaşılan literatürdeki çalışmalarla örtüşmektedir (Yeşiloğlu, 2007; Deveci, 2009; Altun, 2010; Şahin ve Hacıoğlu, 2010; Kabataş Memiş, 2011; Tümay ve Köseoğlu, 2011; Okumuş, 2012; Uluay, 2012; Üstünkaya ve Savran Gencer, 2012; Cin, 2013; Yeşildağ Hasançelebi ve Günel, 2013; Türkoğuz ve Cin, 2013; Öztürk, 2013; Arlı, 2014; Öğreten ve Uluçınar Sağır, 2014; Ulu ve Bayram, 2015; Güler, 2016; Doğru, 2016).

Yansıtıcı günlüklerde yer alan derste zorlanılan bölümlerle ilgili Tablo 16 incelendiğinde öğrenciler kendini ifade etmede (f=7), karşı grubu ikna etmede (f=6) ve karşı grubun açıklamalarını anlamak da zorlandıklarını (f=3) belirtirken, 10 öğrenci ise derste hiç zorlanmadıklarını belirtmişlerdir. Aslan (2014) çalışmasında yazılı argüman yapılandırma ve sunulan argümanı değerlendirme becerisini incelenmek amacıyla lise öğrencileri ile çalışmıştır. Konuyla ilgili argümanlar incelendiğinde tüm sınıfların öğrencilerinin iddia oluşturmada başarılı ancak iddialarını destekleyen kabul edilebilir

bir gerekçe yapılandırmada çoğunlukla başarısız olduklarını ve öğrencilerin iddialarını tüm yönleriyle destekleyemedikleri sonucuna ulaşmıştır.

Yansıtıcı günlüklerin analizinden elde edilen fen dersi ilgilerine yönelik bulgular tablosu (Tablo 17) incelendiğinde, öğrencilerin %58'si (f=15) fen dersine yönelik ilgilerinin arttığını, %50'si (f=13) fen dersinin daha eğlenceli olduğunu ve %23'ü (f=6) kendini ifade edebilme becerisini geliştirdiğini belirtmişlerdir. Bu konu ile ilgili Ö1, Ö10 ve Ö23 ifadelerini; *“Eskiden fen dersinde kendimi ifade edemiyordum ama şimdi edebiliyorum. Fen dersi artık argümantasyon çalışmasıyla daha eğlenceli...”*, *“Beni fen dersine daha çok bağlıyor ve öğretiyor.”*, *“Düşündüğüm şeyleri konuşmak çok hoşuma gitti. Dersler eğlenceli geçiyor.”* şeklinde ifade etmiştir. Kabataş Memiş (2011) yaptığı çalışmada argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerde kendini ifade edebilme becerisini geliştirdiği, özgüven ve hitabet güçlerini artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Aydın ve Kaptan (2014) çalışmasında argümantasyonun bireylere kendini ifade edebilme, kendine güven duygusu geliştirme, kendi düşüncesini savunabilme ve dersi katılımı artırıp anlamlı öğrenmeyi sağlama gibi birçok avantaj sağladığını belirtmiştir.

Alt problemlere yönelik bulgular incelendiğinde bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu ve öğrencilerin fen dersine karşı ilgilerine pozitif yönde etkisi olduğu belirlenmiştir.

Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin ‘Maddenin Değişimi’ ünitesindeki kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı ilgilerine etkisini incelemek amacıyla yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

1. Ön testten elde edilen bulgulara bakıldığında öğrencilerin “Maddenin Değişimi” ünitesinde kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir.
2. Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu belirlenmiştir.

3. Bilimsel tartışma etkinlikleri ile işlenen fen derslerinin öğrencilerde kavramsal anlamayı sağladığı, anlamlı ve kalıcı öğrenme sağladığı belirlenmiştir.
4. Yapılan uygulamalarda bazı öğrencilerin kendini ifade etmede ve iddiasını savunmada zorlandıkları belirlenmiştir.
5. Etkinliklere öğrencilerin aktif katılımının sağlandığı, grup çalışmalarından zevk aldıkları ve öğrencilerin fen dersine yönelik ilgilerine olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir.
6. Öğrencilerin bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle işlenen fen derslerini önceki fen dersine kıyasla eğlenceli buldukları ve dersin bilimsel tartışma etkinlikleri ile işlenmesinden mutlu oldukları belirlenmiştir.

5. ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda birtakım öneriler verilmiştir.

1. Bilimsel tartışma etkinlikleri ile işlenen fen dersini öğrencilerin eğlenceli buldukları, dersi daha iyi anladıkları ve grup çalışmasından zevk aldıkları belirlenmiştir. Bu bağlamda fen derslerinde bilimsel tartışma etkinliklerine daha fazla yer verilmesi öğrencilerde fen başarısını artıracakı düşünülmektedir.
2. Bilimsel tartışma odaklı etkinliklere ders kitaplarında yer verilebilir.
3. Maddenin değişimi ünitesi ile ilgili ulaşılan literatürde sıklıkla kavram yanlışlarını belirleme çalışmasına rastlanmış ancak giderilmesine yönelik çalışmalara az rastlanılmıştır. 5. sınıf maddenin değişimi ünitesi ile ilgili bu çalışmada bazı kazanımlar üzerinde çalışılmıştır. Maddenin değişimi ünitesiyle ilgili diğer kazanımlarda bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin kavram yanlışlarının gidermedeki etkisi araştırılabilir.
4. Bu çalışmanın örneklemini 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Kavram yanlışlarını gidermede bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin etkisi sonraki kademelerde bulunan öğrencilere uygulanabilir.
5. Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisi ile farklı yöntemlerin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisinin karşılaştırıldığı çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Acar, Ö., Tola, Z., Karaçam, S. ve Bilgin, A., 2016.** Argümantasyon destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, bilimsel düşünme becerilerine ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16, 3, 730-749.
- Akarsu, B., Bayram, K., Slisko, J. and Corona Cruz, A., 2013.** Understanding elementary students argumentation skills through discrepant event “Marbles in the Jar”. International Journal of Scientific Research in Education, 6(3), 221-232.
- Akkoyunlu, B., Telli, E., Menzi Çetin, N. ve Dağhan, G., 2016.** Öğretmen eğitiminde yansıtıcı günlüklere ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri. Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry, 7, 4, 312-330.
- Akkuzulu, D., 2011.** Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Çevre ve İnsan Ünitesinde Yansıtıcı Fen Günlükleri Tutmasının Başarı ve Tutuma Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 101s., 34-35.
- Aksoy, N., 2003.** Eylem araştırması: Eğitimsel uygulamaları iyileştirme ve değiştirmede kullanılacak bir yöntem. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yöntemi, 36, 474-489.
- Aktamış, H. ve Hiğde, E., 2015.** Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin değerlendirilmesi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35, 136 -172.
- Aldağ, H., 2006.** Toulmin tartışma modeli. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15, 1, 13-34.
- Altınyüzük, C., 2008.** İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersi Kimya Konularındaki Kavram Yanılgıları. Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya, Türkiye, 81s., 2.
- Altun, E., 2010.** Işık ünitesinin İlköğretim Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 143s., 2-94.
- Apaydın, Z. , Aymen Peker, E. ve Taş, E., 2012.** Isı yalıtımını argümantasyonla anlama: ilköğretim 6.sınıf öğrencileriyle bir durum çalışması. Dicle Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 4,8.
- Arlı, E.E., 2014.** Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Mevsimlik Tarım İşçisi Konumundaki Dezavantajlı Öğrencilerin Akademik Başarıları Ve Düşünme Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye, 99s., 15.

- Aslan, S., 2014.** Öğrencilerin yazılı bilimsel argüman oluşturma ve değerlendirme becerilerinin incelenmesi. Eğitimde kuram ve uygulama dergisi, 10, 1, 41-74.
- Aşcı, V., 2014.** Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Pedagojik Alan Bilgisine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir, Türkiye, 89s., 12.
- Aydın, G. ve Balım, A.G., 2013.** Kavramsal değişim stratejilerine dayalı olarak hazırlanan fen ve teknoloji plan ve etkinlikleri. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 2, 1, 327-337.
- Aydın, Ö. ve Kaptan, F., 2014.** Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyonun biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi ve argümantasyona yönelik görüşler. Eğitim Bilimleri Araştırma Dergisi, 4, 2.
- Aydın, Ö., 2013.** Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Argümantasyonun (Tartışma Teorisinin) Etkililiği. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 256s., 3.
- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç., 2003.** Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışları. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, 2, 111-124.
- Aymen Peker, E., Apaydın, Z. ve Taş, E., 2012.** Isı Yalıtımını Argümantasyonla Anlama: İlköğretim 6.sınıf Öğrencileri İle Durum Çalışması. Dicle Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 4, 8.
- Ayvacı, H.Ş. ve Çoruhlu, T.Ş., 2009.** Fiziksel ve kimyasal değişim konularındaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde açıklayıcı hikaye yönteminin etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28, 93-104.
- Bayrakçı, M., 2007.** İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin “Maddenin Değişimi ve Tanınması” Ünitesindeki Temel Kavramları Anlama Seviyeleri ve Oluşan Yanlışların Tespiti. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye, 57s., 4.
- Bayram, H. ve Ersoy, N., 2014.** 7. sınıf öğrencilerinin maddelerin sınıflandırılması ve değişimi konusundaki kavram yanlışlarının deney ve kavram Haritası yöntemi ile giderilmesi. Eğitim Bilimleri Dergisi, 40, 39-46.
- Bilen, K. ve Köse, S., 2012.** Kavram öğretiminde etkili bir strateji TGA (Tahmin et-gözle-açıkla) “Bitkilerde madde taşınımı”. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 21-42.
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö., 2001.** Benzeşim (Anoloji) yöntemi kullanarak lise 2. sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 26-32.
- Boyras, D.S., Hacıoğlu, Y. ve Aygün, M., 2016.** Argümantasyon ve kavram karmaşası: Erime ve Çözünme. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 36, 2, 233-267.

- Boz, Y., 2005.** İlköğretim ikinci kademe ve ortaöğretim öğrencilerinin yoğunlaşma konusundaki kavram yanlışları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28 (28), 48-54.
- Buluş Kırıkkaya, E. ve Güllü, D., 2008.** İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık ve buharlaşma-kaynama konularındaki kavram yanlışları. İlköğretim Online, 7, 1, 15-27.
- Buyruk, B. ve Korkmaz, Ö., 2016.** Öğrencilerin fen bilimleri dersine dönük kavramları günlük hayatla ilişkilendirme durumları. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35, 1, 159-172.
- Ceylan, Ç., 2010.** Fen Laboratuvar Etkinliklerinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme-ATBÖ Yaklaşımının Kullanılması. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 56s., 2-3.
- Ceylan, K.E., 2012.** İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerine Dünya Ve Evren Öğrenme Alanının Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 100s., 18-20.
- Chin, C. and Osborne, J., 2010.** Supporting and argumentation through students cases studies in science classrooms. Journal of the learning sciences, 19(2), 230-284.
- Cin, M., 2013.** Argümantasyon Yöntemine Dayalı Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye, 262s., 87.
- Coştu B., Ünal, S. ve Ayas, A., 2007.** Günlük yaşamdaki olayların fen bilimleri öğretimde kullanılması. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD), 8(1), 197-207.
- Coştu, B. ve Ayas, A., 2002.** Öğrencilerin kaynama olayı ile ilgili düşüncelerinin ve anlamalarının belirlenmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Creswell, J.W., 2005.** Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research. Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.
- Coştu, B., 2002.** Ortaöğretimin Farklı Seviyelerindeki Öğrencilerin Buharlaşma, Yoğunlaşma ve Kaynama Kavramlarını Anlama Düzeylerine İlişkin Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 133s., 37-97.
- Coştu, B., Karataş, F.Ö. ve Ayas, A., 2003.** Kavram öğretiminde çalışma yapraklarının kullanılması. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2, 14, 33-48.

- Çelik, H. ve Çakır, E., 2015.** Isının madde üzerine etkileri konusunda metaforik algıların incelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7, 2, 244-264.
- Çelikler, D. ve Kara, F., 2016.** Ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin maddenin değişimi ünitesinde bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri açısından hazırbulunuşluklarının belirlenmesi. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17, 21-39.
- Çetin, P.S, Kutluca, A.Y. ve Kaya, E., 2014.** Öğrencilerin argümantasyon kalitelerinin incelenmesi: Fen Bilimleri Öğretimi Dersi, Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği, 2, 1.
- Çınar, D. and Bayraktar, Ş., 2014.** Evaluation of the effects of argumentation based science teaching on 5th grade students' conceptual understanding of the subjects related to "Matter and Change". *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2, 1, 49-77.
- Çiftçi, A., 2016.** 5, 6 ve 7. Sınıflarda Fen Derslerinde Argümantasyon Kalitelerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Muş Alparslan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muş, Türkiye, 79s., 7.
- Çobanoğlu, E.O. ve Bektaş, H., 2012.** Kavramsal Değişim Metinlerinin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Dolaşım Sistemi Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi.
- Demirbağ, M. ve Günel, M., 2014.** Argümantasyon tabanlı fen eğitimi sürecine modsal betimleme entegrasyonunun akademik başarı, argüman kurma ve yazma becerilerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14, 1, 373-392.
- Demirbağ, M., 2011.** Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Kullanıldığı Fen Sınıflarında Modsal Betimleme Eğitiminin Öğrencilerin Fen Başarıları Ve Yazma Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir, Türkiye, 114s., 60-63.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. ve Ayas, A., 2004.** Kavram yanılgılarının çalışma yapraklarıyla giderilmesine yönelik bir çalışma. *Milli Eğitim Dergisi*, 163, 120-130.
- Demircioğlu, T. ve Uçar, S., 2014.** Akkuyu nükleer santrali konusunda üretilen yazılı argümanların incelenmesi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1373-1386.
- Demirel, R., 2015a.** Kuvvet ve hareket konularında bireysel ve grupla argümantasyonun öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Dergisi*, 11, 3, 916-948.

- Demirel, R., 2015b.** Katı basıncı konusunda argümantasyon etkinliğinin uygulanması. Araştırma temelli etkinlik dergisi, 5, 2, 70-80.
- Derman, A. ve Yaman, M., 2017.** Lise öğrencilerinin su döngüsü konusuyla ilgili bilgi yapıları. Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14, 39, 255-274.
- Deveci, A., 2009.** İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Yapısı Konusunda Sosyobilimsel Argümantasyon Bilgi Seviyeleri Ve Bilişsel Becerilerini Geliştirmek. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 151s., 9.
- Dindar, H. ve Taneri, A., 2011.** MEB'in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. Kastamonu Eğitim Dergisi, 19, 2, 363-378.
- Doğru, S., 2016.** Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerin Ortaokul Beşinci Sınıf Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Mantıksal Düşünme Becerilerine ve Tartışmaya İstekliliklerine Olan Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay, Türkiye, 184s., 75.
- Domaç, D., 2011.** Biyoloji Eğitiminde Toplumbilimsel Konuların Öğrenilmesinde Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Sürecinin Kullanılması. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 70s., 1.
- Driver, R., Newton, P. and Osborne, J., 2000.** Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. Science Education, 84(3), 287-312.
- Ecevit, T. ve Özdemir Şimşek, P., 2017.** Öğretmenlerin fen kavram öğretimleri, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmalarının değerlendirilmesi. İlköğretim Online, 16, 1, 129-150.
- Eker, C. ve Coşkun, İ., 2012.** Ders günlüğü yazmanın ilkököl 4.sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersi akademik başarılarına etkisi. Muğla Sıtkı Kocaman Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 29.
- Ekici, F., Ekici, E. and Aydın, F., 2007.** Utility of concept cartoons in diagnosing and overcoming misconceptions related to photosynthesis. International Journal of Environmental and Science Education, 2, 4, 111-124.
- Erduran, S., Ardaç, D., and Yakmacı-Güzel, B., 2006.** Learning to teach argumentation: Case studies of pre-service secondary science teachers. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 2, 2, 1-14.
- Ersozlu, Z.N. ve Kuzu, H., 2011.** İlköğretim beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde uygulanan yansıtıcı düşünmeyi geliştirme etkinliklerinin akademik başarıya Etkisi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 1, 141-159.
- Gençtürk, H.A. ve Türkmen, L., 2007.** İlköğretim 4. sınıf fen bilgisi dersinde

sorgulama yöntemi ve etkinliği üzerine bir çalışma. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27, 1, 277-292.

Greenbowe, T. J., Poock, J.R., Burke, K.A., and Hand, B., 2007. Using the science writing heuristic in the general chemistry laboratory to improve students' academic performance. Journal of Chemical Education. 84(8) 1371.

Gülay, A. ve Tekbıyık, A., 2015. Isı ve sıcaklık konularının öğretiminde öz düzenleyici öğrenme yönteminin kavramsal başarıya etkisi. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 4, 2, 119-132.

Güler, Ç., 2016. Fen Laboratuvarı Derslerinde Kullanılan Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik Başarılarına Etkisi ve Yaklaşım Hakkındaki Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya, Türkiye, 136s., 4.

Günel, M., Kabataş Memiş, E. ve Büyükkasap, E., 2010. Yapararak yazarak bilim öğrenimi-bbyö yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. Eğitim ve Bilim Dergisi, 35, 155, 49-62.

Günel, M., Kınır, S. ve Geban, Ö., 2012. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) sınıflarının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. Eğitim ve Bilim Dergisi, 37, 164, 316-330.

Güneş, T., Şener Dilek, N., Demir, E.S., Hoplan, M. ve Çelikoğlu, M., 2010. Öğretmenlerin Kavram Öğretimi, Kavram Yanılgılarını Saptama ve Giderme Çalışmaları Üzerine Nitel Bir Araştırma. International Conference on New Trends in Education and Their Implications, 11, 13.

Güngör, B. ve Özgür, S., 2009. İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin sindirim sistemi konusundaki didaktik kökenli kavram yanılgılarının nedenleri. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 3, 2, 149-177.

Gürdal, A., 1992. İlköğretim okullarında fen bilgisinin önemi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8, 8.

Hançer, A.H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H.İ., 2003. İlköğretimde çağdaş fen bilgisinin öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 1, 13.

Johnson, P. M., 1998. Children's understanding of changes of state involving the gas state. Part 1: Boiling water and the particle theory. International Journal of Science Education, 20, 5, 567-583.

Kabataş Memiş, E., 2011. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının ve Öz Değerlendirmenin İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Başarısına ve Başarının Kalıcılığa Etkisi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye, 169s., 39.

- Karakuyu, Y., Uzunkavak, M., Tortop, H. S. Bezir, N. Ç. ve Özek, N., 2007.** Sandıklı-çevresi lise dengi okul öğrencilerinin ısı ve sıcaklıkla ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 8, 1, 150-162.
- Karataş, F. Ö., Köse S. ve Coştu B., 2003.** Öğrencilerin yanlışlarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(1), 54 – 69.
- Kardaş, N., 2013.** Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye, 87s., 8.
- Karışan, D., 2011.** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İklim Değişiminin Dünyamıza Etkileri Konusundaki Yazılı Argümantasyon Yeteneklerinin İncelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, Türkiye, 99s., 60-63.
- Kaya, O.N. ve Kılıç, Z., 2008.** Etkili bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 9, 3, 89-100.
- Kelly, G. J., and Takao, A., 2002.** Epistemic levels in argument: an analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. Science Education, 86(3), 314 – 342.
- Keys, C.W., Hand, B., Prain, V. and Collins, S., 1999.** Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science. Journal of research in science Teaching. 36, 10, 1065-1084.
- Kıncal, R.Y., Ergül, R. ve Timur, S., 2007.** Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 32, 156-163.
- Kırbaşlar, F.G., Özsoy Güneş, Z., Avcı, F. ve Atalar, A., 2012.** Fen ve teknoloji ders kitaplarında madde ve değişim öğrenme alanındaki bazı kavramların ve örneklemelerin incelenmesi. Hasa Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi, 18, 2, 61-83.
- Kocaarslan, M., 2012.** Tanılayıcı dallanmış ağaç tekniği ve ilköğretim 5.sınıf fen ve teknoloji dersi maddenin değişimi ve tanınması adlı ünite de kullanımı. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9, 18, 269-279.
- Koçak, K., 2014.** Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğretmen Adaylarının Çözümler Konusunda Başarısına ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 118s., 17.

- Köse, S., 2007.** The effects of concept mapping instruction on overcoming 9 th grade students' misconceptions about diffusion and osmosis. *Journal of Baltic Science Education*, 6, 2.
- Köse, S., Coştu, B. ve Keser, F., 2003.** Fen konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 13, 43-53.
- Kuhn, D. and Udell, W., 2003.** The development of Arguman Skills. *Child Development*, 74, 5, 1245-1260.
- Kutluca, A.Y., 2012.** Fen Ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Klonlamaya İlişkin Bilimsel Ve Sosyobilimsel Argümantasyon Kalitelerinin Alan Bilgisi Yönünden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu, Türkiye, 155s., 18.
- Küçük Demir, B., 2014.** Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Matematik Başarılarına ve Yaratıcı Düşünme Becerilerine Etkisi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye, 212s., 124.
- Küçük, H., 2012.** İlköğretimde Bilimsel Tartışma Destekli Sınıf İçi Etkinliklerin Kullanılmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına ve Fen ve Teknoloji' ye Yönelik Tutumlarına Etkisi. Yüksek lisans tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla, Türkiye, 166s., 83.
- Küçük, M., 2002.** Hizmet İçi Aksiyon Araştırması Kurs Programının Fen Bilgisi Öğretmenlerine Uygulanması: Bir Örnek Olay Çalışması. Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 121s., 13.
- Laçın-Şimşek, C., Öztuna-Kaplan, A., Çorapçıl, A., ve Mısır, M.E., 2018.** Fen bilgisi öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin basınç-kaynama noktası ilişkisine yönelik düşünceleri: Bir TGA uygulaması. *Kastamonu Education Journal*, 26, 5, 1679-1690.
- Lawson, A., 2003.** The nature and development of hypothetico-predictive argumentation with implications for science teaching. *International Journal of Science Education*, 25(11), 1387 – 1408.
- Maşeroğlu, P., 2016.** Tahmin Gözlem ve Açıklamaya Dayalı Etkinliklerin 8.Sınıf Öğrencilerinin Kimya Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirebilmelerine Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize, Türkiye, 123s., 48.
- Mazlum, E. ve Yiğit, N., 2017.** Işık konusundaki kavram bilgisi göstergelerinin ve öğretim kanallarının akran öğretimi uygulamalarıyla incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 2, 295-311.

- Mercer, N., Dawes, L., Wegerif, R., and Sams, C., 2004.** Reasoning as a scientist: Ways of helping children to use language to learn science. *British Educational Research Journal*, 30(3), 359-377.
- MEB, 2013.** İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı(6-8. sınıf). Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- MEB, 2018.** Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8.sınıflar), Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Niaz, M., Aguilera, D., Maza, A. and Liendo, G., 2002.** Arguments, contradictions, resistances, and conceptual change in students' understanding of atomic structure. *Science Education*, 86, 4, 505-525.
- Ogan Bekiroğlu, F. and Eskin, H., 2012.** Examination of the relationship between engagement in scientific argumentation and conceptual knowledge. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10, 1415-1443.
- Okumuş, S., 2012.** Maddenin Halleri Ve Isı Ünitesinin Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Modeli İle Öğretiminin Öğrenci Başarısına Ve Anlama Düzeylerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 227s., 23-24.
- Osborne, J., Erduran, S. and Simon, S., 2004.** Enhancing The quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Öğreten, B. ve Uluçınar Sağır, Ş., 2014.** Argümantasyona dayalı fen öğretiminin etkililiğinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11, 1, 75-100.
- Özkara, D., 2011.** Basınç Konusunun Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Argümantasyona Dayalı Etkinlikler ile Öğretilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman, Türkiye, 105s., 75-77.
- Özmen, H., Ayas, A. ve Coştu, B., 2002.** Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı hakkındaki anlama seviyelerinin ve yanlışlarının belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2, 2, 507-529.
- Öztürk, A., 2013.** Argümantasyonun Kavramsal Anlamaya, Tartışmacı Tutum ve Özyeterlik İnancına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli, Türkiye, 118s., 61.
- Pabuçcu, A. ve Geban, Ö., 2006.** Kimyasal bağlarla ilgili kavram yanlışlarının kavramsal değişim metinleri kullanılarak düzeltilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 184-192.
- Saraç, H., 2018.** Fen bilimleri dersi 'Maddenin Değişimi' ünitesi ile ilgili başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 1, 416-445.

- Sarı Ay, Ö. ve Aydoğdu, C., 2015.** Maddenin halleri ve ısı konusunda kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30, 2, 99-111.
- Saydam, Ö.E., 2013.** Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Konusu ile İlgili Kavram Yanılgıları. Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu, Türkiye, 113s., 3.
- Simon, S. and Maloney, J., 2007.** Activities for promotting small-group discussion and argumentation. School Science Review, 88(324).
- Simon, S., Erduran, S. and Osborne, J., 2006.** Leraning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. International Journal of Science Education, 28, 235-260.
- Sünkür, M. Ö., İlhan, M. ve Sünkür, M., 2013.** Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının giderilmesine tahmin et-gözle-açıkla (TGA) yönteminin etkisi. International Journal of Social Science, 6 (4), 519-534.
- Sürücü, A , Baştürk, R. ve Özdemir, H., 2013.** Fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanlışlarını gidermede istasyonlarda öğrenme modelinin etkisi. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 12, 45, 52-62.
- Şahin, D., 2014.** Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Yapıları. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 442s., 11.
- Şahin, F. ve Hacıoğlu, Y., 2010.** Bilimsel tartışma destekli örnek olayların 8.sınıf öğrencilerinin kalıtım konusunda kavram öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisi. International Conference on New Trends in Education and Their Implications, 269-275.
- Şendur, G., Toprak, M. ve Şahin Pekmez, E., 2008.** Buharlaşıma ve kaynama konularındaki kavram yanlışlarının önlenmesinde anoloji yönteminin etkisi. Ege Eğitim Dergisi, 9, 2, 37-58.
- Taşdemir, A. ve Demirbaş, M., 2010.** İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri. Uluslar arası İnsan Bilimleri Dergisi, 7, 1, 124-148.
- Tekkaya, C., Çapa, Y. ve Yılmaz, Ö., 2000.** Biyoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji konularındaki kavram yanlışları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18, 140-147.
- Tippett, C., 2009.** Argumentation: The language of science. Journal of Elemantary Science Education, 21, 1, 17-25.
- Tonus, F., 2012.** Argümantasyona Dayalı Öğretimin İlköğretim Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Ve Karar Verme Becerileri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 86s., 45.

- Toulmin, S., 1958.** The Uses of Argument. Cambridge: Cambridge University Press.
(2003). The Uses of Argument, updated ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Toulmin, S., 1958.** The uses of argument. Cambridge: Cambridge University Press.
- Turgut, Ü. ve Gürbüz, F., 2011.** Isı ve sıcaklık konusunda 5e modeliyle öğretimin öğrencilerdeki kavramsal değişime ve onların tutumlarına etkisi. International Online Journal of Educational Sciences, 3, 2, 679-706.
- Tümay, H. ve Köseoğlu, F., 2010.** Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 8, 3.
- Tümay, H., 2008.** Argümantasyon Odaklı Kimya Eğitimi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 250s., 5.
- Türkoğuz, S. ve Cin, M., 2013.** Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 35, 155-173.
- Türkoğuz, S., Balım, A.G. ve Deniz Çeliker, H., 2014.** Fen öğretiminde kara kutu deneyini izleyen öğrencilerin çizim ve canlandırmalarındaki detaylar. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31, 149–169.
- Ulu, C. ve Bayram, H., 2015.** Argümantasyona dayalı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerine etkisi: Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 37, 1, 63-77.
- Uluay, G., 2012.** İlköğretim 7.Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Kuvvet Ve Hareket Konusunun Öğretiminde Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Öğretim Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye, 150s., 5-6.
- Uluçmar 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.
- URL-1, 2017.** <http://www.tdk.gov.tr> (8 Aralık 2017)
- Uyanık, G. ve Serin, M.K., 2016.** Sınıf öğretmeni adaylarının bazı temel fen konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 5, 2, 510-538.
- 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 Kongresinde Sunulan Bildiri. Niğde Üniversitesi.

- Yağbasan, R., ve Gülçiçek, Ç., 2003.** Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(1), 102-120.
- Yalçın Çelik, A., 2010.** Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Esaslı Öğretim Yaklaşımının Lise Öğrencilerinin Kavramsal Anlamaları, Kimya Dersine Karşı Tutumları, Tartışma İsteklilikleri ve Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 237s., 2-7.
- Yaman, H.H., 2011.** Argümantasyon Tabanlı Biyoetik Eğitiminde Örnek Bir Uygulama: Genetiği Değiştirilmiş Organizma ve Genetik Tarama Testi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 72s., 1.
- Yeşildağ Hasançelebi F. ve Günel, M., 2013.** Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. İlköğretim Online, 12, 4, 1056-1073.
- Yeşiloğlu, S.N., 2007.** Bilimsel tartışma (argümantasyon) yöntemi ile gazlar konusunun lise öğrencilerine öğretimi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 122s., 20-53.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2008.** Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, Geliştirilmiş 6. Basım, Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, N. ve Birinci Konur, K., 2014.** Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirebilmelerine yönelik gelişimsel bir araştırma. International Journal of Social Science, 30, 305-323.
- Yıldırım, N., Er Nas, S., Şenel, T. ve Ayas, A., 2007.** Öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermeye yönelik bir etkinlik geliştirilmesi uygulanması ve değerlendirilmesi. EDU, 7, 2, 29-53.
- Zohar, A. and 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. Tez izin belgesi

29/02/2016 09:58 04642142328 RİZE MİLLİ EĞİTİM MD SAYFA 02/02

 T.C.
RİZE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 96972123-806.01.03-E.2125483 24.02.2016
Konu : Tez Çalışması İzni
(Ayşe Nur BÜLBÜL)

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının
16/02/2016 tarih ve 87374136-302.08.01-E.361 sayılı yazısı.

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının
ilgi yazılarında, Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Tezli
Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden Ayşe Nur BÜLBÜL'ün "Bilimsel tartışma odaklı
öğretim yöntemine dayalı etkinlik geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi; maddenin
değişimi ve tanınması ünitesi" isimli tez çalışması kapsamında ekteki ölçekleri İlimiz Çayeli
İlçesi Yamantürk Ortaokulunda öğrenim gören 5. sınıf öğrencilerine uygulamak istediği
belirtilmektedir.

Müdürlüğümüzce Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden
Ayşe Nur BÜLBÜL'ün İlimiz Çayeli İlçesi Yamantürk Ortaokulunda öğrenim gönen 5.sınıf
öğrencilerine yönelik belirtilen konuda tez çalışması yapması uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Zafer HAŞİMOĞLU
Müdür a.
Şube Müdürü

OLUR
24.02.2016

Şemsaddin DURMUŞ
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır
16.02.2016
Can BÜYÜK
Müdür

Rize Valiliği Hizmet binası Kat:3
Elektronik Ad: www.rize.meb.gov.tr
Tel: (464)21 30434 Faks: 0464 213 04 41

Ayrıntılı bilgi için: Zafer HAŞİMOĞLU Şb.Md.
e-posta: temelegitim53@meb.gov.tr
E EKETAN : V.H.K.I.

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır: <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 8ada-18d8-3c48-857a-228c kodu ile teyit edilebilir.

Ek 2. Çalışmada kullanılan KYBT

Sergili öğrenciler aşağıda 12 tane soru bulunmaktadır. Her bir soru için, Seçkin, Bilge ve Kaan düşüncelerini belirtmişlerdir. Size göre hangisinin ifadesinin doğru olduğunu düşünüyorsanız sorunun alt kısmında bırakılan boşluğa nedenleriyle birlikte açıklayınız.

1-) Kaan ağzı kapalı soda şişesini buzdolabının buzlukunda unutmuş, buzluk açıldığında ise şişenin patladığını görmüştür. Seçkin, Bilge ve Kaan bu durumu tartışıyorlar.

Bence şişenin patlamasının nedeni ısı etkisiyle donan suyun hacminin artmasıdır.



Seçkin

Bence cam şişeyi buzlukta koyunca şişe donduğu için patlar.



Bilge

Bence soda şişesi buzlukta dışarıya ısı verdiği için küçülür ve patlar.



Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

.....

.....

2-) Seçkin, Bilge ve Kaan genleşme ve büzülme kavramlarının tanımı hakkında tartışıyorlar.

Sıcaldık alan maddelerin küçülmesi genleşme, sıcaklık veren maddelerin büyümesi ise büzülmedir.



Seçkin

Soğuk vererek maddelerin büyümesi genleşme, soğuk alarak maddelerin küçülmesi büzülmedir.



Bilge

Isı alarak maddelerin boyutunun büyümesi genleşme, ısı vererek maddelerin küçülmesi büzülmedir.



Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

.....

.....

Ek 2 (devam). Çalışmada kullanılan KYBT

3-) Seçkin Bilge ve Kaan kendi aralarında ısınma-soğuma konusu hakkında tartışıyorlar.

Bence maddelerin sıcaklığının artmasıyla ısınma gerçekleşir. Soğuma ise maddelerin ısı enerjisi kazanmasıdır.



Seçkin

Hayır, yanlış düşünüyorsun bence bir maddenin ısısının artmasıyla sıcaklığı artar ve madde ısınır, ısı verirse madde soğur.



Bilge

Bence ısınma ve soğuma maddelerin hal değişimi ile ilgilidir.



Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

.....
.....

4-) Seçkin, Bilge ve Kaan yağmur yağdığı zaman sokakların ve caddelerin ıslandığını fakat bir süre sonra bu ıslaklığın kaybolduğunu gözlemlerler. Bu olay üzerine Seçkin, Bilge ve Kaan tartışır.

Bence yağmur suları sıcaklığın etkisiyle kaybolmuş.



Seçkin

Bence yeryüzüne gelen güneş ışınlarından alınan ısı etkisiyle su buharlaşmış.



Bilge

Bence su, toprak ya da zemin tarafından emilir.



Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

.....
.....

Ek 2 (devam). Çalışmada kullanılan KYBT

5-) Seçkin, Bilge ve Kaan'ın anneleri Gülay Hanım, kapağı açılmayan metal kapaklı cam konserve kavanozu açmak için kavanozu ters çevirip içinde sıcak su bulunan kaba koyarak kavanozu açmıştır. Gülay Hanımın kavanozu açma yöntemini gözlemleyen Seçkin, Bilge ve Kaan bu olay hakkında tartışıyorlar.

Bence, sıcak su kullanarak kapağın açılması genişlemenin olumlu etkisinin bir örneğidir.



Seçkin

Hayır öyle değil. Eğer kapak sıcaklıkla açılıyorsa havalar ısınca diğer kavanozlarda kendiliğinden açılıp konserveler bozulabilir.



Bilge

Bence bu olay genişleme ile ilgili değil tamamen büzülme ile ilgilidir.



Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

.....

.....

6-) Seçkin, Bilge ve Kaan buharlaşma kavramı hakkında tartışıyorlar.

Bence buharlaşma demek yoğunlaşma demektir.



Seçkin

Bence buharlaşma dediğimiz olay sadece sıvılar kaynadığında görüldüğümüz buhardır.



Bilge

İkinize de katılmıyorum, buharlaşma sıvılar ısı aldığında gerçekleşir.



Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

.....

.....

Ek 2 (devam). Çalışmada kullanılan KYBT

7-) Seçkin, Bilge ve Kaan buharlaşmanın gerçekleştiği sıcaklık hakkında tartışıyorlar.

Bence, sıvıların kaynama sıcaklığı buharlaşmanın gerçekleştiği sıcaklıktır.



Seçkin

Buharlaşma, sadece kaynama sıcaklığı ve daha yüksek sıcaklıklarda gerçekleşir.



Bilge

Bence buharlaşma her sıcaklıkta olur.



Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyoruz?

.....

.....

8-) Seçkin, Bilge ve Kaan yoğuşma kavramının tanımı hakkında tartışıyorlar.

Yoğuşma; buharın sıvı hale geçmesi demektir. O sırada buhar yoğuşurken etrafa ısı verilir.



Seçkin

Yoğuşma dediğimiz olay, maddelerde ısı transferi sonucu oluşan bir olaydır.



Bilge

Bence, yoğuşma dediğimiz olay buharlaşma olayıdır.



Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyoruz?

.....

.....

Ek 2 (devam). Çalışmada kullanılan KYBT

9-) Seçkin Bilge ve Kaan mantı yapmak için tencereye su koyup tencereyi ocağa koyarlar ve kaynamakta olan suyu gözlemlerler. Seçkin, Bilge ve Kaan gözlemleri üzerine tartışıyorlar.

Aaa... Ben buhar
görüyorum. Çünkü
sadece kaynayan
sudan buhar çıkar.



Seçkin

Buharı ben de
görüyorum ama
kabarcıklarda var.



Bilge

Kabarcıkları ben de
görüyorum ama
buhanın olmasına
gerek yok bence.



Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

.....

.....

10-) Seçkin, Bilge ve Kaan'ın tencereye koydukları mantı suyu kaynamıştır. Seçkin, Bilge ve Kaan kaynayan sudan çıkan kabarcıkların ne olabileceği konusunda tartışıyorlar.

Bence, bu
kabarcıklar su
buhandır.



Seçkin

Yanlış
düşünüyorsun,
bence bu
kabarcıklar
oksijendir.



Bilge

Bence, bu
kabarcıklar hava
kabarcıklarıdır.



Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyoruz?

.....

.....

Ek 2 (devam). Çalışmada kullanılan KYBT

11-) Kaynama ve buharlaşma konusunda bir türlü anlaşılamayan Seçkin, Bilge ve Kaan kaynama ve buharlaşma konusu hakkında tartışıyorlar.

Bence kaynama ve buharlaşma aynı kavramlardır. Çünkü buharlaşma kaynama sebebiyle olur.



Seçkin

Bence kaynama ve buharlaşma farklı kavramlardır. Çünkü kaynama sıvının yüzeyinde, buharlaşma sıvının her yerinde olur



Bilge

Bence de kaynama buharlaşma farklı kavramlardır. Fakat kaynama sıvının her yerinde, buharlaşma ise sıvının yüzeyinde olur.



Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

.....
.....

12-) Yaz aylarında dere, nehir, göl sularının seviyelerindeki azalma ve dere yataklannın kuruması hakkında Seçkin, Bilge ve Kaan tartışıyorlar.

Bence yazın hava sıcaklıklarının artmasıyla sular çekilir.



Seçkin

Bence sıcaklık arttıkça buharlaşma hızı artar ve sular azalır.



Bilge

Hayır, bence buharlaşma hızı arttıkça sıcaklık artar ve sular azalır.



Kaan

Sizce hangi ifade doğru? Neden böyle düşünüyorsunuz?

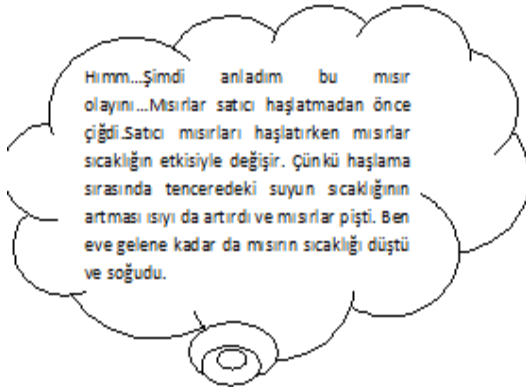
.....
.....

Ek 3. Çalışmada Kullanılan Etkinlikler

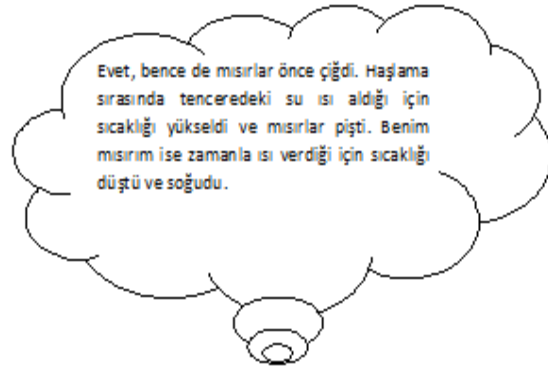
Ek 3.1. Yarışan Teoriler-Hikaye

Günlerden bir gün okuldan eve gelirken Feray, haşlanmış mısır satıldığını görür. Haşlanmış mısırı çok seven Feray bir tane mısırı kendisi için bir tanede ablası Şenay için alır. Eve gelene kadar Feray mısırını bitirir. Feray eve gelir fakat ablası Şenay henüz eve gelmemiştir. Epey bir zaman sonra kapı çalar. Gelen ablası Şenay'dır. Feray aldığı mısırı yemesi için ablasına getirir. Fakat mısır aldığı gibi değil, soğuk ve biraz da serttir. Şenay ve Feray'ın şaşkın bakışlarını gören anneleri Hanife Hanım; "Çocuklar ! Aslında satıcı mısırları haşlamadan öncede mısırlar öyle değildi. Biraz düşünün bakalım. Mısır haşlatacağımız zaman mısırları birlikte soyup pişmesi için tencereye suyu da koyduktan sonra orta ateşte haşlatmıyor muyduk? Haşlamadan önce ve sonraki mısırlar ile beklemiş mısırların görünüşleri ve tatları aynı mıdır? Biraz düşünün ve bu olaya fen bilgilerinizi kullanarak açıklık getirin bakalım..." ☺

Feray ve Şenay annelerinin söylediklerini düşünürler fakat ortak bir açıklama yapamazlar:



Feray



Şenay

Ek 3.1 (devam). Yarışan Teoriler-Hikaye

- Sizce kim haklı?
- Neden böyle düşünöyorsunuz?
- Sizin fikrinize katılmayan birini nasıl ikna edersiniz?

Ek 3.2. Yarışan Teoriler-Karikatür

Fen Bilimleri öğretmeni olan Rukiye Öğretmen bir gün dersine bir resimle başlamak ister. Resmi projeksiyon cihazı yardımı ile tahtaya yansıtır ve öğrencilerinden resimde gördüklerini yorumlamalarını ister. Dört farklı görüşe sahip öğrencilerin görüşlerini tahtaya yazar:



İmm... 1. resimde sıcaklığın etkisiyle tel genişleşmiş. 2. resimde ise sıcaklık düştüğü için büzülümüş.

Bence 1. ve 2. resimde maddelerin ısı etkisiyle hacimleri değişmiş. Tıpkı demir yolu raylarının uç uca bağlanmaması gibi.

Hımm.. 1.resimde ısınmış, büyümüş, 2.resimde de hava soğumuş genişleşmiş.

Bence hava teller büzülümüş. de hava teller

Hepiniz yanlış düşünüyorsunuz. İki resimdeki olaya mevsim değişikliği sebep olur.



Şule



Yunus



Duygu



Ediz

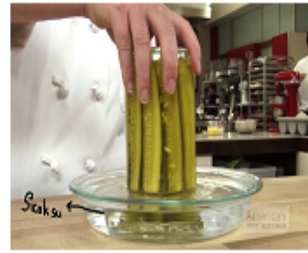
- Hangi görüşe katılıyorsunuz? Argüman yapısını kullanarak grup arkadaşlarınızla tartışınız. Eğer kendi düşünceniz varsa belirtiniz.

Ben görüşüne katılıyorum. Çünkü,

- Genleşme ve büzülme olaylarına günlük hayattan örnekler veriniz.

Ek 3.3. Argüman Oluşturma

Bir Argüman Oluşturalım 🧐



Fen bilgisi dersinde genleşmenin olumlu ve olumsuz etkileri hakkında Şükran öğretmenin öğrencilerine gösterdiği görseller yukarıda verilmiştir. Resimleri inceleyen Yağmur da şu iddiayı ortaya koymuştur.

İddia: Genleşmenin olumlu etkisi vardır.

Katılıyorum ☐

Katılmıyorum ☐

Verilerim ya da Kanıtlarım:

Gerekçelerim:

Dekleyen ifadelerim:

Çürütücü:

Ek 3.4. Deney Raporu

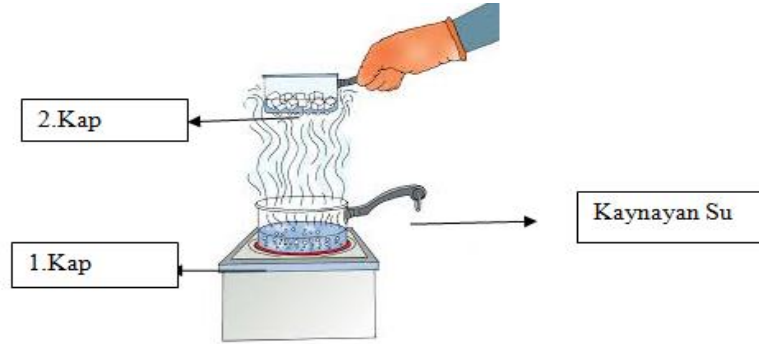
Havva Öğretmen Fen Bilimleri dersinde öğrencilerinden aşağıda verilen deneyi yapmalarını ve deney ile ilgili soruları cevaplamalarını söyler. Kerem de deneyi yapar ve deneyle ilgili soruları cevaplandırır. Sizce Kerem' in sorulara verdiği cevaplar doğru mudur? Kerem ile aynı fikre sahip değilseniz Kerem nerede hata yapmış olabilir? Argüman yapısını kullanarak tartışınız.

Deneyin Adı: Buharlaştırma Ve Yoğuşma Sırasında Sıcaklık Nasıl Değişir?

Araç-Gereç:

-cam kap	-buz	-ispirto ocağı
-su	-uçayak	-tel kafes

Deneyin Yapılışı:



-İçinde su bulunan cam kap üzerinde tel kafes olan uçayak üzerine koyup ispirto ocağını yakalım.

-Başka bir kaba buz koyarak kabı, ısınan kabın üzerine değmeyecek şekilde belirli bir mesafeden tutalım.

Soru 1-) 1.kapta gerçekleşen olay nedir?

Kerem' in cevabı: 1.kapta yoğuşma olayı olmaktadır. Yoğuşma olayı kaynamakta olan sıvılarda gerçekleşir. 1. Kaptaki sıvı aldığı ısı için yoğuşma olmuş.

Soru 2-) 2.kabın alt kısmında oluşan su damlacıkları neden ve nasıl oluşmuştur?

Kerem' in cevabı: Su damlacıklarının oluşmasının sebebi buharlaştırma olayıdır. Buharlaştırma olayı sıvılar ısı verdiği için gözlemlenir.

Ek 3.4 (devam). Deney Raporu

İddia.1.Kerem' in çıkarımları doğrudur.

İddia.2.Kerem' in çıkarımları yanlıştır.

İddia.3.Kerem' in 1. Çıkarımı doğru 2. çıkarımı yanlıştır.

İddia.4.Kerem' in 1. çıkarımı yanlış 2. çıkarımı doğrudur.

Siz hangi iddia ya katılıyorsunuz. Nedenini argüman yapısı kullanarak tartışınız.

Ek 3.5. Yarışan Teoriler-Hikaye

Soğuk bir kış günü anneleri Canan Hanımın balkona çamaşır astığını gören Zehra ve Gamze çamaşırların kuruması hakkında tartışmaktadırlar.



Buharlaşıma sıcaklıkla gerçekleşir. Soğuk havada çamaşır kurumaz ki... Annem neden balkona çamaşır astı anlamadım



Zehra

Bence annem doğru olanı yaptı. Çünkü buharlaşma her sıcaklıkta olur ve böylece çamaşırlar soğuk havada da kurur.



Gamze

Sizce kim haklı?

Neden?

Bana inanmayan birini;.....

.....

.....

.....

.....ile ikna ederim.

Ek 3.6. Yarışan Teoriler-Karikatür-Deney Tasarımı

Çamaşırların kuruması ve kalorifer peteği suluğu hakkında kafaları karışan Zehra ve Gamze kendi aralarında konuşmaktadırlar:



Zehra

Çamaşırların kuruması buharlaşma olayı ile gerçekleşir. Buharlaşma ise sıcaklık olursa dur.



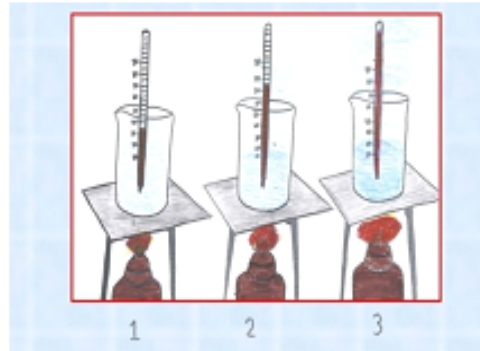
Gamze

Hayır Zehra bence sen yanılıyorsun. Buharlaşma her sıcaklıkta olur hala anlamadın mı? Koridorda bulunan kalorifer peteğindeki suluğu bir düşün. Petek yanmadığı için su az buharlaşmış ama yine de buharlaşma olmuş.

Kendini haklı çıkarmak için Gamze bir deney tasarladı.

Deneyin Yapışı

- Üç tane beherglas alıp üçüne de 20 şer ml su koyalım.
- Beherglasları şekildeki gibi ısıtıcı güçleri farklı olan sacayak üzerlerine yerleştirelim ve içlerine termometre koyalım.
- İspirto ocaklarını yakıp, termometredeki değişimlere dikkat ederek beherglaslardaki suyu gözlemleyelim.



Ek 3.6 (devam). Yarışan Teoriler-Karikatür-Deney Tasarımı

- Sizce Gamze haklı mıdır? Deneyi yapmadan önce deney tahmininizi yani neyi gözlemlemeyi beklediğinizi açıklayınız. Verdiğiniz cevabı nedenleri ile birlikte açıklayarak grup arkadaşlarınızla tahminlerinizi karşılaştırıp, tartışınız.

.....

.....

.....

.....

.....

- Yaptığınız deneyden ve gözlemlerinizden hareketle buharlaşma ve sıcaklık arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

Ek 3.7. Tahmin Et-Gözle-Açıkla

Tahmin Et-Gözle-Açıkla Etkinliği

Deneyin Adı: Kaynayan Suyu Gözlemleyelim

Malzemeler: beherglas, ispirto ocağı, termometre, sacayak, tel kafes, su

Düşünelim ...

- Beherglasa 50 ml su koyduğumuzu ve beherglası üzerinde tel kafes olan sacayak üzerine koyup ispirto ocağını yaktığımızı düşünelim.



Tahmin Et:

- Kaynayan su da neleri gözlemlemeyi beklersiniz? Açıklayınız.
- Kaynama sırasında çıkan kabarcıklar sizce ne olabilir? Açıklayınız.

Ek 3.7 (devam). Tahmin Et-Gözle-Açıkla

Gözle:

Deneyin yapılışı:

- Beherglasa 50 ml su koyalım
- Beherglası üzerinde tel kafes olan sacayak üzerine koyup ısırtı ocağını yakalım.
- Kaynama başlamadan önce ve sonra ikişer dakika aralıklarla suyun sıcaklığını ölçelim.



Açıkla: Eğer tahminleriniz gözlemlerinizden farklı ise nedenini argüman yapısı kullanarak açıklayınız.

Ek 3.8. İfadeler Tablosu



Arkadaşlar... Benim biraz kafam
karıştı. Bana yardımcı olabilir misiniz ☺

İfade	Doğru	Yanlış	Böyle düşünüyorum. Çünkü;
Kaynama olayı sıvının her yerinde gerçekleşir.			
Buharlaşma olayı sıvının yüzeyinde gerçekleşir.			
Buharlaşma sadece kaynayan sıvılarda gözlenir.			
Kaynama olayı sıvının hızlı buharlaşmasıdır.			
Buharlaşma belirli sıcaklıklarda gerçekleşir.			
Kaynamakta olan bir sıvıyı ısıtmaya devam ettiğimizde suyun sıcaklığı sürekli artar.			
Yağmur yağdıktan sonra havanın soğumasının nedeni yağmur sularının buharlaşırken etraftan ısı almalarıdır.			

Ek 3.9. Çalışma Yaprağı-1

Doktor Cenk Bey Ne Yapmalı?

Tıp Fakültesinden yeni mezun olan doktor Cenk Bey İstanbul'a özel bir hastaneye iş görüşmesine gidecektir. 2016 yılının ilk haftası Konya-İstanbul yolu karlı ve bazı yollar ulaşıma kapalıdır. Yılbaşı haftası olduğundan dolayı uçuş seferleri hemen hemen dolu ve çok pahalıdır. Cenk Bey İstanbul'a gitmek için birkaç seçenek üzerinde düşünmektedir.



➤ Cenk Bey sizce hangi düşüncesine karar vermeli?

İddiam:

Verilerim ya da kanıtlarım:

Gerekçelerim:

Destekleyen ifadelerim:

Çürütücü:

Ek 3.10. Çalışma yaprağı-2



1. Burada sizce hocanın **iddiası** nedir?

Hoca göldeki suyu yoğurt ile karıştırırsa gölün tamamının yoğurt olacağını iddia ediyor.

2. Hocanın iddiasını **destekleyen** her hangi bir **verisi** ya da **kanıtı** var mıdır?

Hoca sütün sıvı olduğunu aynı zamanda suyunda sıvı olduğu verisini öne sürmüştür.

3. Peki **iddiası** ile **kanıtı** arasındaki ilişkiyi nasıl açıklamıştır? Yani **gerekçesi** nedir?

Süt sıvısı yoğurt ile karışınca yoğurt oluyorsa, su sıvısı da yoğurt ile karışınca yoğurt olur kanıtı ifade ediyor.

4. Hoca adamın tatminsizliğine karşı **gerekçesini** nasıl **desteklemektedir**?

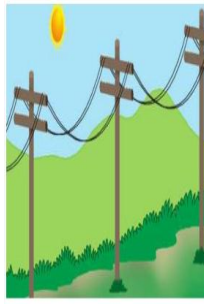
Suyun buza ve su buharına dönüşebilmesi olayını gerekçesine destek olarak kullanmaktadır.

5. Adam Hocanın **iddiasını** **çürüten** herhangi bir ifade kullanmış mıdır?

Adam eğer suya yoğurt katınca yoğurt olsaydı ayran diye bir içeceğin olamayacağını ifade ederek hocanın iddiasını çürütmüştür.

Ek 4. Mülakat soruları

- 1-) Buharlaşma olayı nedir? Çizimle açıklayınız.
- 2-) Yoğuşma olayı nedir? Çizimle açıklayınız.
- 3-) Buharlaşmanın gerçekteştiği sıcaklık hakkında ne düşünöyorsunuz?
- 4-) Kaynama olayını açıklayınız.
- 5-) Kaynama ve buharlaşma olayları arasında fark var mıdır? Açıklayınız.
- 6-)



Görsellerde gördüğünüz olaylar hakkında ne düşünöyorsunuz?

- 7-) Fen bilimleri dersinizin bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle işlenişi ile ilgili düşönceleriniz nelerdir?
- 8-) Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle işlenen fen dersi ile önceki fen derslerinin işlenişi hakkında ne düşünöyorsunuz?

Ek 5. Yansıtıcı günlük soruları

Sevgili günlük...			
•	Fen	dersinde	yaptığımız etkinliklerin bana kazandırdıkları.....
			
			
			
•	Derste	hoşuma	giden yerler
			
			
			
•	Derste	zorlandığım	yerler
			
			
			
•	Fen	dersine	yönelik ilgim
			
			
			

Ek 6. Uygulama sürecinde çekilen fotoğraflar





ÖZGEÇMİŞ

Ayşe Nur BÜLBÜL, 03.11.1991 yılında Adana’ da doğdu. İlköğrenimini Seyhan ilçesindeki Orhan Çobanoğlu İlköğretim Okulunda, ortaöğrenimini Seyhan ilçesindeki Tepebağ Lisesinde tamamladı. 2010 yılında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programına başladı. 2014 yılında mezun oldu. 2014 güz döneminde Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 2018 yılından itibaren Karaman ilinde özel bir kurumda görev yapmaktadır.

Bilimsel Çalışmaları ve Yayınları

1-Bülbül, A. N. ve Yıldırım, N., 2016. Kavram yanlışlarının giderilmesinde bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemini etkisi. VI. Uluslararası Eğitimde araştırmalar Kongresi, Rize, 13-15 Ekim, 62-76.

2-Oğuz Namdar, A., Bülbül, A. N. ve Çankal, A. O., 2018. Yaratıcı drama ile canlılar dünyasına yolculuk. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 19, 2, 1404-1422.

G-mail: aysenur.0191@gmail.com