



T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

ARGÜMANTASYONA DAYALI FEN UYGULAMALARININ
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mahmut Özkan ÇAKIR

Malatya - 2019

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

ARGÜMANTASYONA DAYALI FEN UYGULAMALARININ
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mahmut Özkan ÇAKIR

Danışman: Dr. Özlem ÇANKAYA

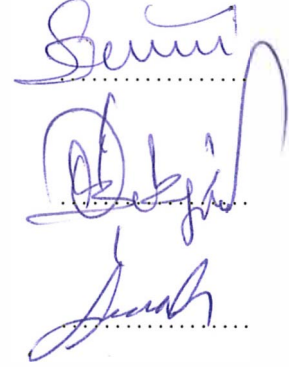
Malatya - 2019

T.C.
İnönü Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Mahmut Özkan ÇAKIR tarafından hazırlanan ‘Argümantasyona Dayalı Fen Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik Başarılarına Etkisi’ başlıklı bu çalışma, 08/07/2019 tarihinde yapılan sınav sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan: Prof. Dr. Bayram DEMİRCİ
Üye (Tez Danışmanı): Dr. Özlem ÇANKAYA
Üye : Prof. Dr. Fikriye KIRBAĞ ZENGİN



ONAY

08/07/2019

Doç. Dr. Niyazi ÖZER
Enstitü Müdürü

ONUR SÖZÜ

Dr. Özlem ÇANKAYA danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığım **Argümantasyona Dayalı Fen Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik Başarılarına Etkisi** başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün yapıtların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Mahmut Özkan ÇAKIR

ÖN SÖZ

Çalışmamda desteklerini hiçbir şekilde esirgemeyen, görüş ve önerileriyle bana yardımcı olan değerli tez danışmanım Dr. Özlem ÇANKAYA'ya ve ayrıca Dr. Nilay AYDOĞAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yaşamım boyunca her ne olursa olsun bana olan desteklerini esirgemeyerek yanımda olacak olan değerli aileme ve çalışma sürecinde enerji, motivasyon, neşe kaynağım olan yeğenlerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İyiki varsınız ve yanımdasınız...

Mahmut Özkan ÇAKIR

ÖZET

ARGÜMANTASYONA DAYALI FEN UYGULAMALARININ FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ

ÇAKIR, Mahmut Özkan
Yüksek Lisans, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Özlem ÇANKAYA
Temmuz-2019, XIII+100 sayfa

Bu araştırmanın amacı, Genel Kimya-I dersi kapsamında “Karışımlar, Karışımları Ayırma Yöntemleri ve Çözünme Hızına Etki Eden Faktörler” konularının öğretiminde argümantasyona dayalı fen uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmaktır.

Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılının bahar döneminde İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. sınıfta okumakta olan 20 deney grubu ve 20 kontrol grubu olmak üzere toplam 40 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini oluşturan öğrenciler; Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) tarafından yapılan sınavda puan üstünlüğüne göre yerleştirilmiş olup ve Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü tarafından da bu öğrencilerin numarasının sonu tek olanlarla bir şube çift olanlarla diğer şube oluşturulmuştur. Bizim çalışmamızda şubelerden biri deney diğeri kontrol grubu olarak tayin edilmiştir. Bu nedenle her iki gruptaki öğrencilerin başarı düzeyleri eşittir. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak; Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından hazırlanan kazanım testlerinden, Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM)’nin geçmiş yıllarda yaptığı üniversiteye hazırlık sınavlarından ve üniversiteye hazırlık kitaplarından alınarak araştırmacı tarafından hazırlanan 39 sorudan oluşan çoktan seçmeli başarı testi kullanılmıştır. Bu başarı testi çalışma başında ve sonunda olmak üzere ön test ve son test olarak kullanılmıştır. “Karışımlar, Karışımları Ayırma Yöntemleri ve Çözünme Hızına Etki Eden Faktörler” konuları kontrol grubunda geleneksel yöntem olan düz anlatım yöntemi ile; deney grubunda ise argümantasyon yöntemi kullanılarak çalışma 6 haftalık sürede tamamlanmıştır.

Verilerin analizinde SPSS 24 paket programı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, “Karışımlar, Karışımları Ayırma Yöntemleri ve Çözünme Hızına Etki Eden Faktörler” konularının öğretiminde; hem deney hem kontrol grubunun kendi içlerinde ön test-son test sonuçları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ortaya konulmuştur. Her iki grubun ön test sonuçları karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı yani başarı seviyelerinin aynı olduğu görülmüştür. Her iki grubun son test sonuçları karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ve bu farklılığın da argümantasyon yönteminin uygulandığı deney grubu lehine olduğu görülmüştür. Argümantasyona dayalı fen uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının akademik başarılarını arttırdığı gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre öneriler sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Argümantasyon Yöntemi, Akademik Başarı, Fen Eğitimi

ABSTRACT

THE EFFECT OF ARGUMENTATION BASED SCIENCE APPLICATIONS ON THE ACADEMIC ACHIEVEMENT OF SCIENCE TEACHER CANDIDATES

ÇAKIR, Mahmut Özkan
M.S., Inonu University, Institute of Educational Sciences
Department of Science Education

Advisors: Doctor Özlem ÇANKAYA
July-2019, XIII+100 pages

The aim of this research is to investigate the effect of argumentation based science applications on the academic achievement of students in the teaching of “Mixtures, Separation Methods of Mixtures and Factors Affecting the Dissolution Rate” within the scope of General Chemistry-I course.

The study group of the research consists of 20 experiment groups and 20 control groups, totaling 40 students in the first grade of Inonu University Faculty of Education in the spring semester of 2018-2019 academic year. Students who created the sample of the research; are placed according to score priority in the exam organised by Student Selection and Placement Organisation (OSYM). One division for the students whose numbers end with double number and other division for the students whose numbers end with single number were created by the Department of Science Education. In our study, one of the divisions was designed as the experiment group and the other as the control group. Therefore, the achievement levels of the students in both groups are equal. Semi-experimental design was used in the study. As data collection tool; A multiple choice achievement test consisting of 39 questions prepared by the researcher was taken from the tests prepared by the Ministry of Education (MEB), the university preparation exams and Student Preparation Books prepared by the Student Selection and Placement Center (OSYM). This achievement test was used as pre-test and post-test at the beginning and end of the study. “Mixtures, Separation Method of Mixtures and Factors Affecting the Dissolution Rate” subjects were explained by the traditional method which is in the control group; In the experimental group, the study was completed in 6 weeks by using argumentation method.

SPSS 24 package program was used for data analysis. As a result of the research, “Mixtures, Separation Method of Mixtures and Factors Affecting the Dissolution Rate” teaching; A statistically significant difference was found between the pre-test and post-test results in favor of post-test in both experimental and control groups. When the pre-test results of both groups were compared, it was found that there was no statistically significant difference between them, so the success levels were the same. When the post-test results of both groups were compared, it was found that there was a statistically significant difference in favor of the experimental group in which the discussion method was applied. It has been seen that the discussion based science applications increase the academic success of science teacher candidates. Based on these results, recommendations are made.

Key Words: Argumentation Method, Academic Achievement, Science Education

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ONUR SÖZÜ.....	iii
ÖN SÖZ.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	3
1.2. Amaç.....	5
1.3. Önem.....	5
1.4. Varsayımlar.....	6
1.5. Sınırlılıklar.....	7
1.6. Tanımlar.....	7
2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	9
2.1. Kuramsal Bilgiler.....	9
2.1.1. Argüman, Argümantasyon ve Tartışma Kavramları.....	11
2.1.2. Toulmin'in Argümantasyon Modeli.....	13
2.1.2.1. Toulmin Argümantasyon Modelinin Yararları.....	15
2.1.2.2. Toulmin Argümantasyon Modelinin Sınırlılıkları.....	16
2.1.3. Argümantasyon Süreci.....	16
2.1.4. Öğrencilerin Argümantasyon Sürecinde Yaşadıkları Zorluklar.....	18
2.1.5. Argümantasyon Stratejileri.....	18
2.1.5.1. İfadeler Tablosu.....	19
2.1.5.2. Öğrenci Fikirleri Kavram Haritası.....	19
2.1.5.3. Karikatürlerle Yarışan Teoriler.....	19
2.1.5.4. Fikir ve Kanıtlarla Yarışan Teoriler.....	19
2.1.5.5. Hikâyelerle Yarışan Teoriler.....	20
2.1.5.6. Argüman Oluşturma.....	20

2.1.5.7. Tahmin Et-Gözle-Açıkla.....	20
2.1.5.8. Deney Tasarlama.....	20
2.1.5.9. Öğrenciler Tarafından Yapılan Bir Fen Deneyinin Raporu.....	21
2.1.5.10. Argümanları Değerlendirme.....	21
2.1.6. Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Fen Eğitiminde Uygulanması.....	21
2.1.7. Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Avantajları	23
2.1.8. Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Dezavantajları.....	24
2.1.9. Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğrencinin Rolü.....	24
2.1.10. Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğretmenin Rolü.....	24
2.2. İlgili Araştırmalar.....	25
3. YÖNTEM.....	35
3.1. Araştırmanın Modeli.....	35
3.2. Evren ve Örneklem.....	37
3.3. Veri Toplama Teknikleri.....	37
3.4. Verilerin Analizi.....	39
4. BULGULAR VE YORUM.....	40
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	40
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	41
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	41
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	42
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	44
KAYNAKÇA.....	47
EKLER.....	57

TABLolar LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Araştırmacı Tarafından Hazırlanan alışma Yapraklarının İçeriği.....	38
Tablo 2. Kontrol Grubunun n Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı rneklem t-Testi Sonuçları.....	40
Tablo 3. Deney Grubunun n Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı rneklem t-Testi Sonuçları.....	41
Tablo 4. Deney ve Kontrol Grubunun n Test Puanlarına İlişkin Bağımsız rneklem t-Testi Sonuçları.....	42
Tablo 5. Deney ve Kontrol Grubunun Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız rneklem t-Testi Sonuçları.....	43
Tablo 6. Çalışma ncesi n Test Sonuçları (Kontrol Grubu).....	82
Tablo 7. Çalışma ncesi n Test Sonuçları (Deney Grubu).....	83
Tablo 8. Çalışma Sonrası Son Test Sonuçları (Kontrol Grubu).....	84
Tablo 9. Çalışma Sonrası Son Test Sonuçları (Deney Grubu).....	85

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Toulmin'in Argümantasyon Modeli.....	14
-----------------------------------------------	----



KISALTMALAR LİSTESİ

ATBÖ: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme

YYBÖ: Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

ÖSYM: Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi

TDK: Türk Dil Kurumu

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İstatistik Paket Programı)

N: Kişi Sayısı

\bar{X} : Aritmetik Ortalama

SS: Standart Sapma

p: Anlamlılık Düzeyi

sd: Serbestlik Derecesi

1. GİRİŞ

Bilgili insanın geçmişteki karşılığı; her şeyi bilen, ezberleyen veya başka insanların bilgilerini alıp bunları zihninde depo eden birey olarak kabul görüyordu. Fakat günümüzde ise; bilgiyi direkt olarak almak yerine bilgiyi elde etmenin aşamalarını bilen ve bu aşamaları kullanıp bilgiye ulaştıktan sonra anlamlandırıp yorumlayarak öğrenen, öğrenmiş olduğu bilgileri ise yeni bilgi alanlarında uygulayarak zihninde oluşturduğu bilgileri problem çözme veya karar verme aşamasında yararlanan birey olarak belirtilmektedir (Kaya, 2005; akt. Fettahlıoğlu, 2013). Eğitimin günümüzdeki hedefi ise, eğitilmiş insanın bu tarifinden yola çıkarak bilgiyi elde etmenin aşamalarını bilen bireyler yetiştirmektir. 1950'li yıllardan günümüze kadar yapılan araştırmalar sonucunda eğitimin hedefine ulaşmak için; öğrencilerde bireysel farklılıkların dikkate alınarak, öğrenilecek bilgilerin aktarılmadan, yaparak yaşayarak ve tartışarak oluşturulduğu öğrenci merkezli bir öğrenme ortamı gerekmektedir (Ebenezer, 1992; Kaya ve Kılıç, 2008). Çünkü öğrenmenin gerçekleşmesi için bireyin süreçte aktif bir rol alarak düşünmesi zorunludur (Kaya, 2005; akt. Fettahlıoğlu, 2013). Bu çerçeveden bakıldığında argümantasyon yöntemi, eğitim için öncü olabilecek bir yaklaşımdır (Fettahlıoğlu, 2013).

Eğitim ve öğretimin değişik biçimlerde yorumlanmasının nedeni; şartların gereksinimlerin ve değerlerin zaman içerisinde değişkenlik göstermesidir. Bundan dolayıdır ki, gelişim halinde olması zorunlu olan eğitim ve öğretiminin, süreç içerisinde eğitimdeki yöntem, strateji ve varsayımların yenilenmesini beraberinde getirmiştir. Eğitim programlarının gözden geçirilmesine yol açan eğitimde uygulanan yöntem, strateji ve varsayımların yenilenmesi, geleneksel bakış açısından uzaklaşan öğrenci merkezli bakış açısına sahip eğitim alanına doğru bir anlayış kabul ettirmiştir (Boran, 2014).

Her yönden gelişmek isteyen ülkelerin hedefi, nitelikli eğitimlerden geçen nitelikli insanlar yetiştirmektir (Çalışkan, Işık ve Saygın, 2013; Dilekmen, 2008; Şahin, 2011). 21. yüzyılda, bilginin önem kazanması bilgi birikiminin ve paylaşımının global boyutta ve süratle gerçekleşmesini beraberinde getirmesiyle birlikte, gerekli ve doğru olan bilgileri eleştirel ve sorgulayıcı bir bakış açısıyla seçerek bir araya getirebilen, sosyal yönden empati, iletişim ve işbirliği yeteneği gelişmiş özellikle kişilerin yetişmesine olan

gereksinimi fazlaştırmıştır (Çiftçi, 2016; Genç ve Eryaman, 2007; Tümay ve Köseoğlu, 2011).

Geleneksel anlayıştan farklı olarak, eğitim sürecinde öğrenciler pasif durumdan aktif duruma geçmişlerdir. Ülkeler bundan dolayı eğitim anlayışlarını yeniden yapılandırma sürecine girmektedir (Altun, 2010; Gençoğlu, 2017). Günümüzde hiç olmadığı kadar önemli hale gelen bir mesele vardır ki o da yaşadığımız toplumun her bir ferdine özellikle de öğrencilere nasıl bir bilim eğitimi verileceğidir. Alternatif enerji kaynakları, biyometrik bilgilerin savaşlarda kullanılması ve klonlama gibi sosyobilimsel konularda alınacak kararlar yaşadığımız toplumun geleceğini ve hatta dünyamızın varlığını devam ettirmesini etkileyebilecek noktaya gelmiştir. Bundan dolayıdır ki, tüm ülkelerin öncelikli olarak önem vermeleri gereken durum bilimsel tartışmalar sonucunda bilimin düşünme yollarını tercih eden, bilinçli kararlar verebilen, öne sürdükleri iddiaları, gerekçeleri, muhakeme ve argümanları eleştirel bir şekilde değerlendirebilen bilim okuyarı bir toplum oluşturmaktır (Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008; Tekeli, 2009). Bu durumun en önemli kısmını ise fen eğitimi ve fen eğitimindeki yeni yaklaşımlar oluşturmaktadır (Tekeli, 2009).

Fen ve bilim alanında başarılı olacak ülkeler, yenilik ve değişim mücadelesinde ilk sırada olacaktırlar. Ülkenin ekonomik ve toplumsal alanda refah seviyesine ulaşması bilimsel alanda ilerlemesiyle gerçekleşecektir. Bu nedenle, ekonomik ve teknolojik mücadelede galip gelip, gelecekte var olabilmek için, ülkelerin önem vermeleri gereken nokta fen alanıdır (Akgün, 2009). Ülkelerin gelişmesine destek sağlayan fen bilimlerindeki yenilikler, buluşlar ve gelişmeler, aynı zamanda da teknolojik ve bilimsel gelişmelere de başlangıç oluşturmaktadır (Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1993).

Bilimsel, teknolojik, ekonomik ve sosyal yönde yaşanan hızlı gelişmeler, günümüzde yaşam şeklimizi önemli ölçüde değiştirmiştir. Günümüzde belki de geçmişte hiç olmadığı kadar açık bir şekilde görülmekte olan bir nokta vardır ki o da bilimsel ve teknolojik gelişmelerin hayatımıza etkisidir. Hızlı bilimsel ve teknolojik gelişmeler, küreselleşme, uluslararası ekonomik rekabet gelecekte de yaşamımızı etkileyecektir. Ülkeler güçlü bir gelecek oluşturmak için, bunları dikkate alarak her vatandaşın fen ve teknoloji okuyarı olarak yetişmesi zorunluluğunun ve bu süreçte de fen derslerinin kilit bir rol üstlendiğinin bilincini oluşturmuştur (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005).

Tüm öğrencileri fen okuyarı bireyler olarak yetiştirmek, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu olarak belirtilmiştir. Fen okuyarı bireyler ise; araştıran-sorgulayan, problem çözebilen, etkili kararlar verebilen, kendine güvenen, işbirliğine

açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle hayat boyu öğrenen kişilerdir. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının temelini oluşturmaktadır ve bu programa göre de derslerin planlanması ve uygulanmasında öğrencinin aktif, öğretmenin ise rehber ve yönlendirici bir rol üstlendiği öğrenme ortamları (problem, proje, argümantasyon, işbirliğine dayalı öğrenme vb.) temel alınmıştır. Öğrenme ve öğretme sürecinde; bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan ve tartışan kişi birey olurken, kolaylaştırıcı ve yönlendirici kişi ise öğretmendir. Böylelikle bu yaklaşımın uygulandığı ve benimsendiği sınıf ortamlarında, kendi fikirlerini öğrencilerine kabul ettirme üzerine dizayn edilmiş öğretmen-öğrenci tartışmaları ya da soru-cevap-değerlendirme şeklinde karşılıklı konuşmak yerine öğrencilerin kendi fikirlerini rahatça açıklayabilecekleri demokratik bir sınıf ortamı meydana getirilir. Araştırma-sorgulama sürecinde ise sadece “keşfetme ve deney” olarak değil “açıklama ve argüman” oluşturma süreciyle birlikte ele alınması gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2013). Ayrıca 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 sağlanması konusunda vurgu yapılmıştır (MEB, 2018).

1.1. Problem Durumu

Bireylerden beklenen rolleri doğrudan etkileyen kriterler arasında; bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, bilim ve teknolojide yaşanan hızlı değişimler, öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler gösterilebilir. Bu değişimler bilgiyi üreterek hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözme becerisine sahip olarak eleştirel düşünebilen, kararlı ve girişimci olan, empati kurabilen, iletişim becerilerine sahip olan, topluma ve kültüre katkı sağlayan vb. özelliklere sahip bir bireyi tanımlamayı beraberinde getirmiştir (MEB, 2018).

Bilginin hızla gelişerek arttığı ve teknolojinin de pek çok boyutuyla günlük hayatımıza girdiği çağımızda, birbiriyle ilişkisiz ezber bilgi parçacıklarına sahip olan kişiler değil; bunlar arasındaki ilişkileri görerek bilgiyi analiz eden, yeni bilgiler sentezleyen ve sentezlediği bu bilgileri de karşısına çıkan sorunların çözümünde

kullanabilen kişilerin istenmesi konusunda vurgu yapılmaktadır (Çelik, Şenocak, Bayrakçeken, Taşkesenligil ve Doymuş, 2005).

Eğitimin en önemli görevi, geleceğin bireyleri olan öğrencilerin, düşünme kapasitesini arttırarak iş yapabilme becerisi kazandırmak, yeteneklerini geliştirip onları gelecek için hazırlamak olmalıdır. Çoğunlukla günümüzde karşımıza çıkan nokta ise, kritik ve sistemli düşünmekten uzak öğretmen merkezli öğretim olduğudur. Bundan dolayıdır ki, sadece istenileni yapan, ezbere yönlendirilmiş, eleştirel düşünceden uzak öğrenciler yetiştirilmesini beraberinde getirmiştir. Yetiştirilen öğrencilerin toplumda; başarılı, etkili ve çözüm üretebilen bireyler olması bu sistemde beklenmemelidir (Aydn ve Yılmaz, 2010).

Bilimin doğasını tanımlamanın zor olmasının nedeni, çok yönlü, karmaşık ve dinamik bir girişim olan bilimden kaynaklanmaktadır. Bilimsel bilginin ne olduğu, nasıl oluşturulduğu ve bunların nasıl öğretileceği konusunda ilgili kaynaklara bakıldığında bilimin doğası ve bilim eğitimiyle ilgili farklı bakış açıları bulunmaktadır (Tümay ve Köseoğlu, 2010). Fakat, bilimin doğası ile ilgili son 50 yıldır önemli paradigma değişimleri yaşandığı vurgulanarak bilimi sadece deneysel bir keşif süreci olarak görmekten uzaklaşma yönelimi olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Köseoğlu vd., 2008). Bilimle ilgili bu yeni paradigmaya göre gözlemler kurama bağlı olduğu ve gerçeklik iddialarını ise yalnızca gözlem ve deneylere dayandırmanın mümkün olmadığı belirtilerek (Hanson, 1965; T. S. Kuhn, 1970) aynı gözlem ve verilerin farklı bir şekilde yorumlanması ve birbirleriyle ters düşen kuramların ileri sürülmesinin bilim tarihinde sıklıkla karşılaşılan bir durum olduğu görülmektedir (T. S. Kuhn, 1970; Lakatos, 1974). Aynı verilerden farklı çıkarımlar yapıldığında argümantasyonun (bilimsel tartışma) kaçınılmaz olduğu ve birbirleriyle yarışan teorilerden hangisinin en tatmin edici açıklama olduğu bilim adamları tarafından anahtar etkinlik olarak değerlendirilmektedir (Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Öğretmenlerin değişimlere açık olarak eğitimdeki yeniliklere uyum sağlamaları gerekmektedir. Öğretmenlerin eğitimde yeni yeni uygulanmakta olan argümantasyon yöntemini etkili olarak uygulayabilmeleri, argümantasyon stratejilerinin ve kanıtlara dayanan tartışma etkinliklerini bilmeleri gerekmektedir. Ancak öğretmen yetiştirilmesinde kullanılan yöntem ve teknikler incelendiğinde bu konuda eksiklikler olduğu fark edilmiştir. Bundan dolayı bu çalışmada, argümantasyona dayalı etkinliklerin öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkileri incelenmiştir.

Anlatılanlardan yola çıkarak, bu çalışmada argümantasyona dayalı fen uygulamaların fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi araştırılmıştır. Bu açıdan bakıldığında, problem durumu aşağıda ifade edilmiştir:

Argümantasyona dayalı fen uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi var mıdır?

1.2. Amaç

Bu araştırmanın amacı, Genel Kimya-I dersi kapsamında argümantasyona dayalı fen uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemektir. Bu çalışmanın temel problemi;

“Argümantasyona dayalı fen uygulamalarının Fen Bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi var mıdır?”

Bu probleme bağlı olarak belirlenen alt problemler ise;

1. Kontrol grubunun ön test-son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deney grubunun ön test-son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubunun ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Deney ve kontrol grubunun son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.3. Önem

Eğitim anlayışının günümüze kadar olan sürecinde öğrencilerin düşünmeyi öğrenmesine yeterince dikkat edilmemiştir. Bundan dolayıdır ki öğrenciler ezber üzerine yoğunlaşmakta; öğrendiklerini günlük hayatta uygulayabilme, problem çözme, hayatı anlayabilme, düşünmeyi sevme gibi konularda beklenen gelişimi gösterememişlerdir. Dolayısıyla düşünmeyi ve sorgulamayı iyi bir şekilde öğrenemeyen öğrenciler argüman oluşturmada zorluk yaşamaktadır (Çiftçi, 2016). Jimenez-Aleixandre ve Erduran (2007)'a göre bilimin ayrılmaz parçası olan argümantasyonun fen eğitimine dahil edilmesi gerekir. Öğrencilerin özellikle bilimi daha derinlemesine ve kalıcı öğrenmesinde önemli bir yere sahip olan (Duschl ve Osborne, 2002) argümantasyon yapılandırılmış bir

şekilde fen sınıflarına girmiştir (Gott ve Duggan, 2007). Yapılan çalışmalardaki argümantasyon uygulamaları öğrencilere katkı sağlamaktadır (Berland ve Reiser, 2011; Sampson ve Clark, 2011). Öğrencilerin özellikle fene yönelik tutumlarını geliştirmelerine, feni öğrenmekten keyif almalarına ve ayrıca mantıksal güçlerini geliştirmelerine katkı sağlamaktadır (Trend, 2009). Bilimle olan ilişkisi yanında argümantasyonun öğrencilerin eleştirel düşünebilme becerileri kazanmasında önemli bir etkisi bulunmaktadır (Driver, Newton ve Osborne, 2000). Çünkü, etkin bir fen eğitimi için sadece öğrencilerin bilimsel bir araştırma gerçekleştirmeyle yetinmeyip, öğrencilerin kendi kararlarını verirken ve fenle ilgili günlük konuşmalar sırasında da fene ilişkin anlayışlarını gerçekleştirebilecekleri uygulamalar geliştirilmelidir. Bu uygulamalar ise alternatif düşünebilme, kanıt değerlendirebilme, bilimsel iddiaların geçerliğini belirleyebilme, karşı deliller bulabilme ve bilimsel argümanlar oluşturabilmedir (Sadler, 2006).

Son yıllarda yapılan bir çok çalışmada odaklanılan nokta, bilim eğitiminde argümantasyon uygulamalarına ve öğrencilerin bilimsel argümantasyonu öğrenmesinin ve uygulamasının nasıl destekleneceği olmuştur (Driver vd., 2000; Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2007; Köseoğlu vd., 2008; Tekeli, 2009).

Argümantasyon yönteminin kullanılmasıyla birlikte öğrencilerin, eleştirel düşünme ve sorgulama becerileri kazanarak ezber bilgileri kullanmak yerine günlük hayatlarında karşılarına çıkabilecek problemlere karşı çözüm üretebilecekleri ve ayrıca bunu da hem eğlenerek hem de öğrenerek yapabilecekleri bir öğrenme ortamı sağlanacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda öğretmenlerin argümantasyon yöntemlerini kullanmada yetersiz oldukları ve zaman alıcı ve kısmen zahmetli uygulamalar olduğu için kaçındıkları görülmektedir. Bu nedenle çalışmamızın öğretmenlerimize konu ile ilgili yardımcı ve rehber olabileceğini düşünmekteyiz.

1.4. Varsayımlar

1. Çalışma öğrenci düzeyine uygun olacak şekilde hazırlanmıştır.
2. Araştırmada kullanılan yöntem çalışmanın amacına uygundur.
3. Çalışma sürecinde belirlenen etkinlikler dışında ek etkinlik yapılmamıştır.
4. Araştırmanın uygulama sürecinde araştırmacı deney ve kontrol grubuna eşit yaklaşımda bulunmuştur.

5. Kontrol altına alınamayan faktörler her iki grubu da aynı düzeyde etkilemektedir.
6. Öğrenciler çalışmaya gönüllü olarak katılmışlardır ve veri toplama araçlarına bilinçli cevap vermişlerdir.
7. Toplanan verilerden elde edilen sonuçlar; bilimsel, geçerli ve tutarlıdır.

1.5. Sınırlılıklar

1. Bu çalışma İnönü Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. Sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Araştırmada kullanılan çalışma yaprakları ve ön test-son test sonuçlarıyla sınırlıdır.
3. Araştırma “Karışımlar, Karışımları Ayırma Yöntemleri ve Çözünme Hızı” konuları ile sınırlıdır.
4. Araştırmanın uygulaması 6 (altı) hafta ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Fransızca'daki “argument” kelimesinden dilimize giren argüman kelimesinin (Aktamış ve Hiğde, 2017) Türk Dil Kurumu'ndaki sözcük anlamı “iddia, kanıt, tez, sav” olarak belirtilmiştir (Türk Dil Kurumu [TDK], 2006). Literatürdeki tanımlamalara baktığımızda ise argümanın öne sürülen düşüncenin doğruluğunu ispatlamayı amaçlayan bir konuşma biçimi olduğudur (Toulmin, 1958; akt. Aktamış ve Hiğde, 2017). Walton (2006)'a göre ortaya atılmış iddiaların doğruluğunu ispatlamak amacıyla kanıtların gösterilmesi şeklindedir. Driver (2000)'e göre ise bir konuyu başkalarına söyleyerek onları ikna etmek ve inandırmak olarak belirtilmiştir. D. Kuhn (2008)'a göre ise bir duruma yönelik ya da durumun karşıtı olan nedenler oluşturabilmek olarak tanımlanmıştır. Van Eemeren ve Grootendorst (1996)'a göre tanımı ise bilginin ispatlanması şeklindedir (akt. Aktamış ve Hiğde, 2017). Özetle araştırmacılar argümanı veriler ve iddialar aracılığıyla bilginin doğruluğunu ispatlama olarak tanımlamışlardır (Aktamış ve Hiğde, 2017).

“Tartışma” terimi ile aynı anlama gelebilecek şekilde ifade edilen “argümantasyon” kavramı anlam bakımından farklılıklar içermektedir. Yapılandırılmış bir bilimsel konuşma formu olan argümantasyon, bir tartışma ya da görüşlerin sunulduğu

bir ortam değildir. Bilimsel bilginin verilerden alınan kanıtlarla, gerekçeleri ile aşama aşama savunulmasıdır (Trend, 2009). Nussbaum (2002) argümantasyonu, öğrencinin bir bilimsel fikri savunması için karşıt görüşü bilimsel verilerle çürütmeye çalışarak iki ya da daha fazla bireyin argümanları eleştirdiği ve yapılandığı sosyal bir süreç olarak tanımlar.

Argüman ve argümantasyon birbirlerinden farklı olmalarına karşın karıştırılan kavramlardır. Argümantasyon kişilerin bireysel veya grup olarak bir problemi çözmek için iddialar öne sürerek bu iddialarını destekleyecek nedenler ile fikirlerinin doğruluğunu veya yanlışlığını ispatlamak için ellerindeki verileri kullanma sürecidir. Argüman ise bu argümantasyon süreci içerisinde yer alan ve kişilerin bir konu üzerindeki oluşturdukları açıklamaları ve iddiaları gerekçelendirmek için ürettikleri yapıdır. Yani argümantasyon bir uygulama süreci olarak argüman ise bu argümantasyon sürecinde yer alan bileşenlerdir şeklinde tanımlanabilir (Fettahloğlu, 2013).

2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Bilgiler

Bireylerin hayata geldikleri andan itibaren sosyal çevrelerinde kendilerine yer buldukları ve bilinç düzeylerinin gelişmesiyle birlikte bu sosyal çevrede giderek aktifleştigi görülmüştür. Ancak karşılaştıkları farklı durumlara uyum sağlayamama ve problemlere çözüm bulamama bireylerin davranışlarını yeterli görmemelerine neden olmaktadır (Ertürk, 1994). Bu sebeptir ki davranışlarını, çoğu zaman yeterli bulmayan bireyler yeni davranışlara sahip olma isteğinde bulunacaklar. Bu istekler sonucunda ise istenilen davranışları kazanma ya da planlı değişikliklerle bireylere kazandırma amacını doğuracaktır. Eğitimin amaçlarını belirleme açısından kazandırılması amaçlanan bu davranışların bireylerde yeterli düzeyde olup olmaması son derece önemli olmaktadır (Ö. Demirel, 2012).

Bilgilerin, duyguların ve inançların kişilere direkt olarak aktarılmasından ziyade sürekli değişim halinde olan dünyada gelişmeleri yakından takip eden ve bu edinilen bilgiler sonucunda üzerine düşen görevlerin de farkında olan bu kişilere çağdaş toplumlarda ihtiyaç duyulduğu görülmektedir (Şaşan, 2002).

Bir süreç açısından ele alındığında, eğitimin öğrenme ve öğretimden bağımsız düşünülmemesi gerekiyor. Bu süreçte öğrenme kavramının, çeşitli olguları içinde barındırıp farklı şekillerde tanımlanması yapılmaktadır. Genel anlam olarak öğrenme; düşünce duyuş ve davranış değişikliği olarak tanımlanmaktadır. Fakat bu değişikliğin nasıl olduğu konusunda farklı akım ve felsefelerin etkisi altında olan farklı düşünceler bulunmaktadır. Kişinin bilmediği bilgiyi bilir duruma gelmesi ve yapamadığı faaliyeti yapabilir hale gelmesi öğrenmedir denilebilir (Özden, 2003). Öğrencilerin problemi gördükten sonra başlayan öğrenme sürecinde bilgiye problemi çözerken ulaşılmakta ve böylelikle neyi ve niçin öğrendiğinin farkında olan öğrenciler, tıpkı bilim insanlarının çalışmalarında olduğu gibi öncelikle problem tespit etmekte ardından problemin çözümü için gerekli bilgiler topluyor ve değerlendirilerek sonuca varmaktadır (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005). Öğrenme, sosyal, psikolojik, fiziksel ve çevresel etmenlerden

etkilenen bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Bu süreçte ise bireyin bu kriterlerin koordinasyonunu sağlamasını ve öğrenilenlerin kalıcı olması için bireyin hayatında değişiklik meydana getirmesinin önemli olduğu vurgulanmaktadır (Yılmaz, 2009).

Eğitimin temel amacının bireye hazır bilgi sunmak yerine yol göstermek olduğu bilgi çağında, eğitim öğretmen merkezli olmaktan çıkarak zihinsel süreçleri ve öğrenciyi merkeze alan bir yapı kazanmıştır (Greenwald, 2000). Bu açıdan düşünüldüğünde eğitim, bireyin doğumundan itibaren bilgi, beceri, tutum ve değerler yoluyla belirli bir amaca göre bireyi yetiştirme süreci olarak ifade edilebilir (Fidan ve Erden, 1998).

Günlük hayatımızda fazlaca kullandığımız, hayatın özünde sürekli var olan ve hayatımızla iç içe geçmiş olan fen kavramının; tükettiğimiz besin maddelerinden içtiğimiz suya, içinde bulunduğumuz atmosfer koşullarından ve kullanmış olduğumuz temizlik malzemelerine kadar gerçekleşen olayların özünde var olduğudur. Bundan dolayı fen; evreni anlama, açıklama ve dünyada gerçekleşenler hakkında tahminde bulunma ile kontrol altına almaya yönelik çalışmasıdır. Bireyler, fen bilimleri aracılığıyla gerçek yaşamdaki durum ve olayları öğrenip kavrayarak günlük yaşantısında karşılaştığı farklı durum ve olaylara, bilimsel düşünerek, açıklık getirebilmek için gerekli olan yeteneklere sahip olurlar (Topsakal, 2006). Öğrencilerin yaşadığı çevre ile fen bilimleri yakından ilgili olmalı ve onları hayata hazırlaması gereklidir. Öğretmenler ise öğrencilerin doğayı gözlemlemelerine ve incelemelerine izin vererek öğrencilerde heyecan hissi oluşturmalarıdır (Şensoy ve Aydoğdu, 2008). Bu yönde fen eğitimi alacak öğrenci, kendi hayatında ya da doğada şahit olduğu durumları derste öğrenebilecektir. Öğretmen ise, öğrencinin gelişimini, ilgisini, çevresel yönlerini düşünerek, yaşamla iç içe olan, en faydalı ve uygun tekniklerle somut bir eğitim vermesi gereklidir (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Öğrenciler fen bilimleri dersinde bilgiyi yorumlayıp uygulayabilmelidirler. Öğrencilerin sadece ders kitaplarına bağlı kalarak dersi anlamalarını beklemek yerine hızla gelişen ve değişen bilim içerisinde daha faydalı olan bilimsel düşünme becerilerini kazandırmak gerekliliği oluşmuştur. Bu sayede öğrenciler, fikir sunan ve tartışan, üreten birer birey haline gelirler (Yaman ve Öner, 2006). Bu bağlamda düşünüldüğünde, karşılaştığı problemleri işbirliği içerisinde çözebilen, iletişim becerilerine sahip olan ve aynı zamanda da bilimsel işlem becerilerini kullanabilen fen okuryazarı bireyler daha değerli olmaktadır. Bu nedenle ülkelerin gelişmesinde ve ekonomik olarak kalkınmasında belirtilen bu özelliklere sahip bireylerin yetiştirilebilmesi için uygun yaklaşımlar üzerinde çalışılarak gerekli strateji, yöntem ve teknikler üzerinde durulmalıdır (Tatar, 2007).

2.1.1. Argüman, Argümantasyon ve Tartışma Kavramları

Argümantasyona dayalı öğrenme öğretme yaklaşımının ilk incelenmesi Aristo'ya kadar dayanmakta olup bilimsel incelenmesi ve öğelerinin belirlenmesi Toulmin'in "The Uses of Argument" adlı kitabındaki çalışmalarla sağlanmıştır. Ancak bu kitabın kuramsal yapısından dolayı eğitim alanında kullanımı sınırlı olmuştur. 26 yıl sonra, bu sorunun gidermeye çalışan Toulmin, Akıl Yürütmeye Giriş (An Introduction to Reasoning) adlı kitabında argümantasyon modelini öğretim alanına uyarlamıştır (Toulmin, Rieke, ve Janik, 1984; akt. Fettahloğlu, 2013).

Tartışma kavramının Antik Yunan Uygarlığına dayandığını gösteren tartışma kavramıyla ilgili araştırmalara göre, o dönemdeki insanlar doğayı yönetenlerin Tanrılar olduğuna dogmatik olarak inandıkları belirtilerek zamanın ilerlemesiyle birlikte doğa hakkında tartışmalar başlamış ve sonra da birçok konu tartışılır duruma gelmiştir. Farklı sorular sorarak çözüm için tartışmayı kullanan çeşitli filozoflardan biri de Aristoteles'tir (Eemeren, Frans, Groontendorst ve Henkemans, 1996; Eemeren, Frans ve Groontendorst, 2004; akt. Yalçın-Çelik, 2010). Aristoteles'in sistemleştirdiği tartışma mantığına, "The Uses of Argument" adlı kitabında bir nokta koyan Toulmin, insanların doğal ortamlarındaki tartışma şekillerinin incelenmesini uygun bularak bu konuda fazlaca analiz yapıp bilimsel tartışmanın öğelerini ve ilişkilerini ifade ettiği bir model tasarlamıştır (Driver vd., 2000).

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte fen alanında gelişmeleri takip edecek ve teknolojiler üretecek bireylere olan gereksinimin fen eğitimine olan önemi de arttırdığı görülmektedir. Gereksinim duyulan bu insan gücünü daha etkin bir şekilde yetiştirmek için fen eğitiminde uygulanan öğrenme öğretme yaklaşımları da ayrıca önem kazandığı belirtilerek son zamanlarda da bu konuda birçok öğrenme kuramı oluşturulmuşsa da en çok kabul görülen kuramın yapılandırmacı öğrenme kuramı olduğu ifade edilmiştir (Palmer, 2005). Öğrencinin öğrenme sürecine aktif olarak katılmasını öngören bu kuramda, öğrenci bilgiyi oluştururken aynı zamanda da bireysel farklılıklarına ve içinde bulunduğu sosyal çevrenin önemine vurgu yapılarak, bilgi birey tarafından alınır ve yapılandırılır şeklinde ifade edilir (Bahar, 2006; Hassard, 2005). Öğrencinin bilginin merkezinde olduğu bu kurama, argümantasyon ve dil aktiviteleri eklenerek Türkçe adıyla önce "Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme (YYBÖ)" adını almıştır (Günel, Kabataş-Memiş ve Büyükkasap, 2010). Daha sonra ise "Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ)" ve Bilimsel Tartışma şeklinde adlandırılmıştır (Günel, Kınır ve Geban, 2012).

Kuhn (1992)'un bilimsel bir konu hakkındaki fikirlerin paylaşılması, eleştirilmesi, desteklenmesi ve değerlendirilmesi olarak tanımladığı argümantasyonu Aldağ (2006) ise, benzer veya değişik konumlara ve fikirlere sahip olan kişi veya grupların problemi çözmek, olayı anlamak ya da karara bağlamak için farklı düşünceleri değerlendirdikleri süreç ve bu süreçte yapılan işlemlerin tamamıdır şeklinde tanımlamıştır.

Açıklayıcı bir sonucu, modeli veya tahmini desteklemek veya çürütmek için ortaya atılan teori ve kanıtların bir eşgüdümü, argümantasyon kavramına karşılık gelmektedir (Toulmin, 2003). Kişilerin problemlerini çözmek için iddialar öne sürerek iddialarını desteklemek için nedenler öne sürüp düşüncelerinin doğruluğunu karşı tarafa kanıtlama süreci olarak tanımlanan argümantasyon, Türkçe'ye bilimsel tartışma olarak çevrilmiştir (Okumuş, 2012).

Karşılıklı tartışmaların gerçekleştiği ve tek amacın kazanmak olduğu tartışmalar, argümantasyon değildir. Argüman ise kazanan, kaybeden ve mutlak doğruyu bulmanın yerine olaylar ve fikirler arasındaki bağlantıyı bulmak için kullanılmaktadır (Ayman Peker, Apaydın ve Taş, 2012). Belirli ölçülerde bir durumu karşı tarafı ikna etmeyi gaye edinmiş dilsel, rasyonel ve sosyal bir etkinlik argümantasyon tanımını oluşturmuştur ve argümantasyonun tartışmadan ayrılan özelliklerinden biri ikna etme özelliğinin bulunmasıdır. Bir sorunu ya da durumu şüpheli ya da tartışılabilir olarak ele alan argümantasyon, karşı tarafla bir mücadele ortamı oluşturabilir ya da oluşturur şeklinde ifade edilebilir (Shemwell ve Furtak, 2010).

Bilgi oluşturma süreci olarak çoğunlukla bilimsel araştırmalar tanımlanmaktadır. Verileri anlamlandırmak ve daha sonra da tartışmak, eleştirmek ve değiştirmek için oluşturulan ifadeler bir gruba sunulur ve böylelikle bir ifadeyi desteklemek ya da reddetmek için kanıt ve teoriyle eşgüdümlü olan, ikna edici ve inandırıcı bir argüman oluşturma araştırma süreçlerinin önemli bir bileşeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca, bilim dünyasının kullandığı epistemolojik kriterleriyle argümanların ikna edici ve inandırıcı olması arasında bir tutarlılık olması gerektiği vurgulanmaktadır (Sampson ve Clark, 2008).

Eleştirel düşünmenin önemli bir özelliği olan argümantasyonda, karşı karşıya kalınan bir durumda kanıtların incelenmesi ve karşıt argümanın dikkate alınması gerekmektedir. Ayrıca eleştirel düşünmek farklı bakış açılarını görmeyi ve zihinde bir değişime yol açmayı beraberinde getirir (Maloney, 2007).

2.1.2. Toulmin'in Argümantasyon Modeli

Toulmin "The Uses of Argument" adlı eserinde "günlük yaşamda argümantasyon nasıl meydana gelir?" sorusunu yanıtlamayı amaçlamıştır. Bu doğrultuda geriye dönük akıl yürütme (retrospective justification) üzerinde yoğunlaşmış insanların doğal yaşam alanlarında oluşturdukları argümanları inceleyerek geleneksel mantık anlayışıyla (formal logic) uyumlu olmayan bir yapı oluşturmuştur (Puvirajah, 2007; Kaya ve Kılıç, 2008). Oluşturduğu bu yapıda argümantasyon süreci (Aldağ, 2006; Fettahlıoğlu, 2013);

Sosyal bir anlama oluşturma çabasıdır. Yani, akıl yürütme bireyin tek başına değil etkileşim içinde gerçekleştirebileceği bir etkinliktir.

Etkileşimsel ve dinamik bir süreçtir. Yani, savunan ve sorgulayan arasında gerçekleşen işlemlerdir.

Desteklenen iddialar bütünüdür. Yani, Toulmin'in "nedenlerden sonuçlara ulaşmak" anlayışıyla mantıkta ulaşılabilecek son bir noktanın olduğuna işaret ederek argümantasyonun sonlanabilecek bir süreç olduğunu göstermektedir.

Düşüncelerin test edilmesinin bir aracıdır. Yani, Toulmin'e göre argümantasyon süreci; düşüncelerin eleştirel olarak değerlendirilmesine olanak tanıyıp eleştiri karşısında fikirlerin değiştirilmesi konusunda esnek davranıp yeni ve eski fikirlerin sürekli olarak eleştirel bir şekilde denetim altında tutulmasıdır.

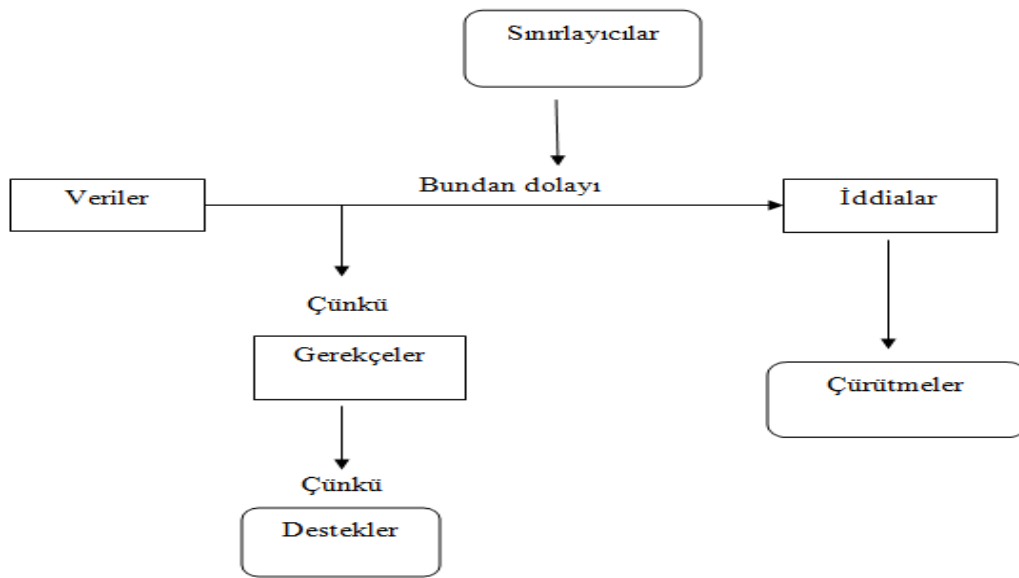
Özel bir alan (field or enterprise) altında incelenmelidir. Yani, süreç değerlendirilirken süreçle ilgili olan alan ve gerçekleştirildiği forum öncelikli olmalıdır.

Özellikleri bağlama göre değişmektedir. Yani, süreç oluşması ve değerlendirilmesinde Toulmin'e göre evrensel standartlar söz konusu değildir. Örneğin; kalp hastalıkları uzmanı meslektaşlarına geliştirmiş olduğu tedavi yöntemini anlatırken farklı yöntemler, hastalara anlatırken farklı yöntemler kullanmayı tercih edebilir.

Altı öğeden meydana gelen Toulmin'in Argümantasyon Modeli'nin ilk üç ögesini; iddia, veri ve gerekçe oluşturuyor. İddia; konu hakkındaki öne sürülen görüşler olarak tanımlanırken; veri ise; bu iddia içerisinde bulunan görüşü desteklemek için kullanılan bilgi kaynakları olarak tanımlanır. Gerekçe ise; iddialar ve veriler arasındaki bağlantıyı sağlamak için kullanılan kurallar, prensipler veya ifadeler olarak tanımlanmıştır (Driver vd., 2000; Simon, Erduran ve Osborne, 2006; Fettahlıoğlu, 2013). İlk üç öge argümanın temelini oluşturan öğeler olarak belirtilir (Toulmin, 1958; Kneupper, 1978; akt. Fettahlıoğlu, 2013). Toulmin'in bu modelinde bulunan diğer üç öge ise; destekleyici, sınırlayıcı ve çürütme olmakla birlikte bu öğeler ise argümanın yardımcı elemanı olarak

tanımlanmaktadır (Toulmin, 1958; akt. Fettahlıoğlu, 2013). Bu öğelerden destekleyici; gerekçeleri doğrulayan varsayımlar ve varsayımların temelindeki kesin olmayan ifadelerdir. Sınırlayıcı (Niteleyici); iddiaların geçerli olarak alındığı durumlardır. Çürütme; iddiaların geçerli olmadığı durumlar olarak tanımlanır (Driver vd., 2000; Simon vd., 2006).

Aşağıdaki şekilde Toulmin Argümantasyon modeli görölmektedir (Toulmin, 1958; akt. Fettahlıoğlu, 2013).



Şekil 1. Toulmin'in Argümantasyon Modeli

Tartışma kavramının tarihsel bir geçmişi olmasına karşın bilimsel tartışmanın eğitime olan etkisi Toulmin sayesinde gerçekleşmiştir (Yalçın Çelik, 2010). Toulmin'in bu modeli, eğitimin yanında matematik, sanat, dil ve ekonomi gibi farklı birçok alanda araştırmacılara çalışma olanağı sağlamıştır (Sampson ve Clark, 2008). Tartışmayı canlı bir organizmaya benzeten Toulmin, bütünlüğü olduğunu belirterek tartışmadaki önemli noktaları gözden kaçırmamak için tartışmayı belirli bir biçime dönüştürmek gerektiğini ifade etmiştir (Yalçın Çelik, 2010). İyi bir argüman için Toulmin, sınırları tam olarak belirtilmiş bir iddia ve bu iddiaya destek olacak güvenilir kanıtların olması gerektiği konusunda açıklamasını yapmıştır (Karışan, 2011).

İddia, veri ve gerekçe arasında bir ilişki olan Toulmin argümantasyon modelindeki temel sıkıntı, bu kavramların ne ifade ettiğinin tam olarak bilinmemesi olmuştur (Deveci,

2009). Argümanın temel bileşenleri olarak; iddia, veri ve gerekçe gösterilebilir ve bu bileşenler argümanın temelinde bulunmaktadır. Destekleyici, sınırlayıcı ve reddediciler ise daha karmaşık bir argümanda, temel bileşenlerin yanında yer alarak argümanın kalitesine ve geçerliliğine katkı sağlarlar (Aymen Peker vd., 2012; Kutluca, 2012).

Toulmin'in argümantasyon modelinden bilimsel düşünceleri değerlendirmede iki şekilde yararlanılabilir. İlk olarak, öğrencilerin fen derslerinde gereken öğeleri kullanıp kullanmadığını anlayabilmek için ikinci olarak ise, içeriğin ve gerekçelerin orijinal olup olmadığını denetleyebilmek için kullanılabilir (Sandoval ve Millwood, 2005).

2.1.2.1. Toulmin Argümantasyon Modelinin Yararları

Eğitim açısından Toulmin'in argümantasyon modelinin sağlayacağı yararlar şunlardır (Johnson ve Blair, 1987; Johnson, 1996; akt. Aldağ, 2006; Fettahlıoğlu, 2013):

- Bu argümantasyon modeli sayesinde öğrenciler, tartışmanın parçası halini alarak süreçte önemli bir rol üstlenirler.
- Bu modelle birlikte, hangi soruları nerde sormak gerektiğini öğrenirler.
- Öğrenciler, karşı taraftan gelen eleştirilere göre iddialarının değişebileceğini öğrenirler.
- Sunulan eleştirilerle, önyargılar yıkılarak düşmanlık göstergesi olmadığını aksine sürecin doğal bir parçası olduğunu anlamalarını sağlar ve bu sayede eleştirel düşünmenin süreçte aktif kullanıldığını fark ederler.

Bu modelin sağladığı diğer faydaları ise Aldağ (2006), aşağıda verilen başlıklar altında toplamıştır:

1. Sürecin yavaşlamasını sağlayarak analizin yapılmasına imkan sağlar.
2. Gizli varsayımların belirgin hale getirilmesine olanak sağlar.
3. Tartışmanın etkileşimsel bir akıl yürütme süreci olarak idrak edilmesini sağlar.
4. Tartışma yeteneklerinin geliştirilmesine destek verir.
5. Eleştirel açıdan düşünme becerisi kazandırmayı sağlar.

Öğretmen ve öğretmen adaylarına argümantasyonun ne olduğu, hangi öğelerden oluştuğu ve bu öğeler arasındaki ilişkileri açıklama konusunda Toulmin'in argümantasyon modeli büyük kolaylık sağladığı görülmüştür (Kaya ve Kılıç, 2008).

2.1.2.2. Toulmin Argümantasyon Modelinin Sınırlılıkları

Her modelin yararları olduğu gibi dezavantajları ve sınırlılıkları da bulunmaktadır. Driver vd., (2000)'e göre Toulmin'in argümantasyon modelinin sınırlılıkları aşağıda belirtilmiştir:

- Aynı ifadeler farklı anlamlara neden olabileceğinden dolayı anlam çıkarma aşamasında içeriğe dikkat edilmesi gereklidir.
- Argümanın bazı öğeleri açık bir şekilde değil de dolaylı yoldan açıklanabilir.
- Düşüncelerin sadece sözlü bir şekilde ifade edilemeyebileceği tartışma aşamasında, beden dilinden de yararlanılabilir.
- Modelde tartışma, gerekli olmadıkça doğal sürecinde olduğu gibi sıralı olarak ilerleyemeyebileceği için analiz zorlaşabilecektir.

2.1.3. Argümantasyon Süreci

1-Problemin ya da araştırma sorusunun belirlenmesi

Argümantasyon sürecinin öğrenciler tarafından gerçekleştirilebilmesi için ilk olarak soru ya da problemin belirlenmesi gerekmektedir (Keys, Hand, Prain ve Collins 1999; Walker ve Sampson, 2013). En büyük görev öğretmene düşmektedir. Araştırma sorusunu, sınıf düzeyine uygun olarak doğrudan verebileceği gibi öğrencilerin de bulmalarını sağlayabilir. Bu araştırma sorusu, bir senaryo, deney ya da etkinliğin gözlenmesi sonucunda da belirlenebilir. Öğretmenin ve öğrencilerinin iyi bir soru veya problemin nasıl belirlenebileceğini bilmesi önemli olan noktayı oluşturmaktadır (Norton-Meier, Hand, Hockenberry ve Wise, 2008; akt. Demirbağ, 2017a). Soru kökünde, basit ve kısa cevaplı olan, Evet ya da Hayır yerine Nasıl ve Neden, İddianız nedir? gibi ifadeler olmalıdır (Norton-Meier, vd., 2008; akt. Demirbağ, 2017a).

2-Öğrencilerin ilk fikirlerinin alınması

Öğrencilerin ilk fikirlerinin alınması, ön kavramların bilinmesi ve bu kavramlar etrafında öğrenimin gerçekleşmesi açısından süreçte önem teşkil etmektedir. Amaç, öğrencilerin 1.adımdaki soru ya da probleme yönelik ön fikirlerini tespit etmektir (Demirbağ, 2017a).

3-Argüman oluşturma: Küçük grup tartışması

Öğrencilerin ortaya bir iddia koymaları istenir ve bu iddiaları veriler ve akıl yürütmeyi kullanarak kanıtlarda desteklemeleri istenmelidir. Ayrıca kanıtları,

destekleyicileri ve varsa çürütücüleri de belirtmeleri istenir (Aktamış ve Hiğde, 2015). Süreçte öğretmen, olabildiğince öğrencilerin arasında gezmeli, tartışmalarını dinlemeli ve argüman oluşturmaları için yardımcı olacak sorular sormalıdır (Reznitskaya, 2012). Öğretmen, yanlış ya da eksik gördüğü bölümler olsa bile, doğrudan cevap vermemeli aksine düşündürücü sorular sormalıdır. Tartışmayı başlatan ve devam ettiren sorular öğrencilerin kaliteli argüman kurmalarına yardımcı olur (Günel vd., 2012).

4-Argümanların oluşturulma sürecinin takibi ve büyük grup tartışmasına hazırlık

3.adımda olduğu gibi öğretmen, öğrencilere soru soran, onlarla etkileşim içinde olan ve öğrencilerin kendi aralarındaki tartışmaları izleyen kişi olmalıdır. Bir sonraki büyük grup tartışması için her bir grubu takip ederek hazırlık yapmalıdır ve bu aşama için en önemli nokta ise en iyi argümana ulaşan grup ya da grupları tespit etmek. Bilinçli olarak bu gruplara son sırada söz hakkı tanımak, tartışmada öğrencilerin doğru cevaba ulaşmalarını engelleyecektir. Çünkü, doğruya yakın cevabı arkadaşlarından duyan öğrenciler, cevabı kabullenecekler ve tartışmayı bitirebileceklerdir. Öğretmen grupları dolaştığında iyi bir argümanla karşılaşmıyorsa bir grup seçerek diğer gruplara kıyasla daha fazla ipucu vererek en iyi argümana ulaşmaları için destek olabilir ve bu da argümantasyon sürecine zenginlik katma amacı taşımaktadır (Demirbağ, 2017b).

5-Fikirlerin çatışması: Büyük grup tartışması

Küçük gruplar halindeyken oluşturdukları argümanları sınıf ortamında sundukları ve uzlaşma sürecinden önceki aşamadır. Argümanların sunumu sırasında öğretmen, öğrencileri kendi aralarında tartıştırmalıdır (McNeill, Gonzalez-Howard, Katsh-Singer ve Loper, 2016).

6-Uzlaşma süreci: Sürecin sonlanması

Öğrenciler argümanlarını sunarken öğretmen güçlü olanı söylememeli, aksine öğrenci gibi onlarla tartışmalı, argümanlarının zayıf noktalarını bulmalarını sağlayacak sorular yönelmeli ve sınıfı en iyi argümana yönlendirmelidir. Her ne kadar konuşmalar farklı da olsa gruplar ortak bir zemine çekilmeli (Scott, Martimer ve Aguiar, 2006). En önemli görev öğretmene düşüyor ve bu da farklı düşüncedeki grupların uzlaşmasını sağlayarak en iyi argümanı sağlayan ve bilim zümresi tarafından kabul edilen cümle etrafında tartışmayı sürdürmektir (Norton-Meier, vd., 2008; akt. Demirbağ, 2017a).

2.1.4. Öğrencilerin Argümantasyon Sürecinde Yaşadıkları Zorluklar

Öğrenciler, argümantasyon sürecinde argümanın bileşenleri ve argümantasyonun doğasını anlamakta zorluk çekmektedir. Örneğin öğrencilerden bir olayla ilgili veri toplamaları istenir ve bu verilere dayalı olarak da olayı anlamlandırmaları gerekmektedir. Öğrencileri, argümantasyonun bu yönü zorlamaktadır (Sampson, Grooms ve Walker, 2011). Çünkü süreçte öğrenciler bilimsel kanıtları kısıtlı oranda kullanmaktadırlar ve bilim insanları tarafından kabul edilmiş kanıtları kullanmaktan ziyade kendi kişisel görüşlerini kullanmayı tercih etmektedirler (McNeill ve Krajcik, 2007; akt. Demirbağ, 2017a; Sampson, vd., 2011). Sosyo-bilimsel konularla ilgili argümantasyon sürecinde karar verirken zihinlerinde konu ile ilgili olumlu ya da olumsuz durumlara yönelik kısa yollar tercih ettikleri görülmektedir (Demirbağ, 2017a). Bu kısa yollar öğrencilerin kanıt aramadan ve akıl yürütme yolunu tercih etmeden hızlı bir şekilde karar vermeleri şeklindedir (Kahneman, 2015; akt. Demirbağ, 2017a). Bu duruma örnek olarak ise Çernobil'deki nükleer felaketi hatırlayarak nükleer santralin kurulmasına karşı çıkması verilebilir (Acar, Türkmen ve Roychoudhury, 2010). Diğer problemlili durum ise, geçmiş deneyimleri ve inançları ile uyum göstermeyen kanıtları öğrencilerin görmezden gelerek ve yok sayarak karar vermeleridir (D. Kuhn, 2008). Öğrenciler, verileri kanıta nasıl dönüştüreceklerini ve iddialarını desteklemek için doğru kanıtları seçme konusunda yetersiz durumdadırlar (McNeill ve Krajcik, 2007; akt. Demirbağ, 2017a). Öğrenciler bu durumda ise araştırma sorusuna direkt olarak ön bilgilerini kullanarak cevap vermektedir. Verileri yorumlayarak iddialarını oluşturamamaktadırlar ve ortaya koydukları fikirler ise kanıtlarla temellendirememektedirler. Özetle öğrenciler argüman bileşenlerini anlamakta ve bunlar arasındaki farkı belirginleştirmekte zorlanmaktadırlar ve sınıf içi uygulamalara bakıldığında iddia ve kanıtı birbirlerinin yerine kullandıkları gözlenmektedir (Harris, 2011; akt. Demirbağ, 2017a).

2.1.5. Argümantasyon Stratejileri

Bilimsel tartışmaların fen bilimleri alanında etkili olarak uygulanabilmesi ve kullanılabilmesi için bazı stratejileri bulunmaktadır (Osborne, Erduran ve Simon, 2004a).

2.1.5.1. İfadeler Tablosu

Fen konusu ile ilgili ifadeleri içeren bir tablo öğrencilere verilir ve tabloda yer alan her bir ifadeye, nedenleriyle birlikte, katılıp katılmadıklarını belirtmeleri ve tartışmaları istenir (Gilbert ve Watts, 1983; akt. Osborne vd., 2004a).

2.1.5.2. Öğrenci Fikirleri Kavram Haritası

Fen konusu ile ilgili kavramları içeren bir kavram haritası öğrencilere verilir ve sonra bireysel ya da küçük gruplar halinde, öğrencilerden bu kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin doğruluğunu/yanlışlığını ortaya koyarak seçimlerini gerekçeler ve iddialar sergileyerek tartışmaları istenir. Bu etkinlikte, sıklıkla kullanılan kavram haritalarının argümantasyon süreci ile uyumu söz konusudur (Osborne, 1997; akt. Osborne vd., 2004a).

2.1.5.3. Karikatürlerle Yarışan Teoriler

Fen konusuyla ilgili iki ya da daha fazla yarışan teoriler içeren karikatürler öğrencilere sunulur. Öğrencilerden doğru olduğunu düşündükleri bu teorilerden seçim yapmaları istenir. Neden doğru olduğu, argüman öğeleriyle desteklenerek tartışmaları sağlanır (Osborne vd., 2004a).

2.1.5.4. Fikir ve Kanıtlarla Yarışan Teoriler

Konu ile ilgili birden fazla yarışan teori ve bu teorilerden birini ya da birkaçını destekleyen ya da desteklemeyen kanıtlar (kanıt kartları şeklinde) verilir. Her bir kanıt öğrenciler tarafından incelenir ve ilgili teorideki önemini ve etkisini düşünmeleri sağlanır. Burada öğrenciler, hangi kanıtların hangi teoriyi destekleyip desteklemediği üzerinde tartışmaktadır. Bu etkinlikte Solomon (1991), Solomon, Duveen ve Scott (1992)'un çalışmalarından yardım alınmıştır (akt. Osborne vd., 2004a).

2.1.5.5. Hikâyelerle Yarışan Teoriler

Öğrencilere yarışan teoriler hikâye şeklinde verilir ve bu hikâyedeki teoriler arasından öğrenciler seçim yaparak hangisini desteklediklerini ve neden doğru bulduklarını kanıtlarıyla birlikte tartışır (Osborne vd., 2004a).

2.1.5.6. Argüman Oluşturma

Öğrencilere bir konu ile ilgili açıklama ve veri ifadesi verilir. Öğrenciler ise, olayı en iyi açıklayan veri ifadesini, nedenleriyle tartışır. Öğrencilerden ayrıca veri ifadesi ile olay arasındaki ilişkiyi belirten bir argüman oluşturmaları istenir (Garrant, Overton ve Threlfall, 1999; akt. Osborne vd., 2004a).

2.1.5.7. Tahmin Et-Gözle-Açıkla

Tam olarak gösterilmeyen bir olay ya da deney tanıtılır. Öğrencilerden olay/deney başladığında, küçük gruplar halinde, tartışarak neler olabileceğine yönelik tahminde bulunmaları istenir. Daha sonra öğrencilere olay/deney gösterilir ve öğrencilerden ilk tahminleriyle sonucu karşılaştırmaları istenir. Eğer sonuç tahminlerden farklıysa ilk argümanlar tekrar gözden geçirilir ve uyuşmazlık tartışarak giderilir. Tartışma ise öğrencilerin ortaya koyduğu kanıtlar ve geliştirdikleri teoriler üzerinden yapılmaktadır (White ve Gunstone, 1992; akt. Osborne vd., 2004a).

2.1.5.8. Deney Tasarlama

Bir hipotezi, öğrenciler test etmek için deney tasarlayıp gruplar halinde çalışırlar. Deney tasarımıyla ilgili ölçülecek değişkenler ve ölçümlerin güvenilirliğini sağlamak için de ölçümlerin hangi aralıklarla yapılacağını da içermelidir. Öğrenciler kendi fikirlerini, alternatifleri ve göreceli değerleri grup halinde tartışır (Osborne vd., 2004a).

2.1.5.9. Öğrenciler Tarafından Yapılan Bir Fen Deneyinin Raporu

Bu etkinlikte, başka sınıflardaki öğrencilerin yaptıkları, eksik veya yanlışlıkların bulunduğu deneyin sonuç raporu öğrencilere verilerek bu eksiklik veya yanlışlıkların bulunması ve bulunduktan sonra da nedenleriyle tartışmaları istenir (Goldsworthy, Watson ve Wood-Robinson, 2000; akt. Fettahlıoğlu, 2013).

2.1.5.10. Argümanları Değerlendirme

Bu teknikte, verilen açıklamalar arasından en iyi olanı seçmeleri istenerek seçilen açıklamanın da neden en iyi olduğu konusunda fikirlerini belirtmeleri beklenir. Daha sonra ise, geriye kalan diğer açıklamaların ise neden iyi olmadığı konusunda açıklama yapmaları beklenir (Osborne, Erduran ve Simon, 2004b).

2.1.6. Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Fen Eğitiminde Uygulanması

Richard Feynman feni, dünyayı anlamak için girişim olarak gördüğünü belirterek satrancın ilkelerini öğrenmeyle ilişkilendirmektedir. Carl Sagan ise düşünme yolu olarak görmektedir (Hassard, 2005). Bilim, canlı ve cansız dünyayı açıklama amacındadır. Bu amacı gerçekleştirmek içinse bilim insanları yeni kuramlar geliştirirler ya da halihazırda bulunan kuramı yorumlayarak argüman geliştirmeye katkı sağlarlar. Bilimsel açıklama ve argümanların çok önemli olarak kabul edildiği bilimde, bu durumun nedeni olarak da bilimsel yöntemin bir ürünü olması gösterilmektedir. Bir olay araştırılırken, sebeplerini ve meydana gelme gibi durumları inceleyen ve duruma açıklık getiren bilim insanları, değişik argümanlar öne sürmektedirler (Taşkın, 2008).

Bilimin doğası ve bilim bilgisi, bilim eğitimi üzerine vurgulanan iki kavramdır. Bilimin doğası, bilimsel bilgiye ulaştıran metot ve süreç olarak tanımlanırken bilim bilgisi ise bilinmesi gereken içerik olarak karşımıza çıkmaktadır. Nitelikli bir bilim eğitimi için, öğrencilere, bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan; soru sorma, hipotez üretme, gözlemlene sınıflandırma gibi yetenekler kazandırılması gerekmektedir. Çoğunlukla bu becerilerin birbirlerinden bağımsız olarak kazandırılması sağlanabilir fakat, amaçlanması gereken asıl noktanın bu becerilerin kazandırılmasından sonra değişik ortamlarda uygulama yapılarak süreçte üretilen bilimsel açıklamaların ve argümanların geliştirilmesi olmalıdır (Taşkın, 2008).

Bilimsel okuryazarlığın bir parçası da bilimsel açıklama yapabilme, argüman geliştirebilme ve bunları anlama yeteneğine sahip olmak olarak tanımlanabilir (Taşkın, 2008). Fen okuryazarlığının esas hedefleri arasında, öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşırken tercih edilen süreçlerin fark edilmesi olarak gösterilebilir ve bu da öğrencilerin karar verme aşamasında aktif bir şekilde katılmalarını sağlayarak argümantasyon yönteminin fen eğitiminde olan önemine katkı sağlayarak artış göstermiştir (Kutluca, 2012).

Öğretmenler tarafından fen derslerinde bilimsel bilgi içeren ve ikileme götüren tartışmalar hazırlanmalıdır. Bu sayede tartışmalar öğrencileri üst düzey düşünmeye doğru yol aldıracaktır. Önemle durulması gereken nokta ise, soruların tek doğru cevabı olmaması şeklinde vurgulanmaktadır. Öğretmenin ise bu süreci geri planda yönetmesi gerekmektedir (Deveci, 2009). Ayrıca öğretmenler argümantasyonu, bilimle ilgili konularda karşılıklı konuşmalarla cesaret vermek ve öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmek için değerlendirebilirler. Argüman ve karşıt argüman üretme imkanını öğrencilere tanımak, öğrencilerde hem düşüncelerinin hem de anlama tarzlarının güç kazanmasını sağlamada etkili bir yöntem olarak görülmektedir (Osborne, 2010).

Sınıf ortamında hiç konuşma fırsatı bulamayan öğrencilere argümantasyon yöntemi aracılığıyla imkan tanındığında aktif olarak katılım sağladıkları gözlemlenmiştir. Sosyoekonomik açıdan dezavantajlı öğrenci gruplarında ise argümantasyon yöntemiyle birlikte, merak edilenlerin sorulduğu, fikirlerin tartışma gruplarında ifade edilebildiği, karar verme yeteneklerinin gelişmesinin yanında deney ve gözlemler yardımıyla merak edilen durumların araştırma ve yazma etkinlikleriyle birlikte yaşadıkları düşünme, zihinlerinde dizayn etme ve ifade edebilme imkanı verilmiştir (Yeşildağ Hasançebi ve Günel, 2013). Bunun yanında argümantasyon yönteminin derslerdeki bir uygulama kolu olan yaparak yazarak bilim öğrenme yönteminin fen derslerini daha zevkli hale getirdiği ifade edilmiştir (Günel vd., 2010).

Sınıf içi faaliyetlerde argümantasyon yönteminin uygulanması isteniyorsa öncelikli olarak sınıf ortamı oluşturulması gerekmektedir. Öğrencilerin problem çözme, argüman oluşturma, iddiasını savunması gibi konularda cesaretlenmesi, argümantasyon sürecinde öğretmenin rahat bir ortam oluşturarak öğrencilerin kendilerini rahat bir şekilde ifade ederek iş birliği kapsamında çalışabilecekleri ve düşüncelerini savunabilecekleri bir ortam hazırlamasına bağlı olduğu görülmüştür (Aymen Peker vd., 2012; Jimenez Aleixandre, Rodríguez ve Duschl, 2000).

Öğrencilerin sorgulama ve düşünme gibi yeteneklerini geliştirmenin yanı sıra aynı zamanda da düşüncelerini diğer bireylerle paylaşmasına katkı sağlayan bilimsel tartışma, öğrencilerin insanlarla iletişime geçmesinin de yolunu açarak tartışma yoluyla bireyin iç yapısı ile dış dünya arasında bir bağlantı yolu oluşturur. Öğrencilerin bilimsel tartışmanın yararlı olduğuna inanmaları halinde araştırma istekleri artarak donanımlı hale gelecekler ve arkadaşlarını değerlendirebilecek noktaya geleceklerdir. Aynı zamanda, tartışma sonucunda bilgilerini değerlendirme ve denetleme imkanı oluşacak ve sosyal açıdan da kendini geliştirmiş olacaktır. Ayrıca, öğrencinin iddia ve kanıt arasındaki ilişkiyi bulmaya çalışması kritik düşünebilmesine de destekleyecektir (Erduran, Ardaç ve Güzel, 2006). Öğrenci bilimsel tartışmalar sürecinde, ön öğrenmeleri yardımıyla bilgilerine katkı sağlayacak araştırmalar gerçekleştirir. Düşüncelerinde haklı olduğunu kanıtlamak için argümanlarını kullanarak bu tartışma sürecinde iddialarını ispat etmek için destekleyiciler kullanarak tıpkı bilim adamı gibi iddialar öne sürer ve bu şekilde kabul görmesi için argümanlarını meydana getirir. Bu sayede de öğrencide bilginin yapılandırılması sağlanarak fen eğitiminde bilimsel tartışma etkin bir şekilde kullanılmış olacaktır (Wellington ve Osborne, 2001; akt. O. E. Demirel, 2014).

2.1.7. Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Avantajları

- Öğrencilerde fikirlerini ifade edebilme ve sorgulama yeteneklerinin gelişmesine katkı sağlar (Erduran vd., 2006).
- Gruplar arasındaki iş birliği ve uyum konusunda önem farkındalığı oluşturur (Driver vd., 2000).
- Öğrencilerde uyum ve iletişim gibi becerilerinin gelişimini sağlar (Erduran vd., 2006).
- Öğrencilerde tartışma sonucundaki değişimin belirginleşmesine hız verir (Yerrick, 2000).
- Öğrencilerde fikirlerin ortaya çıkmasına yardım ederek yargılama yeteneklerinde gelişim sağlar ve böylelikle de aktif öğrenmenin tamamlanmasına katkıda bulunur (Erduran vd., 2006).
- Öğrencilerde bulunan farklı fikirlerin bilimsel tartışmalar sürecinde sorgulanmasını sağlayarak kavramsal değişim sürecine hız kazandırır (Niaz, Aguilera, Maza ve Liendo, 2002).

2.1.8. Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Dezavantajları

Driver vd., (2000)'ne göre argümantasyona dayalı öğrenme yaklaşımının dezavantajları aşağıdaki gibi ifade edilmiştir:

- Toulmin, argümantasyonun içinde bulunduğu çevreyi ve dili önemsememiştir. Bundan dolayı, açıklamalar değişik dillerde değişik anlamlara gelebileceği düşüncesinden yola çıkarak argümanda içeriğin göz ardı edilmemesi gerekiyor.
- Süreçte gerekçelendirmeler açık bir şekilde belirtilmeyebilir.
- Süreç, Toulmin modelindeki aşamalara göre işlemeyebilir.
- Sürecin kontrolü çok önemli olup sözel ifadenin yerine beden dili tercih edilebilir.
- Tartışmanın analizi farklı kültürlerin etkisiyle zorlaşabilir.

2.1.9. Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğrencinin Rolü

Bu öğrenme yaklaşımında amaç öğrencinin aktif olarak süreçte yer almasından dolayı tartışmanın öğrenci etrafında yoğunlaşması gerekiyor. Dolayısıyla öğrenci, öğrenme sorumluluğunu kendi üzerine almalıdır. Öğrenci hem iddiasını kendisi sunacak hem de bu iddiasını kabul ettirme amacına sahip olacaktır ve iddiası ve kanıtı arasındaki bağlantıyı kurup kritik düşünebilme kabiliyetinin gelişmesini sağlayabilirse öğrenme aktif olarak tamamlanmış sayılacaktır (Erduran vd., 2006). Öğrencileri tartışma süresince; sorularını belirlemesi, gözlem yaparak yaptıklarını fark etmesi, iddiasını oluşturması, kanıtlarını ifade etmesi ve fikirlerinin değişebileceği ihtimalini anlayabilmesi gereklidir. Bu da her ne kadar zaman olsa da savunduğu fikri ispat etmek için gereklidir (Peker, 2008). Ayrıca, öğrenci grup ile birlikte uyum oluşturacak şekilde çalışması zorunludur (Mohammed, 2007). Merak ettiği soruları, ders öncesinde veya ders sırasında oluşturarak her zaman nitelikli argüman oluşturma amacıyla hareket etmelidir ve sınıf arkadaşları ile öğretmenini eleştirebilme düşüncesine sahip olmalıdır (Omar, 2004; akt. O. E. Demirel, 2014). Aynı zamanda da onların düşüncelerine de saygı duyması gerekliliğinin bilincinde olmalı (Hand vd., 2007; akt. O. E. Demirel, 2014).

2.1.10. Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğretmenin Rolü

Sınıf ortamında argümantasyon yönteminin kullanılabilmesi için öğretmenin bir rol üstlenmesi gerekmektedir. Öncelikli olarak, öğrenciler tartışmaya hazır hale

getirilerek öğrencilerin düşüncelerini rahatlıkla ifade edebildiği ortam hazırlanmalıdır. Burada öğretmen, öğrencileri çalışmaya yönlendirmek ve oluşturulan argümanları denetlemek ile görevlidir. Ayrıca sözel ifade şeklindeki tartışmalar ve yazma yetenekleri teşvik edilmeli ve tartışma süresi içerisinde farklı görüşler ifade etmelidir (Clark, 2003; Newton, Driver ve Osborne, 1999; akt. Okumuş, 2012). Bunun yanında argüman oluşturmanın nasıl olduğu net bir şekilde söylenerek iddia ve kanıt arasındaki bağlantının argüman aracılığıyla oluşturulması konusunda bilgilendirme yapılmalıdır (Peker, 2008). Bilimsel tartışma için sınıf önceden hazır hale getirilerek (Jimenez-Aleixandre vd., 2000) sınıfta demokrasiye uygun kültür ortamı dizayn edilmelidir (Hand, 2008; akt. O. E. Demirel, 2014). Gerekli görülen gereçler öğrencilere temin edilerek (Grimberg, 2008; akt. O. E. Demirel, 2014) argümantasyon sürecinde konuşmayı ve tartışmayı gerçekleştirmek için öğrencilerin düşüncelerine odaklanılarak iddiaları oluşturulmalıdır (Rivard ve Straw, 2000) ve iş birliği yapmalarına imkan verilmelidir (Eichinger vd., 1991; akt. O. E. Demirel, 2014). Tartışma, nitelikli argümanlar aracılığıyla yapılandırılmalı ve süreçte yaptıklarının farkındalığı oluşturularak hemen geri dönütlerle öğrenmeleri kolaylaştırılmalıdır (Mohammed, 2007).

2.2. İlgili Araştırmalar

Argümantasyon destekli öğrenme yönteminin 10. sınıf öğrencilerinin Biyoloji derslerindeki akademik başarılarına etkisini araştıran Akdöner (2019), araştırmasını 2017-2018 Eğitim-Öğretim döneminin bahar yarıyılında, deney grubunda 34, kontrol grubunda ise 35 öğrenci olmak üzere toplam 69 öğrenci ile gerçekleştirmiştir ve çalışma 7 hafta sürmüştür. Deney grubunda argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılırken kontrol grubunda ise 2017 MEB Biyoloji öğretim programının yer aldığı ders planlarına göre eğitim verilmiştir. “Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Başarı Testi (GDOBT)” ön test ve son test olarak, deney ve kontrol grubuna uygulanarak, son test puanlarına göre argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunun son test puanlarının kontrol grubunun son test puanlarından yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır ve argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerde Biyoloji derslerindeki akademik başarılarının 2017 MEB öğretim programına göre daha etkili olduğu görülmüştür.

Seyis Uğurlu (2019)'nun argümantasyon temelli deney tasarım grubu ile bilimsel süreç becerileri temelli deney tasarım gruplarının bilimin doğası anlayışları arasındaki ilişkiyi, argümantasyon temelli kimya deney tasarımlarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki anlayışlarına etkisini ve öğretmen adaylarının araştırma süresince argüman kurma becerisinin gelişimini araştırdığı çalışmasına 2017-2018 bahar döneminde kimya deney tasarımlarını dersini alan argümantasyon temelli çalışma grubunda 34, bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubunda ise 37 olmak üzere toplamda 71 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada argümantasyon temelli çalışma grubuna araştırmacı tarafından hazırlanan argümantasyon temelli kimya etkinlikleri kullanılmıştır. Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubuna ise 2018 Fen Bilimleri öğretim programında yer alan Madde ve Doğası ünitesindeki kazanımlar dikkate alınarak deneyler tasarlatılmıştır ve bilimin doğası konusunda öğretmen adaylarının anlayışlarını gözlemleyebilmek için ön test-son test olarak, Bilimsel Bilginin Doğası ölçeği ve Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler anketi kullanmışlardır. Ayrıca öğretmen adaylarında argüman kurma becerilerinin gelişimini öğrenebilmek içinse Argüman Değerlendirme Dereceli Puanlama Anahtarını uygulamışlardır. Çalışma sonucunda, argümantasyon temelli çalışma grubunda bulunan fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç beceri temelli çalışma grubundaki fen bilgisi öğretmen adaylarına göre bilimin doğası açısından anlayışlarında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adaylarının argüman kurma becerilerinin gelişmesinde de etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Kaya (2018), “Madde ve Değişim” ünitesinde bulunan Maddenin Halleri ve Maddenin Ayırt Edici Özellikleri konuları yardımıyla, öğrencilerin akademik başarıları ve fen bilimlerine olan tutumlarını belirleyebilmek için argümantasyon yaklaşımına dayalı öğretim ile mevcut programdaki yaklaşımı kullanarak aralarındaki farkı gözlemlemiştir. Bunun için 2017-2018 Eğitim-Öğretim yılında, kontrol grubunda 33 ve deney grubunda ise 31 öğrenci olmak üzere 64 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. 4 hafta süren çalışmada, başarı testi ve fen bilimlerine karşı tutum ölçeği, ön test-son test olarak deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda, son-test açısından bakıldığında, argümantasyon yönteminin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilere göre başarı seviyelerinin daha yüksek olduğu görülmüştür ve ayrıca argümantasyon yönteminin mevcut programdaki yaklaşıma göre daha etkili sonuçlar verdiği görülmüştür. Uygulanan tutum ölçeğine göre ise iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı şeklinde açıklama yapılmıştır.

Öğrencilerde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının akademik başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine, argüman oluşturma becerilerine olan etkisini araştıran ve bu yaklaşıma yönelik görüşlerini öğrenmeyi amaçlayan Meral (2018), çalışma grubunu 94 kişilik yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonucuna göre, deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçları açısından anlamlı bir fark oluşmazken, son test sonuçları açısından anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bunun yanında argüman oluşturma becerilerinin öğrencilerde yükseliş gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca eleştirel düşünme ve argüman oluşturma becerileri arasında ise olumlu yönde bir bağlantı olduğu ve bu yaklaşıma yönelik görüşlerde ise benzerlik olduğu sonucuna varılmıştır.

Elektrik konusunda çalışma yapan Yıldan Aslan (2018), argümantasyon yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları, bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışma grubunu, deney grubu 14, kontrol grubu 15 olmak üzere 7. sınıf öğrencilerinden oluşan 25 öğrenci oluşturmuştur. 6 hafta boyunca “Elektrik Enerjisi” ünitesi işlenmiştir. Akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve mantıksal düşünme grup testleri veri toplama aracı olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucuna göre, argümantasyon yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının kontrol grubundan daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca bilimsel süreç ve problem çözme becerileri açısından ise anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde “Kuvvet, İş ve Enerji” ünitesinin işlenişinde, argümantasyon yönteminin başarılarına olan etkisini araştıran Demir (2018), çalışmasını 84 ortaokul 7. sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda argümantasyon yönteminin öğrencilerde “Kuvvet, İş ve Enerji” bağlantısını öğrenmede katkı sağladığı belirlendi. Bunlara ek olarak ise, deney grubunda bulunan öğrencilere, argümantasyon yöntemine yönelik görüşlerini öğrenebilmek için görüşme formu uygulandı ve öğrencilerin bu yöntemi benimsediği gözlemlenerek diğer derslerde de uygulamasının yapılması konusunda görüş bildirdiler.

Ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinde argümantasyon yöntemi kullanarak akademik başarılarındaki ve eleştirel düşüncelerindeki değişimlerine olana etkisini öğrenmek isteyen Çakan Akkaş (2017), 2016-2017 Eğitim-Öğretim yılının güz döneminde iki farklı beşinci sınıf öğrencilerinin katılımı ile belirlemiştir. Faaliyetler “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ve “Madde ve Değişim” üniteleriyle bitene kadar gerçekleştirilmiştir. Ayrıca uygulamaların sonunda deney ve kontrol grubundan 12

öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Elden edilen veriler değerlendirildiğinde, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının uygulandığı sınıf ortamındaki deney grubunun, geleneksel yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubuna göre akademik başarı ve eleştirel düşünme açısından daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Argümantasyon yöntemiyle birlikte kullanılan tahmin et-gözle-açıkla ve karikatürle yarışan teoriler stratejilerinin arasındaki üstünlüğü araştırmak isteyen Yazan (2017), 2014-2015 Eğitim-Öğretim döneminde 7. sınıfta okuyan 26 ortaokul öğrencisiyle, pilot uygulama ile etkinlikleri test etmiştir. Daha sonra esas çalışmasını 2016-2017 Eğitim-Öğretim döneminde aynı okulda bulunan iki 7. sınıf şubelerinde uygulamıştır. Sınıflardan birine karikatürlerle yarışan teorilere uygun olarak hazırlanmış etkinlikler, diğer sınıfa ise tahmin et-gözle-açıkla stratejisine uygun olarak hazırlanmış etkinlikler yapılmıştır. Çalışma sonucunda iki stratejinin de birbirine üstünlük kurmadığı görülmüştür. Yöntem seçiminde ön bilgilere ve konuya dikkat edilmesi gerektiği konusunda öneride bulunulmuştur. Özellikle soyut kavramlar ve kavram yanılgıları içeren ayrıca ön bilgi sahibi olunmayan konularda iddiaların hazır olarak öğrencilere verilmesi argümantasyonun kalitesini yükseltecektir şeklinde belirtilmiştir.

Fen Bilimleri öğretmenlerinin sınıfta argümantasyonu ne derecede uyguladıklarını ve argümantasyona yönelik farkındalıklarının nasıl olduğuna yönelik çalışma yapan Özcan (2016), 2014-2015 Eğitim-Öğretim döneminde farklı bölgelerde görev yapan ve gönüllü olarak katılan 6 Fen Bilimleri öğretmenin katılımı ile çalışma için hazırlanan, 24 maddeden oluşan ve argümantasyon kullanımını belirlemek için ders gözlem formu ve 13 maddeden oluşan görüşme formu kullanılmıştır. Çalışma sonucunda ulaşılan sonuç, öğretmenlerin argümantasyon yöntemini yaygın olarak kullanmadıkları yönündedir. Öğretmenlerin mesleki deneyimleri ve okulun bulunduğu bölge açısından da herhangi bir farklılık görülmemiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda, öğretmenlerin argümantasyon, argümantasyonda yer alan kavramlar ile kullanılan etkinlikler konusunda farkındalıklarının bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kutluca (2016) yaptığı çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri ile bilimin doğası anlayışları arasındaki ilişkiyi ve ayrıca, bilimin doğası ve sosyobilimsel argümantasyonun öğretmen adaylarında argümantasyon ve bilimin doğası açısından nasıl farklılıklar ortaya çıkaracağını gözlemlemiştir. 2014-2015 Eğitim-Öğretim döneminde, güz yarıyılında, 27 deney ve 29 kontrol grubu olmak üzere toplamda 56 üçüncü sınıf fen bilgisi öğretmen adayının

katılımıyla 11 haftalık süre içerisinde çalışma tamamlanmıştır. Çalışma sonucunda, bilimin doğası anlayışının sosyobilimsel argümantasyon kalitesini olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Bilimin doğası anlayışları açısından ise, deney grubunda kontrol grubuna göre daha anlamlı sonuçlar elde edildiği vurgulanmıştır. Ayrıca bilimin doğası, argümantasyon ve fen eğitimi açısından deney grubundaki öğretmen adaylarının fikirlerinde pozitif yönde bir değişim olduğu görülmüştür.

Evran (2015), argümantasyon tabanlı bilim öğrenme sürecinde büyük grup çalışmalarını öğretmen ve öğrenci açısından değerlendirmeyi amaçlayarak 2013-2014 Eğitim-Öğretim döneminde üçüncü sınıfta okuyan 25 öğretmen adaylarıyla 6 haftalık bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme ile birlikte öğrencilerde nitelikli argümanlar oluşturma başlamıştır. Büyük grup tartışmalarında ise düşük ve yüksek seviyede soruları tercih eden öğretmen, karşılıklı anlaşma sürecini öğrencilere fazlaca yaşattığı gözlemlenmiştir. Ayrıca bu çalışma ile birlikte; iletişim yetenekleri, farkındalık, akran yardımı ve empati gibi nitelikler öğrencilerde pozitif yönde gelişim göstermiştir.

4. sınıf Fen ve Teknoloji dersi programında yer alan “Maddeyi Tanıyalım” ünitesini, argümantasyon yöntemini kullanarak, ilkokul 4. sınıf öğrencileri üzerinde etkisini araştıran Balcı (2015), öğrencilerin kavramsal anlamalarına, fen ve teknoloji dersine yönelik bakış açılarına, bilimsel süreç becerilerine, akademik özyeterliliklerine ve deney grubunun yazılı tartışma faaliyetlerinde tercih ettikleri tartışma öğelerine etkisini öğrenme isteğindedir. 11 hafta süren çalışma 2013-2014 Eğitim-Öğretim döneminde 29 öğrenciden oluşan deney grubuna argümantasyon yöntemi, 28 öğrenciden oluşan kontrol grubuna ise geleneksel yöntem uygulanmıştır. Sonuçlara göre, argümantasyon yönteminin uygulandığı deney grubunda; kavramsal anlama, fen ve teknoloji dersine karşı bakış açısı, bilimsel süreç becerileri ve akademik özyeterlilik açısından kontrol grubundakilere göre anlamlı sonuç elde edilmiştir. Bunun yanı sıra, argümantasyon yöntemi; kavramsal anlama, fen ve teknoloji dersine karşı bakış açısı, bilimsel süreç becerileri ve akademik özyeterlilik öğrencilerde gelişim göstermiş fakat, oluşturma yetenekleri konusunda öğrencilerde herhangi bir değişim sağlamamıştır.

Deniz (2014)’e göre çevre sorunları tüm dünyayı tehdit eder durumdadır. Bu soruna çözüm üretmek için geleneksel eğitimin yerine, sürece aktif olarak katılan, çevre bilincine ve duyarlılığına sahip, soruların çözümüne yönelik karar alan gibi özelliklere sahip bireylerin yetiştirildiği farklı öğretim stratejilerine gereksinim olduğunu belirterek, çalışmasında ise toplumbilimsel argümantasyona dayalı çevre eğitimi uygulaması

gerçekleştirmiştir. Buradaki amacı, toplumbilimsel argümantasyon yönteminin öğrencilerdeki akademik başarıya, çevre problemlerine karşı bakış açılarına olan etkisini inceleyerek cinsiyetin akademik başarıya ve çevre problemlerine karşı bakış açılarını gözden geçirmektir. Çalışma 9. sınıf öğrencilerinden oluşan 27 kişi ile yapılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda, toplumbilimsel argümantasyon yöntemi çevre eğitiminde etkili sonuçlar vermiştir ancak, cinsiyet açısından çevre problemlerine karşı bakış açısı ve akademik başarı durumları hakkında değişim gözlemlenmemiştir.

Öğreten (2014), ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin fen derslerindeki akademik başarılarının ve bilimsel tartışma seviyelerinin etkisini argümantasyon yöntemiyle araştırdığı çalışmasını, 2012-2013 Eğitim-Öğretim döneminde 14 deney grubu, 15 kontrol grubundan oluşan 29 öğrenci ile 10 hafta süresince gerçekleştirmiştir. Maddeyi Tanıyalım konusu; deney grubuna argümantasyon yöntemine göre hazırlanan çalışma kağıtlarıyla, kontrol grubuna ise ders kitabıyla işlenmiştir. Argümantasyon yöntemi, çalışma sonuçlarına göre öğrencilerin akademik başarılarını yükseltmiştir ve bilimsel tartışma yeteneklerini de pozitif yönde geliştirmiştir. Ayrıca, Toulmin modelinde yer alan öğelerin öğrencilerin tarafından kullanma seviyesinde yükseliş olduğu sonucuna varılmıştır. Argümantasyonun yazılı olmasının sözlü olmasına göre daha fazla tercih edilmiştir ve cinsiyet açısından tartışma seviyelerinde farklılık gözlemlenmemiştir.

Kardaş (2013), problem çözme ve karar verme kabiliyetleri gelişmiş kişilerin yaşamın her yerinde gereksinim olarak hissedilmesi gerektiğini vurgulayarak öğrencilerde problem çözme, eleştirel ve yaratıcı düşünme, bilimsel süreç becerileri gibi yeteneklerin olması gerektiğini ifade edip, bu tartışma faaliyetlerinde öğrencilerin bulunması yalnızca feni öğrenmeleri açısından değil, araştırma, problem çözme, karar verme ve sorgulama gibi yeteneklerin gelişmesine katkı sağlayacağı düşüncesinden dolayı çalışmasını, argümantasyon yönteminin fen eğitiminde öğrencilerin karar verme, problem çözme ve argümantasyon becerilerinin gelişimine olan etkisi oluşturmuştur. Araştırmasını 2011-2012 Eğitim-Öğretim dönemindeki beşinci sınıfa devam eden öğrencilerle oluşturmuştur. Ön test – son test uygulamasının yanında video kayıtlarından ve öğrenci ürünlerinden de veri toplama aracı olarak yararlanmıştır. Çalışma sonucundaki bulgulara göre, argümantasyon yönteminin kullanıldığı deney grubunda karar verme kabiliyetleri gelişim göstermiştir. Problem çözme yetenekleri açısından bakıldığında ise, argümantasyon yönteminin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubu arasında bir farklılık görülmediği ifade edilmiştir. Ayrıca Toulmin modeli baz alındığında, öğrenciler tarafından oluşturulan argümanlar orta düzey olarak değerlendirilmiştir. Daha çok

yetişkinler, lise öğrencileri veya ortaokul öğrencilerin üzerinde uygulanan bu yöntemin ilkökul öğrencileri üzerinde yapılan çalışmaların az olduğu ayrıca vurgulanmaktadır ve dolayısıyla ilkökul düzeyinde daha fazla yapılması konusunda önerilerde bulunulmuştur.

Çınar (2013)'ın, argümantasyon yönteminin öğrenciler üzerinde fen kavramlarını anlama, tartışmaya katılım isteği ve seviyesi ve bilimsel süreç becerileri açısından incelediği çalışmasında, "Maddenin Değişimi ve Tanınması" ünitesi 5. sınıfta okumakta olan 47 öğrencinin katılımıyla incelenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda, deney ve kontrol grubunda kavramları anlama ve eleştirel düşünme açısından bir farklılık gözlenmezken bilimsel süreç becerileri açısından bir farklılık gözlenmiştir ve argümantasyon yönteminin kullanıldığı deney grubunda, yapılan etkinliklerin amacı anlaşılabilir nitelikli argümanlar meydana geldiği görülmüştür.

5. sınıfta okumakta olan 37 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilen Ceylan (2012)'nin çalışmasında, "Dünya ve Evren" ünitesi argümantasyon yöntemiyle işlenmiştir. Bu çalışmada, argümantasyon yöntemiyle öğrenciler üzerinde, konu ile ilgili kavramları anlama düzeyleri, soruları çözebilme durumları ve fen derslerine yönelik bakış açılarına yönelik değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışma sonucunda argümantasyon yönteminin kullanıldığı deney grubunda, konu ile ilgili kavramları anlama düzeyleri ve soruları çözebilme durumları açısından argümantasyon yönteminin daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tonus (2012)'a göre yapılan araştırmalarda odaklanılması gereken nokta, fen eğitiminde bilimsel düşünme yeteneklerinin geliştirilmesi olduğudur. Bunun yolu da argümantasyon yönteminden geçmektedir. Bu açıklamalardan çalışmasını, argümantasyon yöntemi ile öğrencinin sosyobilimsel bir konuda karar verme ve eleştirel düşünme yeteneklerinin gelişimi oluşturmaktadır. Merkezi okuldan 55, gecekondu mahallesindeki okuldan 51 olmak üzere toplam 106 öğrenci ile çalışılmıştır. Seçilen sosyobilimsel konular ise; klonlama ve nükleer santraller. Bu konular öğrencilere verilerek onlardan yazılı olarak alınmıştır ve bunlardan çalışmada ön test ve son test olarak yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda ise, merkezi okulda ve gecekondu mahallesi okulunda okuyan öğrencilerin karar verme yetenekleri açısından fark olduğu ifade edilmiştir.

Karışan (2011)'in yapmış olduğu çalışma, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişikliğinin dünyaya olan etkileri konusundaki yazılı rapor üzerinedir ve bu yazılı raporlar da oluşturulurken internet ortamından destek alınmaktadır. Çalışma grubunu 2009-2010 döneminde bahar yarıyılında 4. sınıfta öğrenim gören 29 öğretmen adayı

oluşturmaktadır. Araştırma verilerini, öğretmen adaylarının oluşturdukları haftalık yazılı raporlar meydana getirmektedir ve ayrıca internet ortamındaki haber, video ve makalelerden çalışmada yararlanılmıştır. Bu hazırlanan raporlar incelenerek puanlanmış. Yapılan inceleme sonucunda, ilk haftadan son haftaya doğru raporlardan alınan puanların yükseldiği sonucuna ulaşılmıştır ve bu da tecrübenin artış göstermesi olarak kabul edilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının argümantasyon deneyimlerinin artmasıyla birlikte niteliksel ve niceliksel anlamda argümantasyonda ilerleme gözlenmiştir. Buradan yola çıkarak, fen eğitimine argümantasyon uygulamalarının eklenmesi ve giderek fazlaştırılması gerektiği vurgulanmaktadır.

Argümantasyon yönteminin fen eğitimcileri tarafından öğrenilmesinin zorunlu olarak görüldüğü Tümay ve Köseoğlu (2011)'nin çalışmasında, bu zorunluluğa rağmen yetersiz düzeyde çalışmalar olduğu belirtilerek, 23 kimya öğretmen adayının katılımıyla argümantasyon yöntemiyle açık düşündürücü öğretim yaklaşımının da yardımıyla bir kimya öğretimi çalışması gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda, argümantasyon yöntemiyle kimya öğretiminin gerçekleştirildiği öğrenciler üzerinde, öğrenciler lehine pozitif yönde bir gelişimin olduğu açıklaması yapılmıştır. Ayrıca, bu yöntemle kimya öğretimi konusunda anlamlı öğrenmeyi sağlayarak bilimsel düşünme ve sorgulama yetenekleri kazandırılacağı ve öğrencilerin derse aktif olarak katılımlarını sağlayıp derse karşı olan bakış açılarını değiştirerek ilgiyi artıracak konusuna vurgu yapılmıştır.

Altun (2010), 7. sınıf öğrencilerinden oluşan 63 öğrencinin katılımıyla, "Işık" ünitesinin geleneksel yöntem yerine bilimsel tartışma odaklı yöntem ile öğrenciler üzerinde olan akademik başarı, bilimin doğasını anlama düzeylerinde artış ve fene karşı bakış açılarının pozitif yönde etkisinin varlığı açısından incelemiştir. Gerçekleştirdiği çalışmalar sonucunda, bilimsel tartışma odaklı yönteminin kullanıldığı deney grubundaki akademik başarı ve bilimin doğasını anlama düzeyi geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubuna göre daha yüksek düzeyde olmuştur. Ayrıca fene yönelik bakış açılarına bakıldığında ise kontrol ve deney grubu arasında bir değişiklik gözlenmemiştir.

"Maddenin Yapısı ve Gazlar" ünitesinde çalışma yapan Yalçın Çelik (2010), çalışmasında, bilimsel tartışma esaslı öğretim ile geleneksel öğretim arasında öğrencilerde meydana gelen derse karşı bakış açısı, tartışmaya olan istekliliği ve kavramsal idrak etme açısından değişimleri; dokuz ve onuncu sınıftan olmak üzere toplamda 53 öğrenci katılımı ile araştırmıştır. Ulaştığı sonuç ise deney grubu lehine olarak; derse karşı bakış açıları ve kavramsal idrak etme açısından farklılık olduğu

konusunda açıklama yaparak tartışmaya olan isteklilik açısından ise deney grubu adına olumlu bir şekilde değişim yaşandığı ifade edilmiştir.

Argümantasyon yönteminin kullanıldığı sınıf ortamında meydana gelen kavramsal değişim ve bilimin doğası anlayışlarının, geleneksel yöntemin kullanıldığı sınıf ortamlarına göre karşılaştırmasını yapan Tekeli (2009), çalışmasını sekizinci sınıftan 64 öğrencinin katılımı ile “Asitler ve Bazlar” konusu üzerinde gerçekleştirmiştir ve çalışması sonucunda elde ettiği veriler göre argümantasyon yönteminin kullanıldığı sınıf ortamındaki öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramları anlayabilme, bilimin doğasını kavrayabilme, konu ile ilgili problemleri çözebilme gibi becerilerin anlamlı derecede gelişim gösterdiği ifade edilmiştir. Ayrıca, argümantasyon yönteminin kullanıldığı sınıflarda derse karşı bakış açısının pozitif yönde değişim gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tümay (2008), üniversite 4. sınıfta okumakta olan 23 öğretmen adayının katılımı ile bilim ve bilim eğitiminde argümantasyon yöntemi hakkında, kişileri üzerinde meydana gelen düşünce değişiklikleri üzerinde, “Buhar Basıncı, Kimyasal Denge, Reaksiyon Hızları” konularını kullanarak çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının görüşleri alınarak, argümantasyonun kimyaya ve bilime karşı bakış açısını olarak olumlu bir yönde gelişim gösterdiği belirtilerek düşünme becerisi ve kavramları anlamayı ve bilimin doğası ile ilgili anlayışlar üzerinde de olumlu bir değişim göstermesi için etkili bir yöntem olduğu yönünde açıklama yapmışlardır.

Yeşiloğlu (2007), 10. sınıfta okumakta olan 54 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirdiği çalışmasında, argümantasyon yönteminin “Gazlar ve Özellikleri” konusu üzerinde öğrencilerin konu ile ilgili kavramları öğrenmelerini, kavram ve kurallar ile alakalı farklı sorunlara çözüm üretebilme yeteneklerini, kimya dersine yönelik bakış açılarını ve bilimin doğasına dair düşüncelerine olan etki incelenmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin, bilimin doğasına dair düşüncelerinde ve kimya dersine yönelik bakış açılarında bir değişim gerçekleşmezken akademik başarılarında ve konu ile ilgili kavramları öğrenmelerinde argümantasyon yönteminin etkili olduğu ifade edilmiştir.

Zohar ve Nemet (2002), insan genetiği konusunda yaptıkları çalışmalarında 9. sınıf lise öğrencilerinin katılımı ile argümantasyon ile öğretimin biyoloji bilgisi ve tartışma düzeyine olan etkisini araştırmışlardır. Araştırmaları sonucunda kontrol grubuna göre argümantasyon öğretiminin yapıldığı deney grubunun akademik başarısı, argümantasyon becerileri ve tartışma öğelerini kullanma düzeyleri açısından daha başarılı oldukları görülmüştür ve yapılan başarı testinde; deney grubundaki öğrencilerin kontrol

grubundaki öğrencilere göre anlamlı derecede yüksek puan aldıkları ifade edilmiştir. Ayrıca argümantasyon yöntemiyle hem biyoloji bilgisinde hem de tartışmada performansın arttığı gözlenmiştir.

Niaz vd. (2002), 160 üniversite birinci sınıf öğrencilerinin katılımıyla argümantasyon yönteminin öğrencilerin başarısına etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarında yarı deneysel yöntem kullanmışlardır. Genel Kimya-I dersi kapsamında Thomson, Rutherford ve Bohr Atom Modelleri geleneksel yöntem ile kontrol grubuna anlatılmış, deney grubundaki öğrencilerin ise 3 hafta süresince tartışmaları sağlanmıştır. İnceleme sonucunda deney grubunda gerçekleştirilen tartışmanın Atom Modelleri konusunda akademik başarılarını yükselttiği gözlenmiştir.

Chun-Yen, Brady, Tai-Chu ve Jin-Tan (2012), Web Tabanlı Bilişsel Çıracılık Argümantasyon programı adlı çalışmayı 5. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmişlerdir. 2 deney, 1 kontrol grubu olmak üzere toplam 192 öğrencinin katılımı ile gerçekleşen bu çalışmada, öğrencilere belirli konular verilmiş ve program üzerinden bu konuları tartışmaları sağlanmıştır. Sonuç olarak da geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubuna göre argümantasyon yönteminin kullanıldığı deney grubunun başarısının daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Qhobela (2012), devlet lisesinde öğrenim gören 39 öğrencinin katılımıyla fizik öğrenmede argümantasyon yönteminin öğrenci başarısı üzerine etkisini öğrenmek istemiştir. 3 aşamalı öğretim dizisi uygulayarak verileri öğrencilerin ses kayıtlarından ve yazılı senaryo testlerinden elde etmiştir. Argümantasyon yönteminin öğrencilerin performansını, argümantasyon becerisini ve tartışmaya katılım isteğini artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca uygulama öncesinde öğrencilerin iddialarının doğruluğunu kanıtlayamadığı gözlenmiş olup uygulama sonrasında ise iddialarına gerekçeler vermeye başladıkları gözlenmiştir.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, Genel Kimya-I dersi kapsamında üniversite 1. sınıfta okumakta olan öğretmen adaylarının, argümantasyona dayalı fen uygulamaları kullanılarak akademik başarılarına olan etkisi araştırılmıştır. Argümantasyon yönteminin akademik başarıya olan etkisini öğrenebilmek için nicel araştırma yöntemleri içerisinde bulunan deneysel araştırmanın bir çeşidi olan yarı deneysel desen tercih edilmiştir.

Araştırmacı tarafından neden-sonuç bağlantısını belirlemek için gözlem yapılarak, gözlenmek istenen parametrelerin tespit edildiği araştırma tekniği, deneysel yöntem olarak tanımlanır (Karasar, 2011) ve parametreleri ve parametreler arasındaki bağlantıyı tespit etmek için tercih edilir (Çepni, 2015). Deneysel yöntem, bilimsel yöntemler arasında en net sonuçların elde edildiği yöntemdir. Bu yöntemde, karşılaştırılabilir işlemler uygulanarak bunların etkileri incelendiği için araştırmacıyı en net sonuçlara ulaştırması beklenir (Büyüköztürk, Çakmak Kılıç, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014). Deneysel yöntem, deney ve kontrol grubundan oluşur. Kontrol grubu herhangi bir etki altında bırakılmadan, kendi doğal şartlarında değerlendirilen gruptur. Deney grubu ise bağımsız değişkene tabi tutulan gruptur. Bu yöntemde deney ve kontrol grubu karşılaştırılarak bağımsız değişkenin etkisi incelenir (Bal, 2012). Yarı deneysel desende belirgin ve kendiliğinden oluşan gruplar bulunmaktadır. Gruplardan biri kontrol diğeri ise deney grubu olarak rastgele seçilerek bağımsız değişkenin gruplar üzerinde etkisi incelenir. Araştırmacının hiçbir müdahalesi olmadan iki grup arasındaki fark ölçülür (Çepni, 2018; Demircioğlu, 2003; Karasar, 2011; Punch, 2005).

Uygulaması, 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılının bahar döneminde İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nde, 6 haftalık süre içerisinde gerçekleşmiştir. Araştırmacı tarafından; "Karışımlar, Karışımları Ayırma Yöntemleri ve Çözünme Hızına Etki Eden Faktörler" konularını içeren başarı testi ve çalışma yapıları hazırlanmıştır. Bu başarı testi çalışma başında ve sonunda olmak üzere ön test ve son test olarak kullanılmıştır.

Uygulamanın ilk haftasında, araştırmacı tarafında hazırlanan başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın örneklemini oluşturan öğrenciler; Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) tarafından yapılan sınavda puan üstünlüğüne göre yerleştirilmiş olup ve Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü tarafından da bu öğrencilerin numarasının sonu tek olanlarla bir şube çift olanlarla diğer şube oluşturulmuştur. Bizim çalışmamızda şubelerden biri deney diğer kontrol grubu olarak tayin edilmiştir. Bu nedenle her iki gruptaki öğrencilerin başarı düzeyleri eşittir.

Uygulamanın ikinci haftasında, “Karışımlar” konusu kontrol grubuna düz anlatım yöntemiyle, deney grubuna ise argümantasyon yöntemi ile anlatılmıştır. Argümantasyon yöntemi ile işleyiş şu şekilde gerçekeştirilmiştir: Deney grubuna argümantasyon yöntemi ve hazırlanan çalışma yaprakları hakkında bilgilendirme yapıldıktan sonra 7, 8 ve 11 numaralı çalışma yaprakları dağıtılmıştır. Daha sonra çalışma yapraklarıyla bireysel olarak incelemeleri sağlanmış ve konu ile ilgili kısaca fikirleri alınmıştır. Öğrencilerin bireysel cevaplarını çalışma yapraklarına yazmaları için beklendikten sonra cevaplar üzerinde tüm öğrencilerin katıldıkları tartışma ortamı oluşturulmuş ve öğrencilerden iddialarını savunmaları istenmiştir. Konunun özümсенerek öğrenilmesini sağlamak için çalışma yapraklarındaki tüm hatalar, araştırmacı tarafından sözlü olarak düzeltilerek doğru şekilde cevaplanmıştır.

Uygulamanın üçüncü ve dördüncü haftasında, “Karışımları Ayırma Yöntemleri” konusu deney grubuna argümantasyon yöntemiyle, kontrol grubuna ise düz anlatım yöntemiyle anlatılmıştır. Argümantasyon yönteminin uygulaması şu şekilde olmuştur: 1, 2, 6 ve 9 numaralı çalışma yaprakları deney grubundaki öğrencilere dağıtılarak öncelikle bireysel olarak incelemeleri sağlanmış, kısaca fikirleri alınmış ve öğrencilerin çalışma yapraklarındaki soruları cevaplamaları beklenmiştir. Sonra tüm öğrencilerin katılımının sağlandığı tartışma ortamı oluşturulmuştur ve iddialarını savunmaları istenmiştir. Öğrencilerin fikirleri alındıktan sonra çalışma yapraklarındaki hatalar araştırmacı tarafından sözlü olarak düzeltilerek, sorular doğru cevaplanmış ve konu öğrenilmiştir.

Uygulamanın beşinci haftasında, “Çözünme Hızına Etki Eden Faktörler” konusu ve ayrıca “Çözünme ve Erime” olayları deney ve kontrol gruplarına belirlenen yöntemlerle anlatılmıştır. Argümantasyon yöntemi ile dersin işlenişi şu şekilde yapılmıştır: Deney grubuna 3, 4, 5 ve 12 numaralı çalışma yaprakları dağıtılmıştır ve bireysel olarak incelemeleri sağlanarak konu ile ilgili kısaca fikirleri alınmış ve çalışma yapraklarındaki soruları cevaplamaları için süre verilmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda tartışma ortamı oluşturularak fikirlerini savunmaları istenmiştir.

Çalışma yapraklarındaki hatalar araştırmacı tarafından sözlü olarak düzeltilmiş ve sorular doğru cevaplanmıştır. Son olarak, tüm konuların kısa bir tekrarını yapmak için 10 numaralı çalışma yaprağı üzerinde tüm öğrencilerle birlikte çalışma sağlanarak konunun özümsemesi ve öğrenilmesi sağlanmıştır.

Uygulamanın altıncı haftasında, araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testi son test olarak uygulanmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Bu çalışmada örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Büyüköztürk vd. (2014) tarafından zaman, maliyet ve iş gücü açısından asgari seviyede olan bir yöntem olarak görülmektedir.

Araştırmanın örneklemini 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılının bahar döneminde İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nde 1. Sınıfta okumakta olan 20 deney grubu ve 20 kontrol grubu olmak üzere toplam 40 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini oluşturan öğrenciler; Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) tarafından yapılan sınavda puan üstünlüğüne göre yerleştirilmiş olup ve Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü tarafından da bu öğrencilerin numarasının sonu tek olanlarla bir şube çift olanlarla diğer şube oluşturulmuştur. Bizim çalışmamızda şubelerden biri deney diğeri kontrol grubu olarak tayin edilmiştir. Bu nedenle her iki gruptaki öğrencilerin başarı düzeyleri eşittir.

3.3. Veri Toplama Teknikleri

Bu araştırmada, nicel araştırma yöntemleri içerisinde bulunan deneysel araştırmanın bir çeşidi olan yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Deney ve kontrol grubunun kullanıldığı bu araştırmada, "Karışımlar, Karışımları Ayırma Yöntemleri ve Çözünme Hızına Etki Eden Faktörler" konularını içeren 39 soruluk çoktan seçmeli başarı testi çalışmanın hem başında hem de sonunda kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Başarı testindeki bu sorular; MEB'in hazırlamış olduğu kazanım testlerinden, ÖSYM'nin geçmiş yıllarda yapmış olduğu üniversiteye hazırlık sınavlarından ve üniversiteye hazırlık kitaplarından alınarak hazırlanmıştır ve dolayısıyla çalışmamızda kullandığımız soruların geçerlilik ve güvenilirliğinin MEB, ÖSYM ve üniversiteye hazırlık kitapları yayınevi kurumları tarafından onaylandığı tarafımızca düşünülmektedir. Test uzman

görüşüne sunularak uygun olduğuna yönelik görüş alınmıştır. Testte alınabilecek en yüksek puan 100 olarak belirlenmiştir. Argümantasyon yönteminin kullanıldığı deney grubuna, yöneme ve “Karışımlar, Karışımları Ayırma Yöntemleri ve Çözünme Hızına Etki Eden Faktörler” konularına uygun olarak hazırlanan çalışma yaprakları uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma yapraklarının içeriği aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmacı Tarafından Hazırlanan Çalışma Yapraklarının İçeriği

Çalışma Yapağı	Amacı
Çalışma Yapağı 1	Birden fazla maddenin birbirinden ayrılmasında belirli aşama ve sıra olduğunun fark edilmesi
Çalışma Yapağı 2	Buharlaştırma, Basit Damıtma ve Ayrımsal Damıtma yöntemleri arasındaki farklılıkların ve ayırma işlemi sonucunda hangi maddeleri elde edilebileceğinin öğretilmesi
Çalışma Yapağı 3 Çalışma Yapağı 5 Çalışma Yapağı 12	Çözünme hızına etki eden faktörlerin neler olduğunun öğretilmesi
Çalışma Yapağı 4	Çözünme ve erime olaylarının farklı olduğunun öğretilmesi
Çalışma Yapağı 6 Çalışma Yapağı 9	Ayrırma yöntemlerinin günlük hayattan örneklerle öğretilmesi
Çalışma Yapağı 7 Çalışma Yapağı 8 Çalışma Yapağı 11	Homojen ve heterojen karışımların günlük hayattan örneklerle öğretilmesi
Çalışma Yapağı 10	Kavramların bağlantı kurularak öğretilmesi

3.4. Verilerin Analizi

Çalışmada verilerin analizi için SPSS 24 paket programı kullanılmıştır. İlk olarak deney ve kontrol gruplarının kendi aralarında ön test ve son test puanları açısından anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak için bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Daha sonra ise deney ve kontrol gruplarının ön test puanları açısından anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak için bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Son olarak ise deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak için bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır ve tüm t-testlerindeki puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı 0.05 düzeyinde yorumlanmıştır.



4. BULGULAR VE YORUM

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Birinci alt probleme göre “Kontrol grubunun ön test-son test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır.

Kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı örneklem t-testi ile hesaplanmıştır ve sonuçlar Tablo 2.’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Testler	N	\bar{X}	SS	t	sd	p
Ön Test	20	52,10	11,34	-5,85	19	,00
Son Test	20	63,65	9,06			

p < ,05

Tablo 2.’de verilenlerden yola çıkarak kontrol grubunun; ön testteki ortalaması 52,10 iken son testteki ortalaması 63,65 değerine yükselmiştir. Bu da düz anlatım yönteminin başarıyı az da olsa yükselttiğini göstermektedir ve bu farka rağmen kontrol grubunun ön test-son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır (p < ,05).

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

İkinci alt probleme göre “Deney grubunun ön test-son test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır.

Deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı örneklem t-testi ile hesaplanmıştır ve sonuçlar Tablo 3.’te gösterilmiştir.

Tablo 3. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Testler	N	\bar{X}	SS	t	sd	p
Ön Test	20	56,04	10,58	-13,89	19	,00
Son Test	20	87,04	4,88			

p < ,05

Tablo 3.’de verilenlerden yola çıkarak deney grubunun; ön testteki ortalaması 56,04 iken son test ortalaması 87,04 değerine yükselmiştir. Bu da düz anlatım yöntemine göre argümantasyon yönteminin başarıyı olumlu yönde daha fazla etkilediğini göstermektedir ve deney grubunun ön test-son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır (p < ,05).

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Üçüncü alt probleme göre “Deney ve kontrol grubunun ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır.

Deney ve kontrol grubunun ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımsız örneklem t-testi ile hesaplanmıştır ve sonuçlar Tablo 4.’te gösterilmiştir.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	SS	t	sd	p
Deney	20	56,04	10,58	1,13	38	,26
Kontrol	20	52,10	11,34			

p > ,05

Tablo 4.'te verilenlerden yola çıkarak; deney grubunun ön testteki ortalaması 56,04 iken kontrol grubunun ön testteki ortalaması 52,10 değerini göstermektedir. Bu da deney ve kontrol grubunun ön test puanları açısından birbirine yakın değerlere sahip olduğunu göstermektedir ve ön test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p > ,05). Bu sonuç deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı düzeyleri açısından birbirlerine çok yakın olduğunu teyit etmektedir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Dördüncü alt probleme göre “Deney ve kontrol grubunun son test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır.

Deney ve kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımsız örneklem t-testi ile hesaplanmıştır ve sonuçlar Tablo 5.'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Deney ve Kontrol Grubunun Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	SS	t	sd	p
Deney	20	87,04	5,42	9,90	38	,00
Kontrol	20	63,65	9,06			

p < ,05

Tablo 5.'te verilenlerden yola çıkarak; deney grubunun son testteki ortalaması 87,04 iken kontrol grubunun son testteki ortalaması 63,65 değerini göstermektedir. Bu da düz anlatım yöntemine göre argümantasyon yönteminin başarıyı olumlu yönde daha fazla etkilediğini göstermektedir. Ayrıca deney ve kontrol grubunun son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p < ,05).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Genel amacı, Genel Kimya-I dersi kapsamında “Karışımlar, Karışımları Ayırma Yöntemleri ve Çözünme Hızına Etki Eden Faktörler” konularının öğretiminde argümantasyona dayalı fen uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemek olan çalışmamızda konu ile ilgili alt problemlere cevaplar aranmış ve elde edilen verilere göre ulaşılan sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Bu çalışmada ulaşılan sonuçlara göre, kontrol grubunun ön test ($\bar{X}=52,10$) ve son test ($\bar{X}=63,65$) sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ($p < ,05$) bu anlamlı farklılığın son test lehine olduğu gözlenmiştir (Tablo 2). Yine aynı şekilde deney grubunun ön test ($\bar{X}= 56,04$) ve son test ($\bar{X}=87,04$) sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ($p < ,05$) bu anlamlı farklılığın son test lehine olduğu gözlenmiştir (Tablo 3). Ayrıca deney grubunun ön test ($\bar{X}=56,04$) sonuçları ve kontrol grubunun ön test ($\bar{X}=52,10$) sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p > ,05$) gözlenmiştir (Tablo 4). Bu sonuç bize, çalışma öncesinde her iki grubunda akademik başarı düzeylerinin birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Argümantasyon yönteminin kullanıldığı deney grubunun son test ($\bar{X}=87,04$) sonuçları ile düz anlatım yönteminin kullanıldığı kontrol grubunun son test ($\bar{X}=63,65$) sonuçlarına baktığımızda ise hem deney grubunda hem de kontrol grubunda akademik başarı düzeyinde artış sağlamıştır ve öğrenme her iki grupta da gerçekleşmiştir. Fakat bu akademik başarı düzeyindeki artış argümantasyon yönteminin kullanıldığı deney grubunda daha yüksek ortalamaya ($\bar{X}=87,04$) sahiptir ve istatistiksel olarak da ($p < ,05$) anlamlıdır (Tablo 5).

Bu sonuçlar da göstermektedir ki argümantasyon yönteminin uygulandığı deney grubundaki akademik başarı düz anlatım yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki akademik başarıya göre daha yüksektir ve bu da argümantasyon yönteminin akademik başarı üzerindeki etkisinin daha fazla olduğunun göstergesidir. Literatür incelendiğinde

de argümantasyon yönteminin kullanıldığı çalışmalarda öğrencilerin akademik başarılarında artış olduğu görülmektedir.

Literatür incelendiğinde, Basınç konusunda yaptığı çalışma ile Özkara (2011), deney ve kontrol grubu arasında akademik başarı açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu belirtmiştir. Bu sonuç bizim çalışmamızla uyumludur.

Bizim çalışmamızı destekler nitelikteki diğer bir çalışma da Kınır (2011)'in yaptığı 9. sınıf Kimyasal Değişim ve Karışımlar konulu tezidir. Kontrol grubunda geleneksel anlatım yöntemi ile ders işlenirken deney grubunda argümantasyon yöntemi ile ders işlenmiştir. Deney grubunda kavramları anlamada öğrencilerin daha başarılı oldukları gözlenmiş olup deney grubunun kontrol grubuna göre derse karşı pozitif yönde bir tutum geliştirdikleri belirtilmiştir.

Yine konu ile ilgili literatüre bakıldığında Kabataş Memiş (2011)'in Yaşamımızdaki Elektrik, Madde ve Isı ünitelerini konu alan tez çalışmasında son test uygulamaları incelendiğinde her iki ünite de deney grubundaki öğrenciler lehine akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmiştir. Bu sonuç bizim çalışmamızın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Ayrıca iki kalıcılık testi uygulanmıştır ve ilk kalıcılık testinde her iki üniteye göre deney grubu lehine anlamlı bir farklılık oluşmuştur. İkinci kalıcılık testinde ise Madde ve Isı ünitesine göre anlamlı bir farklılık oluşmadığı belirtilmiştir. Argümantasyon yönteminin sadece akademik başarı açısından değil aynı zamanda da bilgilerin kalıcılığı konusunda da etkili bir yöntem olduğu ilk kalıcılık testi sonucuna göre ifade edilebilir.

Fen eğitiminde kavram öğretimi ya da herhangi bir konuyla alakalı kavramsal değişim gerçekleştirilmek isteniyorsa, argümantasyon yönteminin kavram öğretimi ya da kavramsal değişim açısından etkili bir yöntem olduğunu destekleyen çalışmalar (Tekeli, 2009; Yeşiloğlu, 2007) bulunmaktadır.

Argümantasyon yönteminin etkili olduğunu gösteren daha önceki çalışmalar, çalışmamız sonucunda elde edilen sonuçları desteklemektedir (Akdöner, 2019; Ceylan, 2012; Çakan Akkaş, 2017; Demir, 2018; Günel vd., 2010; Meral, 2018; Okumuş, 2012; Seyis Uğurlu, 2019; Tekeli, 2009; Yeşildağ Hasaıçebi ve Günel, 2013; Yeşiloğlu, 2007; Yıldan Aslan, 2018).

Araştırmanın sınırlılıkları dikkate alınarak aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

1. Argümantasyon yönteminin etkili bir şekilde fen öğretiminde kullanılması için öncelikli olarak, öğretmenlerin bu yöntem hakkında bilgilendirilerek eğitim almaları gerektiği görüşünderiz.

2. Her çocuğun özel ve değerli olduğu düşüncesinden yola çıkarak, aktif bir şekilde derslere katılımının sağlanması argümantasyon yöntemi ile sağlanabileceğini düşünmekteyiz.
3. Bu yöntem sayesinde, öğrencilerin kendilerini rahatlıkla ifade edebilecekleri ve katılım sağlayabilecekleri olumlu bir sınıf atmosferi oluşturulacağı için fikirleri alınarak kendini önemli hissedecek ve problemin çözümüne katkı sağladığı için kendinin farkına varabileceği düşüncesindeyiz.
4. Burada dikkat edilmesi gereken ve göz ardı edilmemesi gereken noktalar, öğrencilerin ön öğrenme seviyeleri, eğitim aldıkları geleneksel yöntemler, sınıfların mevcudu ve dersin kazanımlarının hepsinin yetiştirilme zorunluluğu olarak ifade edilebilir. Bu durumların da argümantasyon yönteminin uygulanabilirliğini sorgulatacağı görüşündeyiz.
5. Öğretmen adaylarının eğitiminde bu sıkıntıların çözümüne odaklanılarak eğitim almaları sağlanırsa, sorunların çözümünde epeyce ilerleme kaydedilmiş olacağını düşünmekteyiz.
6. Esas ilerleme kaydedilmesi gereken nokta ise okullarda uygulanan öğretim yöntemleri olması gerektiğini düşünmekteyiz.
7. Fen eğitiminde, ulusal ve uluslararası anlamda başarı düzeyini yükseltmek için sınıflarda kullanılan öğretim yöntemleri gözden geçirilmelidir. Öğretmen ve öğretmen adayları bu doğrultuda kendilerini geliştirerek, görev yapacağı okullarda argümantasyonla birlikte yeni ve etkili yöntemler kullanarak öncülük edebileceği görüşündeyiz.
8. Çalışma, üniversite 1. sınıfta okumakta olan öğretmen adayları, 6 haftalık süre ve “Karışımlar, Karışımları Ayırma Yöntemleri ve Çözünme Hızına Etki Eden Faktörler” konuları ile sınırlı olduğu için gelecek çalışmalarda üst sınıflara ve hatta 1. sınıftan 4. sınıfa kadar bütün öğretmen adaylarına daha uzun sürede, farklı alan ve konularda uygulanarak çalışma grubu, zaman, konu ve başarı açısından değerlendirilebileceğini düşünmekteyiz.

KAYNAKÇA

- Acar, O., Turkmen, L. ve Roychoudhury, A. (2010). Student difficulties in socio-scientific argumentation and decision-making research findings: Crossing the borders of two research lines. *International Journal of Science Education*, 32(9), 1191-1206.
- Akdöner, S. (2019). *Argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yönteminin genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) konusunda uygulanmasının onuncu sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Akgün, Ş. (2009). *Öğretmen ve adaylarına fen bilgisi öğretimi*. (6. Basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Aktamış, H. ve Hiğde, E. (2015). Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 136-172.
- Aktamış, H. ve Hiğde, E. (2017). Fen eğitiminde argümantasyon, H. Aktamış. (Editör). *Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon*. Birinci Baskı. Ankara. Anı Yayıncılık, ss. 7-27.
- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (1), 13-34.
- Altun, E. (2010). *Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayas, A., Çepni, S. ve Akdeniz, A. R. (1993). Development of the turkish secondary science curriculum. *Science Education*, 77(4), 433-440. DOI: 10.1002/sce.3730770406.
- Aydın, N. ve Yılmaz, A. (2010). Yapılandırıcı yaklaşımın öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 57-68.
- Aymen Peker, E., Apaydın, Z. ve Taş, E. (2012). Isı yalıtımını argümantasyonla anlama: İlköğretim 6. sınıf öğrencileri ile durum çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 79-100.
- Bahar, E. M. (2006). *Fen ve teknoloji öğretimi*. (1. Basım). Ankara: Pegem Akademi.

- Bal, H. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri: nicel araştırma yöntemi*. (2. Basım). Isparta: Fakülte Yayınevi.
- Balcı, M. (2015). *Argümantasyon tabanlı fen öğretiminin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinde etkililiğinin incelenmesi*. Doktora Tezi. Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Bernland, L. K. and Reiser, B.J. (2011). Classroom communities adaptations of the practice of scientific argumentation. *Science Education*, 95(2), 191-216.
- Boran, G. H. (2014). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin bilimin doğasına ilişkin görüşler ve epistemolojik inançlar üzerine etkisi*. Doktora Tezi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak Kılıç, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (18. Basım). Ankara: Pegem Akademi.
- Ceylan, K. E. (2012). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanının bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Chun-Yen, T., Brady Michael J., Tai-Chu, H. and Jin-Tan, Y. (2012). Using the cognitive apprenticeship web-based argumentation system to improve argumentation instruction. *J Sci Educ Technol*. 21:476–486. DOI 10.1007/s10956-011-9339-7
- Çakan Akkaş, B. N. (2017). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının temel alındığı öğrenme ortamının 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Çalışkan, M., Işık, A. N. ve Saygın, Y. (2013). Öğretmen adaylarının ideal öğretmen algıları. *İlköğretim Online*, 12 (2), 575-584.
- Çepni, S. (2015). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. (12. Basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çepni, S. (2018). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. (8. Basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çınar, D. (2013). Argümantasyon temelli fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisi. Doktora Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çiftçi, A. (2016). *5., 6. ve 7. sınıflarda fen derslerinde argümantasyon kalitesinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muş.
- Çelik, S., Şenocak, E., Bayrakçeken, S., Taşkesenligil, Y. ve Doymuş, K. (2005). Aktif öğrenme stratejileri üzerine bir derleme çalışması. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 155-185.

- Demir, T. (2018). *Argümantasyona dayalı öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet, iş ve enerji ilişkisini anlamalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Demirbağ, M. (2017a). Fen eğitiminde argümantasyon, H. Aktamış. (Editör). *Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon*. Birinci Baskı. Ankara. Anı Yayıncılık, ss.107-128.
- Demirbağ, M. (2017b). Otoriter ve diyalojik söylem tiplerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının argüman gelişimine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 30(1), 321-340.
- Demircioğlu, H. (2003). *Sınıf öğretmen adaylarının kimya kavramlarını anlama düzeyleri ve karşılaşılan yanlışlar*. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demirel, O. E. (2014). *Probleme dayalı öğrenme ve argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrencilerin kimya dersi başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel muhakeme yeteneklerine etkilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Demirel, Ö. (2012). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme (12.basım)*. Ankara: Pegem A Yayınları.
- Deniz, T. (2014). *Çevre eğitiminde toplumbilimsel argümantasyon yaklaşımının kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dilekmen, M. (2008). Etkili eğitim için etkili öğretmenlik. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12 (2), 213-221.
- Driver, R., Newton, P. and Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Duschl, R. A. And Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38, 39-72.
- Ertürk, S. (1994). *Eğitimde program geliştirme (8.basım)*. Ankara: Meteksan Yayınları.
- Erduran, S., Ardaç, D. ve 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.
- Evran, S. N. (2015). *Fen bilgisi eğitimi öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı bilim öğrenme sürecinde büyük grup çalışmalarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

- Ebenezer, J. V. (1992). Making chemistry learning more meaningful. *Journal of Education*, 69(6), 464-467.
- Fettahlioğlu, P. (2013). Argümantasyona dayılı öğrenme-öğretme yaklaşımı., G. Ekici ve M. Güven. (Editörler). *Yeni öğrenme-öğretme yaklaşımları ve uygulama örnekleri*. Birinci Baskı. Ankara. Pegem Akademi Yayıncılık, ss. 157-198.
- Fidan, N. ve Erden, M. (1998). *Eğitime giriş*. İstanbul: Alkım Yayınevi.
- Genç, S. Z. ve Eryaman, M. Y. (2007). Değişen değerler ve yeni eğitim paradigması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9, 89-102.
- Gençoğlan, D. M. (2017). *Otantik örnek olay destekli argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 8.sınıf öğrencilerinin "asitler ve bazlar" konusundaki başarılarına, tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Gott, R. and Duggan, S. (2007). A framework for practical work in scientific literacy through argumentation: *Research in Science & Technological Education*, 25, 271-291.
- Günel, M., Kabatas Memis, E. ve Büyükkasap, E. (2010). Yapararak yazarak bilim öğrenimi (YYBÖ) yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35 (155), 49-62.
- Günel, M., Kınır, S. ve Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 316-330.
- Greenwald, N. L. (2000). Learning from problems. *The Science Teacher*, 67(4), 28-32.
- Hanson, N. R. (1965). *Patterns of discovery*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hassard, J. (2005). *The art of teaching science*. New York: Oxford University Press.
- Jiménez-Aleixandre, M. P. and Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. In S. Erduran ve M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research*, (pp.3-27). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Jiméneş-Aleixandre, M.P., Rodríguez, A.B. and Duschl, R. (2000). Doing the lesson or doing science: argument in high school genetics. *Science Education*, 84, 757-792.
- Kabataş Memiş, E. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısına ve*

başarının kalıcılığına etkisi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). *İlköğretimde etkili öğretme ve öğrenme öğretmen el kitabı, Modül 7.* İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemi.* (22. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karışan, D. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişiminin dünyamıza etkileri konusundaki yazılı argümantasyon yeteneklerinin incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kardaş, N. (2013). *Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözüme becerilerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kaya, M. (2018). *Argümantasyon yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kaya, O. N. ve Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (3), 89-100.
- 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), 1065-1081.
- Kıngır, S. (2011). *Using the science writing heuristic approach to promote student understanding in chemical changes and mixtures.* Doktora Tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.
- Kuhn, D. (1992). Thinking as argument. *Harvard Educational Review*, 62, 155–178.
- Kuhn, D. (2008). *Education for thinking.* Harvard University Press.
- Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions.* Chicago: University of Chicago Press.
- Kutluca, A. Y. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

- Kutluca, A. Y. (2016). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri ile bilimin doğası anlayışları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Doktora Tezi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Lakatos, I. (1974). Falsification and the methodology of scientific research programmes. (eds. I. Lakatos & A. Musgrave) *Criticism and the growth of knowledge* (pp. 91-196). Cambridge: Cambridge University Press.
- Maloney, J. (2007). Children's roles and use of evidence in science: an analysis of decision-making in small groups. *British Educational Research Journal*, 33(3), 371-401.
- McNeill, K. L., Gonzalez-Howard, M., Katsh-Singer, R. and Loper, S. (2016). Pedagogical content knowledge of argumentation: Using classroom contexts to assess high-quality PCK rather than pseudoargumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(2), 261-290.
- Meral, E. (2018). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına eleştirel düşünme eğilimlerine ve argüman oluşturma becerilerine etkisi*. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- MEB (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mohammed, E. G. (2007). *Using the science writing heuristic approach as a tool for assessing and promoting students' conceptual understanding and perceptions in the general chemistry laboratory*. Unpublished Doctoral Dissertation, Iowa State University, Ames.
- Nussbaum, E. M. (2002). How introverts versus extroverts approach classroom argumentative discussions. *The Elementary School Journal*, 102, 183-197.
- Niaz, M., Aguilera, D., Maza, A. and Liendo, G. (2002). Arguments, contradictions, resistances and conceptual change in student's understanding of atomic structure". *Science Education*, 86, 505-525.
- Okumuş, S. (2012). *"Maddenin halleri ve ısı" ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Osborne, J., Erduran, S. and Simon, S. (2004a). Enhancing the quality of argumentation in school sciences. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Osborne, J., Erduran, S. and Simon, S. (2004b). *Ideas, evidence and argument in science. In-service training manual pack, resource pack and video*. London: King's College London.
- Osborne, J. F. (2010). An argument for arguments in science classes. R&D.
- Öğreten, B. (2014). *Argümantasyona (Bilimsel Tartışma) dayalı öğretim sürecinin akademik başarı ve tartışma seviyelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Özcan, R. (2016). *Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin bilimsel argümantasyon sürecini sınıflarında kullanma düzeylerinin ve argümantasyona yönelik farkındalıklarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme* (5.basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Özkara, D. (2011). *Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Palmer, D. (2005). A motivational view of constructivist-informed teaching. *International Journal of Science Education*, 27 (15), 1853–1881.
- Peker, D. (2008), Bilimsel açıklamalar ve argümanlar., Özgür Taşkın (Editör). *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar*. Birinci Baskı. Ankara. Pegem A Yayıncılık, ss. 265-311.
- Punch, K. F. (2005). *Sosyal araştırmalara giriş*. (çev. D. Bayrak, H. B. Arslan ve Z. Akyüz). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Puvirajah, A. (2007). *Exploring the quality and credibility of student argumentation: teacher facilitated technology embedded scientific inquiry*. Doctorate Thesis. Wayne State University, Michigan.
- Qhobela, M. (2012). Using argumentation as a strategy of promotion of talking science in a physics classroom: what are some of the challenges? *US-China Education Review*, 2, 163-172.
- Reznitskaya, A. (2012). Dialogic teaching: rethinking language use during literature discussions. *The reading teacher*, 65(7), 446-456.
- Rivard, L. P. and Straw, S. B. (2000). The effect of talk and writing on learning science: an exploratory study. *Science Education*, 84, 566–593.
- Sadler, T. D. (2006). Promoting Discourse and Argumentation in Science Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education*, 17(4), 323-346.

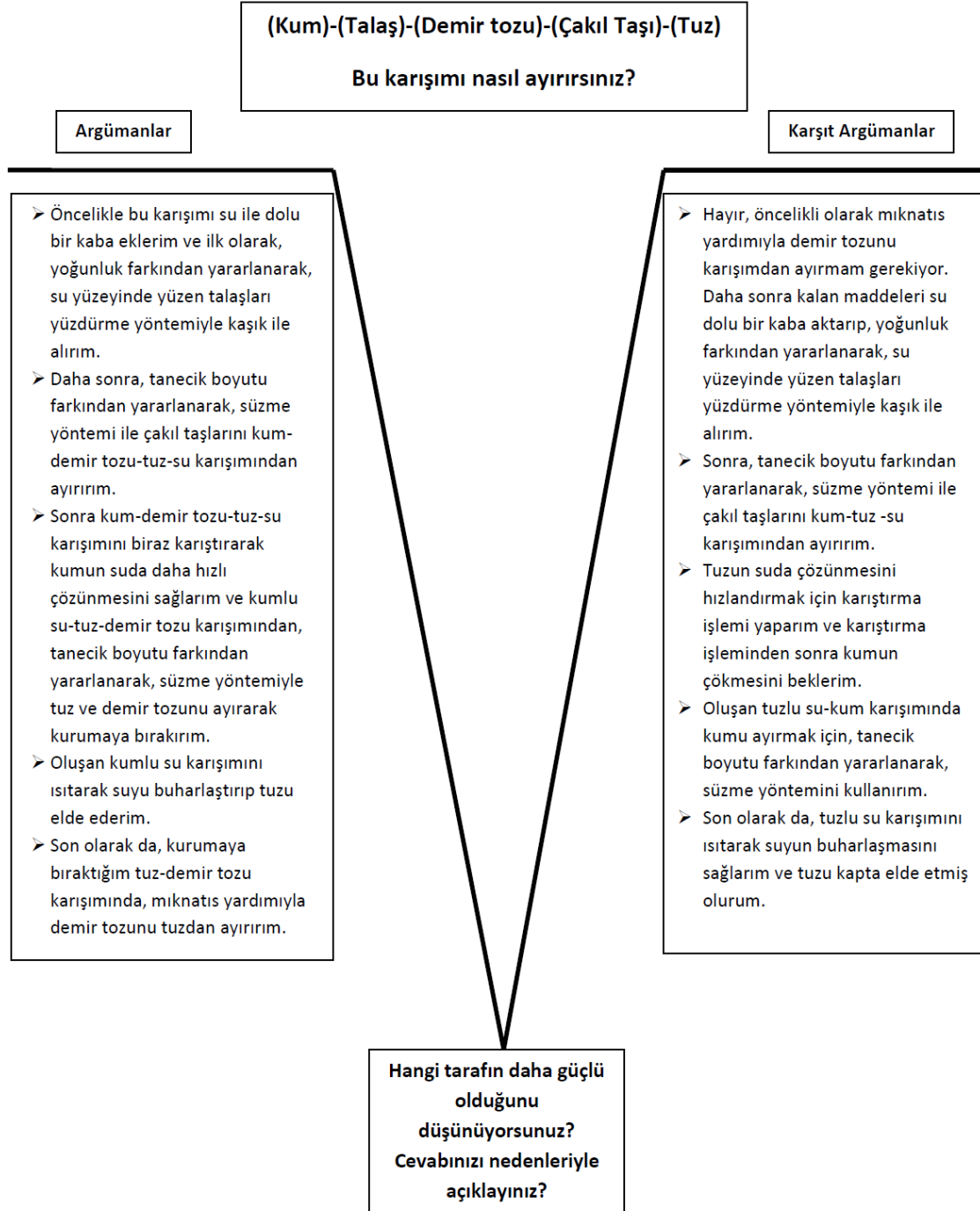
- Sampson, V. and Clark, D. B. (2008). Assessment of the ways students generate arguments in science education: current perspectives and recommendations for future directions. *Wiley Inter Science*, 92, 447–472.
- Sampson, V. and Clark, D. (2011). A Comparison of the collaborative scientific argumentation practices of two high and two low performing groups. *Research in Science Education*, 41(1), 63-97.
- Sampson, V., Grooms, J. and Walker, J. P. (2011). Argument-driven inquiry as a way to help students learn how to participate in scientific argumentation and craft written arguments: An exploratory study. *Science Education*, 95(2), 217-257.
- Sandoval, W. A. and Millwood, K. A. (2005). The quality of students' use of evidence in written scientific explanations. *Cognition and Instruction*, 23(1), 23-55.
- Seyis Uğurlu, K. (2019). *Argümantasyon temelli kimya deney tasarımlarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki anlayışlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Shemwell, J. T. and Furtak, E. M. (2010). Science classroom discussion as scientific argumentation: a study of conceptually rich (and poor) student talk. *Routledge*, (15), 222–250. doi:10.1080/10627197.2010.530563.
- Simon, S., Erduran, S. and Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 235-260.
- Şahin, A. (2011). Öğretmen algılarına göre etkili öğretmen davranışları. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (1), 239–259.
- Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*, 74-75, 49-52.
- Şenocak E. ve Taşkesenligil Y. (2005). Probleme dayalı öğrenme ve fen eğitiminde uygulanabilirliği. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 13 (2), 359-366.
- Şensoy, Ö. ve Aydoğdu, M. (2008). Araştırma soruşturma tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (2), 69-93.
- Taşkın, E. Ö. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar*. (1. Basım). Ankara: Pegem Akademi.
- Tatar, E. (2007). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının termodinamiğin birinci kanununu anlamaya etkisi*. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Tekeli, A. (2009). *Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Topsakal, S. (2006). *Fen ve teknoloji öğretimi (ilköğretim 6-8)*. (2. Basım). Ankara: Nobel Yayınları.
- Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument* (updated edition). New York: Oxford University Press.
- Tonus, F. (2012). *Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Trend, R. (2009). Commentary: fostering students argumentation skills in Geoscience Education. *Journal of Geoscience Education*, 57(4), 224-232.
- Tümay, H. (2008). *Argümantasyon odaklı kimya öğretimi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tümay, H. ve Köseoğlu, F. (2010). Bilimde argümantasyona odaklanan etkinliklerle kimya öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını geliştirme. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 859-876.
- Tümay, H. ve Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105-119.
- Türk Dil Kurumu [TDK], (2006). *Türkçe Sözlük*. Ankara: TDK Yayını.
- Walker, J. P. and Sampson, V. (2013). Learning to argue and arguing to learn: argument-driven inquiry as a way to help undergraduate chemistry students learn how to construct arguments and engage in argumentation during a laboratory course. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(5), 561-596.
- Walton, D. (2006). Examination dialogue: an argumentation framework for critically questioning an expert opinion. *Journal of Pragmatics*, 38(5), 745-777.
- Yalçın Çelik, A. (2010). *Bilimsel tartışma (argümantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yaman, S. ve Öner, F. (2006). İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine bakış açılarını belirlemeye yönelik bir araştırma. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 14 (1), 339-346.
- Yazan, A. (2017). *Argümantasyonun uygulanmasında kullanılan tahmin et-gözle-açıkla ve karikatürlerle yarışan teoriler stratejilerinin etkililiğinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Yerrick, K. R. (2000). Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (8), 807-838.

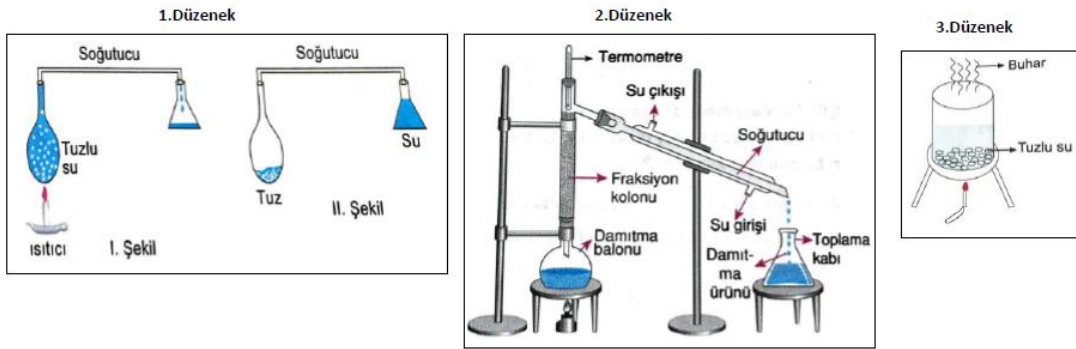
- Yeşildağ Hasançebi, F., ve Günel, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *Elementary Education Online*, 12(4), 1056–1073.
- Yeşiloğlu, S. N. (2007). *Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldan Aslan, Ö. (2018). *Fen öğretiminde argümantasyon yönteminin kullanılmasının akademik başarı bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Yılmaz, M. (2009). Öğrenme ve bilgi ilişkisi. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 173-191.
- 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. Çalışma Yaprağı 1



Ek 2. Çalışma Yaprağı 2



Evet gençler, yarışmamızın son sorusuna geliyoruz:

"Yukarıda gösterilen üç düzende anlatılmak istenen yöntemler hakkında ne söyleyebilirsiniz? Ayrıca bu yöntemlerin benzer ya da farklı yönleri var mıdır?"



Bence, düzeneklerde farklı işlem yapılmış gibi bir izlenim olsada hepsinde de amaç tuzu sudan ayırmaktır. Dolayısıyla bir farklılık göremedim.



Bence de bir farklılık yok gibi ama 1. ve 2. düzenekler aynı, sadece 1. düzenek basit şekilde 2. düzenek ise karmaşık şekilde gösterilmiş ve amaç aynı. 3. düzenek ise biraz farklı gibi duruyor. Çünkü 1. ve 2. düzeneklerde tuz ve su ayrı ayrı elde edilebiliyorken 3. düzenekte ise sadece tuzu elde edebiliyoruz, su ise buharlaşıyor.

Nasıl farklılık göremezsiniz ki? Hepsinde gerçekleşen işlemler farklı. Her ne kadar 1. ve 2. düzenekte benzer işlemler yapılmış gibi görünsede birincisi basit bir işlem ikincisi ise hem daha karmaşık hem de farklı türden maddeleri ayırmak için kullanılan bir yöntem. 2. Düzenegi dikkatli bir şekilde incellerseniz bu farklılığı sizde anlayacaksınız.

Belirtilen bu iddialardan hangisini destekliyorsunuz?

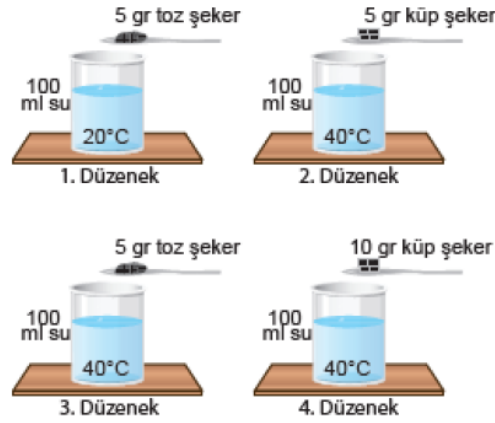
Gerekçeniz ya da nedenleriniz nelerdir?

Desteklediğiniz iddianın kanıtları nelerdir?

Desteklemediğiniz iddiaları nedenleriyle belirtiniz.

Kemal SUNAL'ın bahsettiği 2.Düzenekteki farklılıklar nelerdir?

Ek 3. Çalışma Yaprağı 3



Öğrenci	Hazırladığı Düzenek	Açıklaması
Mert	2	Bu düzenekler arasında en hızlı çözünen benim hazırladığım düzenektir. Çünkü düzenekte hem şeker miktarı en az hem de sıcaklık çok yüksek. Düşüncelerimi ispatlamam için bana şans verin ve beni 4. Düzeneki arkadaş ile görüştürün ve bizi birlikte değerlendirin.
Özgürcan	1	Heyyy! Dur bakalım Mert, ne oluyor. Senin hazırladığın düzenekte şeker miktarı az ise benim düzenekte de şeker miktarı az ve hatta seninkinden daha küçük tanecikli şeker bulunduğu için bu şans bana verilmeli ve 4. Düzenekteki arkadaş ile ben görüşmeliyim ve biz değerlendirilmeliyiz.
Ömür	4	Özgürcan senden önce benim hazırladığım düzenek var! Düzenekte şeker miktarı az olabilir ve hatta daha küçük tanecikli şeker de sahip olabilirsin ama gözden kaçırdığın bir detay var ki o da sıcaklık oluyor. Benim düzenekteki sıcaklık değeri seninkinden daha yüksek ve dolayısıyla benim düzenekte senin düzenekte göre daha hızlı çözünür.
Çağrı Aras	3	Gençler, öncelikle beni sonuna kadar dinlemenizi rica ediyorum, en hızlı çözünen düzenek benim hazırladığımdır. Özgürcan; düzenekteki şeker miktarı ve tanecik boyutu aynı olabilir ama benim düzenekte sıcaklık değeri daha yüksek. Mert; senin düzenekte ise şeker miktarı ve sıcaklık değeri aynı ancak benim düzenekte daha küçük tanecikli şeker bulunmaktadır. Ömür; düzeneklerimizde aynı sıcaklık değeri var tamam ama; senin düzenekte hem şeker miktarı fazla hem de daha büyük taneciklere sahip şeker bulunmaktadır ve dolayısıyla en hızlı çözünen benim düzenektir.

- Yukarıda verilen açıklamaları dikkatlice okuyarak grubunuzla tartışınız.
- En iyi açıklamayı seçin ve neden en iyisi olduğuna karar vererek sebepleri ile açıklayınız.
- Daha sonra, diğer açıklamaların neden yeteri kadar iyi olmadığını nedenleri ile açıklayınız.

Bence en iyi argüman'ın/in/ün hazırladığı düzenektir.

En iyi argüman olmasının sebebi bence;

--

Şimdi kutulara neden diğer açıklamaların yeteri kadar iyi olmadığını düşündüğünüzü nedenleri ile açıklayınız. Hangi açıklamanın nedenlerini veriyorsanız onun ismini soldaki kutucuğa yazınız.

Ek 4. Çalışma Yaprağı 4

Teori – 1 :

Tuz ve şekerin, suda “çözünmesi” veya “erimesi” aynı kavramlara karşılık gelir ve günlük hayatta birbirlerinin yerlerine kullanılabilir.

Teori – 2 :

“Tuz ve şekerin suda çözünmesi” kavramını kullanmak daha doğru bir ifade olur.



Pepee

Pepee

Şıla ve Pepee'nin teorilerine göre, aşağıda verilen kanıtları tartışarak, her birinin hangi teoriyi desteklediğine karar veriniz. İki teoriyi de desteklemeyen kanıt ya da kanıtlar varsa ayrıca belirtiniz.

Kanıt – 1 :

Tuz ve şekerin çözünme ve erime olayları fiziksel bir değişimdir.

Kanıt – 2 :

Çaya şeker attığımızda hemen erimeye başlıyor ve şeker eklemeye devam ettiğimizde bardağın dibinde küçük tanecikler halinde toplanıyor.

Kanıt – 3 :

Şeker ve tuzun çözünmesi, maddenin başka bir madde içerisinde sırasıyla molekül ve iyon olarak dağılması olayıdır.

Kanıt – 4 :

Erime olayı, katı hâldeki bir maddenin ısı alarak sıvı hâle geçmesi olayıdır.

Kanıt – 5 :

Çaya şeker attığımızda erime değil çözünme gerçekleşir. Çünkü, karıştırma işlemi sırasında şeker kristalleri gözle görülemeyecek şekilde moleküllerine ayrılıyor.

Kanıt – 6 :

Tuz ve şekerin çözünme olayında, madde başka bir madde içerisinde sırasıyla iyon ve moleküllerine ayrıldığı için yapısı değişiyor ve dolayısıyla bu bir kimyasal değişimdir.

Kanıt – 7 :

Çaya şeker attığımızda, şeker kristallerini görmesek dahi şeker tadını hissedebiliyoruz. Çözünme olayında ise kimyasal yapı bozulduğu için “şeker çayda erimiş” ifadesini kullanabiliriz.

Aşağıda verilen tabloya, Teori-1 ve Teori-2'yi destekleyen kanıtları grupça tartışarak yazınız.





























Teori-1'i Destekleyen Kanıtlar	Teori-2'yi Destekleyen Kanıtlar

Teorileri desteklemeyen kanıt ya da kanıtlar var mı? Açıklayınız.

Siz hangi teoriyi destekliyorsunuz?

Desteklediğiniz teorinin kanıtları nelerdir? Desteklemediğiniz teorinin kanıtlarının neden yanlış olduğunu ayrıca belirtiniz.

Ek 5. Çalışma Yaprağı 5

	DÜZENEKLER			
1.DÜZENEK				
	100 mL su	100 mL su	100 mL su	100 mL su
	15°C	15°C	15°C	15°C
	20 g toz şeker	20 g küp şeker	15 g toz şeker	15 g küp şeker
2.DÜZENEK				
	50 mL su	50 mL su	50 mL su	50 mL su
	20°C	20°C	20°C	20°C
	15 g tuz	20 g tuz	5 g tuz	10 g tuz
3.DÜZENEK				
	100 mL su	100 mL su	100 mL su	100 mL su
	40°C	50°C	20°C	30°C
	10 g küp şeker	10 g küp şeker	10 g küp şeker	10 g küp şeker
4.DÜZENEK				
	100 mL su	100 mL su	100 mL su	100 mL su
	20°C	25°C	15°C	25°C
	5 g küp şeker	5 g toz şeker	5 g küp şeker	5 g küp şeker
5.DÜZENEK				
	100 mL su	100 mL su	100 mL su	100 mL su
	10°C	15°C	10°C	50°C
	20 g toz şeker	20 g toz şeker	20 g küp şeker	20 g pudra şekeri
6.DÜZENEK				
	100 mL su	200 mL su	100 mL su	50 mL su
	20°C	25°C	20°C	25°C
	10 g toz şeker	15 g pudra şekeri	10 g pudra şekeri	5 g pudra şekeri
7.DÜZENEK				
	100 mL su	100 mL su	100 mL su	100 mL su
	25°C	30°C	35°C	25°C
	15 g pudra şekeri Karıştırıcı yok	10 g pudra şekeri Karıştırıcı yok	10 g pudra şekeri Karıştırıcı var	15 g pudra şekeri Karıştırıcı var

<u>1.KANIT</u>
Çözünme olayında; sıcaklık değerinin yükseltilmesi, maddenin temas yüzeyinin küçülmesi ve karıştırıcı kullanılması daha hızlı çözünme sağlayacaktır.
<u>2.KANIT</u>
Çözücü içine atılan maddenin temas yüzeyinin küçülmesi, temas yüzeyi büyük olan maddelere göre daha hızlı çözünme sağlayacaktır.
<u>3.KANIT</u>
Çözücü içine atılan maddenin, temas yüzeyinin küçülmesi ve miktarının az olması daha hızlı çözünmesini sağlayacaktır.
<u>4.KANIT</u>
Çözünme olayında; sıcaklık değerinin yükseltilmesi, çözücü miktarının çözünen maddenin miktarı ve temas yüzeyi ile orantılı olacak şekilde fazla olması daha hızlı çözünme sağlayacaktır.
<u>5.KANIT</u>
Çözünme olayında sıcaklık değerinin yükseltilmesi daha hızlı çözünme sağlayacaktır.
<u>6.KANIT</u>
Çözünme olayında; sıcaklık değerinin yükseltilmesi ve maddenin temas yüzeyinin küçülmesi daha hızlı çözünme sağlayacaktır.
<u>7.KANIT</u>
Çözücü içinde çözünen madde miktarının az olması daha hızlı çözünme sağlayacaktır.

Kanıtlar	Kullanılacak Düzenek	Açıklamalar
1.Kanıt		
2.Kanıt		
3.Kanıt		
4.Kanıt		
5.Kanıt		
6.Kanıt		
7.Kanıt		

Ek 6. Çalışma Yaprağı 6



- Elif Yaren** : Anneciğim başlamadan önce, tezgahda duran; reçel, pekmez ve domates salçası hakkında soru sorabilir miyim sana acaba?
- Anne** : Tabii ki kızım, sor bakalım.
- Elif Yaren** : Benim yaptığım reçel, pekmez ve domates salçası çok cıvık oldu ama seninkiler çok lezzetli ve özellikle de yoğun kıvamlı. Acaba nasıl yapıyorsun bunları anneciğim?
- Anne** : Kıvamı tutturmak için yoğun ateş altında, kontrollü bir şekilde kaynatıyorum kızım, püf nokta burada.
- Elif Yaren** : Eyvahh! Hemen sakarlığım tuttu anne, una dökmek için oluşturduğum tuzlu su karışımındaki tuz miktarı çok fazla oldu. Acaba ne yapmam lazım? Suya aktardığım tuz ise hemen gözden kayboldu ve sanırım eridi.
- Anne** : Üzülme ve panik yapma Elif Yaren. Karışımın üzerine biraz daha su ekleyerek tuzun etkisini azaltabiliriz.
- Elif Yaren** : Peki anne, hemen denemeye başlayayım. Ayrıca salata yaptıktan sonra biraz yağ dökmek istiyorum ama yağın kıvamı bana çok yoğun geliyor; su ile karışırsam nasıl olur acaba?
- Anne** : Hadi bakalım göreyim seni.

Yukarıda Elif Yaren ve annesinin konuşmalarından ve yapmak istediklerinden yola çıkarak;

Oluşturabileceğiniz iddia ya da iddialar hakkında bilgi veriniz.

Elif Yaren'in annesinden öğrendiği ve denemeye çalıştığı yöntemler ile sizin oluşturduğunuz iddia(lar) arasında benzerlik ya da farklılık var mı? Desteklediğiniz ve desteklemediğiniz durumları nedenleriyle ayrıca belirtiniz.

Desteklediğiniz durumların kanıtları hakkında bilgi veriniz.

Ek 7. Çalışma Yaprağı 7

Sayın hocam!
Size bir soru sorabilir miyim?

Acaba, ayran homojen karışım mı yoksa heterojen karışım mı hocam?

Ama hocam, maçımız uzun sürdüğü için öğle yemeğini biraz geç yedik ve masadaki ayran biraz değişik görünüyordu.

Peki hocam yoğurt ve su ölçüsünü ayarladığımızda da biraz bekledikten sonra sanki iki farklı maddeymiş gibi görünüyor ve yoğurt altta su üste oluyor, sürekli karıştırmamız gerekiyorsa homojen karışım diyemeyiz ki!

Tabii çekirge! Sor bakalım.

Bu nasıl soru böyle çekirge, tabii ki homojen bir karışımır.

Olur mu hiç öyle çekirge! Yoğurdu az, suyu fazla koymuşlardır. Biraz karıştırınca düzelir.

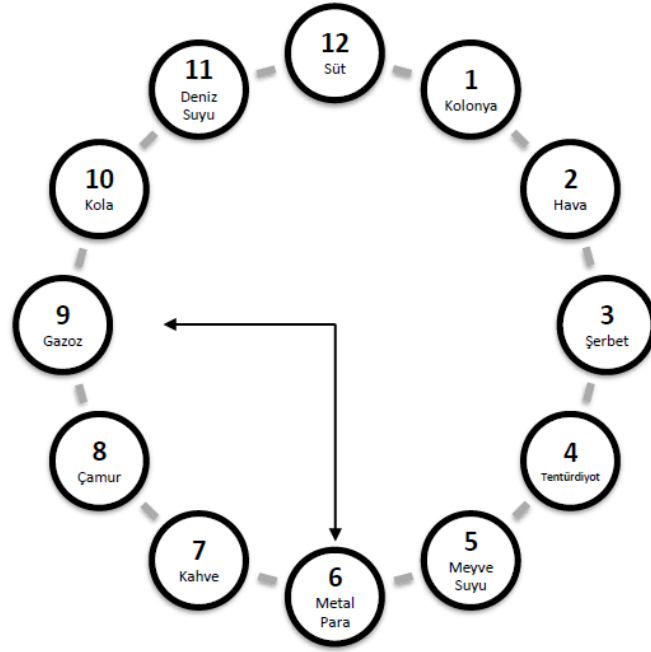
Sen becerememişsindir çekirge. Daha da önemli bir ayrıntı var ki o da maden suyu. Maliyeti düşürmek için piyasadaki ayranlara maden suyu koyulmuyor. Önce, yoğurdu maden suyu ile iyice çırpıp gerekıyor ki maden suyu ile iyice temas etsin ve her tarafa eşit dağılsın ve sonrasında suyu ekleyeceksin ki homojen karışımı elde edebilesin. Bir gün ben sana yapayım da gör bakalım nasıl oluyormuş homojen karışımli ayran!

Sizce burada iddia edilen durum ne olabilir?

Siz hangi iddiayı destekliyorsunuz? Gerekçeniz ya da nedenleriniz nelerdir? Desteklemediğiniz iddiayı nedenlerinizle ayrıca belirtiniz.

Desteklediğiniz iddianın kanıtları nelerdir?



Ek 8. Çalışma Yaprağı 8



Farklı zaman dilimlerini gösteren yukarıda oluşturulan saatten yola çıkarak, homojen ve heterojen karışımların yer aldığı bir çanta oluşturularak şifrelenmek isteniyor ve ona göre aşağıda işaretlemeler yapılmıştır.

Yapılan işaretlemeleri inceleyerek doğru, yanlış ya da bilmiyorum seçeneklerinden birini işaretleyiniz ve düşüncenizi destekleyen nedenleri belirtiniz.

(Dakika değerlerine dikkat edilerek yelkovanın gösterdiği kısım değerlendirilecektir.)

Zaman dilimi			Doğru	Yanlış	Bilmiyorum	Düşüncenizi Destekleyen Nedenler
03.15	X					
02.10	X					
12.00	X					
01.05	X					
11.55		X				
04.20		X				
09.45		X				
10.50		X				
05.25	X					
07.35	X					
06.30	X					
08.40		X				

Ek 9. Çalışma Yaprağı 9

İfadeler	Katılıyorrum	Katılmıyorrum	Emin Değilim	Kanıt
Mercimek ve odun talaşından oluşan bir karışımı birbirinden ayırmak için su dolu kaba koyduktan sonra su yüzeyinde yüzen odun talaşlarını süzgeç yardımıyla alma işleminde kullandığımız yöntem yoğunluk farkından kaynaklanmaktadır.				
Kayısı marmelatı yapımında, mevsimlik domateslerden salça yapılmasında, deniz suyundan deniz tuzu elde edilmesinde ve üzümünden pekmez elde etmede kullanılan buharlaştırma işlemi, bu örneklerde aynı amaçla kullanılmıştır.				
Makarnanın suda yeterli sürede kaynadıktan sonra bir süzgeç yardımıyla suyundan ayrılıp süzgeçte kalan makarna ile yemek hazırlamaya devam etme işleminde kullanılan ayırma yöntemi ile fabrika bacalarından çıkan zehirli gazların içerisinde bulunan katı tanecikleri ayırmak için filtreler kullanılması işlemindeki yöntem farklıdır.				
Çay demleme işleminde; öncelikle ocakta kaynamış olan su, çay üzerine dökülüyor. Biraz bekleddikten sonra, çaya rengini ve kokusunu veren çay demisi olarak da adlandırılan madde, suya homojen olarak karışır. Demlenen çay ise süzgeç yardımıyla bardaklara doldurulur ve isteğe bağlı olarak şeker atılıp karıştırılır. Burada yapılan işlemler; katı-sıvı çözeltisi oluşturma, katı-sıvı heterojen karışımı oluşturma, süzme yöntemi, buharlaştırma yöntemidir.				
Çiftçilerin tarladaki buğdayların biçilmesinden sonra buğday taneleri, saman ve sapların birbirine karışması sonucu sadece buğday tanelerini elde etme işleminde savurma yöntemi kullanmaları gerekir.				



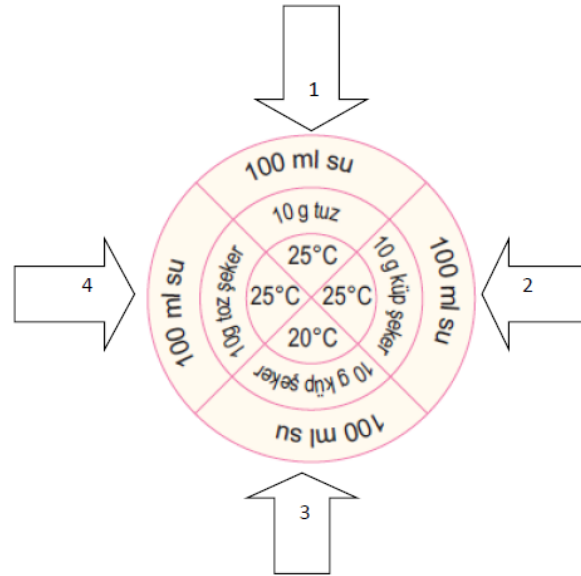
Ek 11. Çalışma Yaprağı 11

	Karışımlar	Homojen	Heterojen
TAHMİN ET	Vişne suyu + Zeytinyağı		
	Su + Şeker + Alkol		
	Yoğurt + Şeker +Su		
	Tuz + Su + Şeker		
	Su + Nişasta		

	Karışımlar	Homojen	Heterojen
GÖZLE	Vişne suyu + Zeytinyağı		
	Su + Şeker + Alkol		
	Yoğurt + Şeker +Su		
	Tuz + Su + Şeker		
	Su + Nişasta		

AÇIKLA	
<p>Tahminlerinizi ve gözlemlerinizi karşılaştırınız. Farklılık gözlemlediniz mi? Grupça tartışarak açıklayınız?</p>	

Ek 12. Çalışma Yaprağı 12



Bahar öğretmen, dört bölgeden oluşan ve her bölgede ise (çözünme olayı ile ilgili) bazı değerlerin yazıldığı bir hedef tahtası tasarlamıştır. İki atışın gerçekleştirileceği bir oyun oluşturuyor ve daha sonra ise, öğrencilerden oluşturduğu takımlara atışlar yaptırıyor ve atışları sonucunda hazırlamaları gereken deney düzenekleri ile ilgili verileri aşağıda verilen tabloya kaydederek çözünme ile ilgili deney yapmak istiyor.

Takımlar	Atış Bölgeleri
1.Takım	2 ve 3
2.Takım	2 ve 4
3.Takım	1 ve 4

Öğrenciler yapmış oldukları deneylerin sonuç raporlarını aşağıda paylaşmışlardır.

1. Takım	2. Takım	3. Takım
<p><u>Malzemelerimiz:</u> Küp şeker, su, termometre, ısıtıcı, beher, hassas terazi</p> <p>Öncelikle bizden istenen miktarda çözücü ve çözünenleri hazırlayarak iki ayrı behere çözücü olarak su boşalttık. Sonra, küp şekerleri beherlere atarak tanecik boyutunu küçültmek için biraz karıştırma işlemi gerçekleştirdik. Daha sonra ise, bu beherleri ısıtıcı üzerine koyarak çözünme hızları için süre tuttuk. Atışlarımıza göre, termometre kullanarak belirlediğimiz sıcaklık değerlerine geldiğinde iki beherde de çözünme hızları açısından bir farklılık görmedik ve sıcaklığın çözünme hızını etkilemeyebileceği sonucuna ulaştık.</p>	<p><u>Malzemelerimiz:</u> Küp ve toz şeker, su, termometre, ısıtıcı, beher, hassas terazi</p> <p>Öncelikle bizden istenen miktarda çözücü ve çözünenleri hazırlayarak iki ayrı behere çözücü olarak su boşalttık. Sonra, toz ve küp şekerleri beherlere atarak sadece küp şekerin olduğu beherde karıştırma işlemi gerçekleştirerek tanecik boyutu farklılığını ortadan kaldırıyoruz. Daha sonra ise, bu beherleri ısıtıcı üzerine koyarak çözünme hızları için süre tuttuk. Atışlarımıza göre, termometre kullanarak belirlediğimiz sıcaklık değerlerine geldiğinde iki beherde de çözünme hızları açısından bir farklılık görmedik ve tanecik boyutunun çözünme hızını etkilemeyebileceği sonucuna ulaştık.</p>	<p><u>Malzemelerimiz:</u> Tuz ve toz şeker, su, termometre, ısıtıcı, beher, hassas terazi</p> <p>Öncelikle bizden istenen miktarda çözücü ve çözünenleri hazırlayarak iki ayrı behere çözücü olarak su boşalttık. Atışlarımıza göre, termometre kullanarak belirlediğimiz sıcaklık değerlerine gelene kadar suyu ısıttık. Sonra, toz şeker ve tuzu beherlere atarak çözünme hızlarını karşılaştırdık ve şeker iyonik yapıda olduğu için iyonlarının yarıçapı da tuz moleküllerinden çok daha küçük olduğu için daha hızlı çözülmüştür. Dolayısıyla maddenin türü çözünme hızına etki ediyor.</p>

Deney raporlarını inceleyiniz ve yapılan yanlışlıklar ya da eksiklikleri belirleyerek aşağıda verilen bölümlere yazınız.

1. Takım	2. Takım	3. Takım



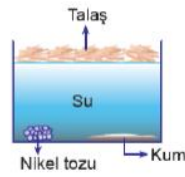
Ek 13. Karışımlar, Karışımları Ayırma Yöntemleri ve Çözünme Hızına Etki Eden Faktörler Konusu Başarı Testi

KARIŞIMLAR, KARIŞIMLARI AYIRMA YÖNTEMİ VE ÇÖZÜNME HIZINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER KONUSU BAŞARI TESTİ

1. Kaptaki karışımı ayırmak için;

- I. mıknatıs kullanma,
- II. süzme uygulama,
- III. sıvı yüzeyinden toplama

yöntemlerinden hangileri kullanılır?



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

2. Su dolu bir behere kesme şeker atılıyor.

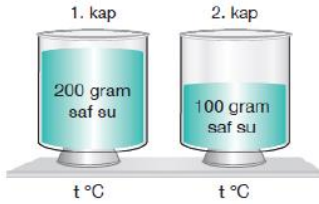
Şekerin sudaki çözünme hızını değiştirmek için;

- I. Sıcaklığı değiştirmek
- II. Karıştırmak
- III. Şekeri toz hale getirmek

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı yapılmalıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

3.



Yukarıdaki kaplardan birincisinde 20 gram, ikincisinde ise 10 gram şeker katısı çözünüyor.

Buna göre, oluşan çözeltilerle ilgili,

- I. İkinci kaptaki çözelti, birinci kaptakinden daha derişiktir.
- II. Her iki çözeltilde doymamıştır.
- III. Birinci kaptaki çözeltilin kütlesi, ikinci kaptaki çözeltilin kütlesinin iki katıdır.

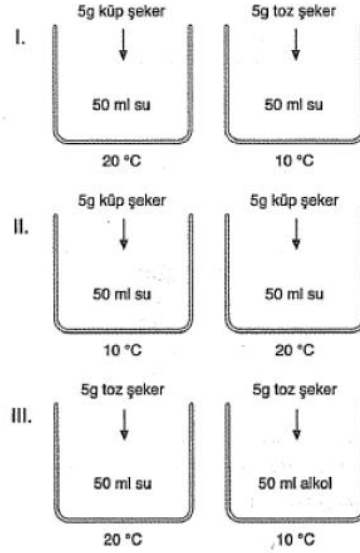
yargılarından hangilerinin doğruluğu kesindir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4. Aşağıda verilen karışım örneklerinden hangisi diğerlerinden farklı bir sınıfa aittir?

- A) Kumlu su B) Türk kahvesi
C) Gazoz D) Ayran
E) Talaş su

5. Bir öğrenci aşağıdaki deneyleri yapmaktadır.



Buna göre bu deneylerden hangileri sıcaklık değişiminin çözünme hızına etkisini tam olarak belirleyemeyebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. İri çakıl taşları, kum taneleri ve toz hâlindeki yemek tuzundan oluşan bir karışım verilmiştir.

Bu karışımındaki maddeleri birbirinden ayırmak için,

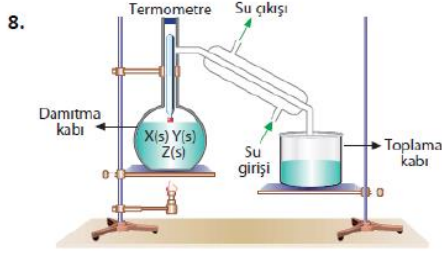
- I. suyla karıştırma,
- II. eleme,
- III. buharlaştırma,
- IV. süzme

işlemleri hangi sırada uygulanmalıdır?

- A) II, I, III, IV B) II, III, I, IV C) II, I, IV, III
D) III, IV, II, I E) IV, III, II, I

7. Aşağıdakilerden hangisi heterojen karışım değildir?

- A) Şerbet
B) Kumlu su
C) Deodorant
D) Süt
E) Zeytinyağı - su



Yukarıda verilen düzenepteki damıtma kabında X, Y ve Z saf sıvıları karışım halinde bulunmaktadır. X, Y ve Z sıvılarının kaynama noktaları sırası ile 15 °C, 27 °C ve 42 °C dir. Damıtma kabı 35 °C ye kadar ısıtılıyor.

Buna göre, toplama kabında hangi maddeler birikmez?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
D) Y ve Z E) X ve Y

9. Oda sıcaklığında, bir kaptaki arı suya eşit kütlelerde çay şekeri ve etil alkol konarak kabin ağzı kapatılıyor, çay şekeri ve etil alkolün tamamının çözünmesi sağlanıyor.

Bu çözünme tamamlandığında, oda sıcaklığında olan kaptaki çözülmüş maddelerin aşağıdaki özelliklerinden hangisinin çözünme öncesine göre değişmesi beklenir?

- A) Kütleleri
B) Molekül sayıları
C) Molekül kütleleri
D) Kimyasal yapıları
E) Moleküller arası etkileşimleri

10. Tabloda bazı maddelerin yoğunlukları verilmiştir.

Madde	Yoğunluk (g / cm ³)
Glikoz	1,54
İyot	4,93
Kil	1,3
Naftalin	1,14

Buna göre,

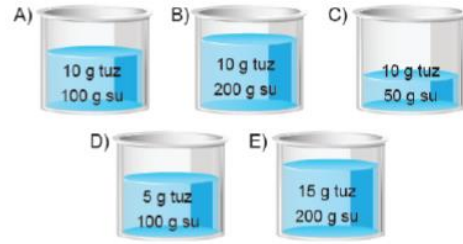
- I. İyot – kil,
II. İyot – naftalin,
III. kil – naftalin

kati-kati karışımlarından hangileri glikoz sıvısında yüzdürülerek ayrılabilir?

- A) Yalnız I. B) Yalnız II. C) I ve II.
D) I ve III. E) II ve III.

11. Çözünen madde oranının diğerlerinden daha fazla olduğu çözeltilere derişik çözeltiler denir.

Buna göre aşağıdaki karışımlardan hangisi diğerlerine göre daha derişiktir?



12. Aşağıdaki karışımları bileşenlerine ayırmak için verilen yöntemlerden hangisi yanlıştır?

	Karışım	Ayırma yöntemi
A)	Birbiri içinde çözünmeyen, yoğunlukları farklı iki sıvının oluşturduğu heterojen karışım	Ayırma hunisi
B)	Birbiri içinde çözünmeyen ve uçucu olan iki sıvının oluşturduğu homojen karışım	Ayrımsal damıtma
C)	Uçucu olmayan bir katının sıvıyla oluşturduğu homojen karışım	Yüzdürme
D)	Uçucu olmayan bir katının sıvıyla oluşturduğu heterojen karışım	Süzme
E)	Tanecik boyutları farklı olan iki katının oluşturduğu heterojen karışım	Eleme

13. I. Çözünen katı maddenin daha küçük parçalara bölünmesi veya toz haline getirilmesi temas yüzeyini artırır.
II. Çözünme olayında daha fazla miktarda katı kullanmak temas yüzeyini artırır.
III. Kesme şekeri aynı miktardaki toz şekere göre daha hızlı çözünür.

yukarıdaki ifadelerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

14. Aşağıdaki özelliklerden hangisi karışımları ayırmak için kullanılmaz?

- A) Tanecik boyutu B) Çözünürlük
C) Yoğunluk D) Kimyasal bağ türü
E) Uçuculuk

15.



Tebeşir tozu – kum karışımı şeklindeki sıvı içerisinde atılıp yoğunluk farkıyla ayrıştırılmak isteniyor.

Buna göre X sıvısı;

- I. Katılarla kimyasal tepkimeye girmemeli
- II. Yoğunluğu katının birinden büyük, diğerinden küçük olmalı
- III. Katıları çözmemeli

yukarıda verilen özelliklerden hangilerine sahip olmalıdır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

16. X, Y, Z ve T maddeleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- X ve Y katıları suda çözünür.
- Z ve T katıları suda çözünmez.

Buna göre;

- I. Z–T
- II. X–Z
- III. Y–T

karışımlarından hangileri sırasıyla suda çözüme, süzme ve buharlaştırma işlemleriyle ayrıştırılabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

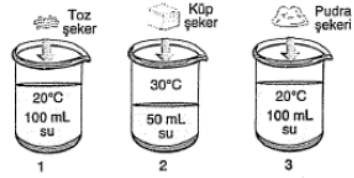
17. Aşağıdaki tabloda verilen karışımlar "✓" işaretiyle homojen ve heterojen şeklinde sınıflandırılmıştır.

	Karışım	Homojen	Heterojen
I	Sirkeli su		✓
II	Şerbet	✓	
III	Sis	✓	
IV	Taze sıkılmış portakal suyu		✓
V	14 ayar altın	✓	

Buna göre hangi karışımlar yanlış sınıflandırılmıştır?

- A) Yalnız I. B) I ve III. C) II ve IV.
D) II ve V. E) III, IV ve V.

18.



Şekildeki kapların herbirine eklenen şekerin tamamı çözünmektedir.

Buna göre,

- I. 3. deki şekerin çözünme hızı, 1. dekinden küçüktür.
- II. 2. deki şekerin çözünürlüğü en büyüktür.
- III. 1. ve 3. deki şekerin çözünürlüğü eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

19. Aşağıda X, Y ve Z sıvıları ile ilgili bazı bilgiler verilmiştir.

Ayırt edici özellikler	X	Y	Z
Yoğunluk (g/mL)	0,8	1,2	0,5
Kaynama noktası (°C)	70	95	110
Çözünürlük	Y'de çözünür.	X'de çözünür.	X ve Y'de çözünmez.

Buna göre,

- I. Y ve Z karışımı ayırma hunisi ile ayrılabilir.
- II. X ve Z karışımı yoğunluk farkıyla ayrılabilir.
- III. X ve Y karışımı ayrimsal damıtma ile ayrılabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

20. Aşağıda verilen madde çiftlerinden hangisi mıknatıslanma ile ayrılabilir?

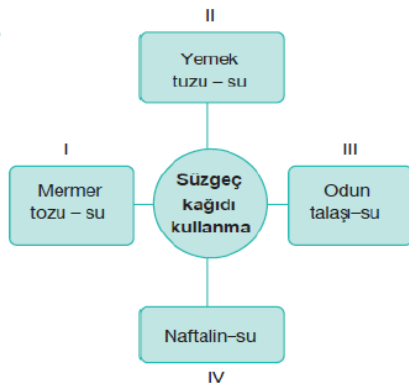
- A) Demir tozu – nikel tozu
- B) Kobalt tozu – nikel tozu
- C) Nikel tozu – kalay tozu
- D) Demir tozu – kobalt tozu
- E) Kükürt tozu – bakır tozu

21. Aşağıdakilerden hangisi homojen bir karışım değildir?

- A) Lehim B) Kolonya C) Duman
D) Oksijenli su E) Temiz hava

22. Oda sıcaklığında X katı, Y ve Z maddeleri ise sıvı hâdedir. Bu maddeler için şu bilgiler veriliyor.
- X , Y de çözünüyor, Z de ise çözünmüyor.
 - Y ve Z birbiriyle her oranda homojen olarak karışabiliyor.
- Buna göre,**
- Y ve Z karışımı yoğunluk farkına göre ayrılabilir.
 - X ve Z karışımı süzülerek ayrılabilir.
 - X ve Y karışımı yoğunluk farkına göre ayrılabilir.
- yargılarından hangileri doğrudur?**
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

23.



Öğretmeni Burhan'a şekildedeki kavram haritasındaki kutucuklara süzgeç kağıdı kullanılarak karışımların bileşenlerine ayrıştırılması ile ilgili örnekler yazmasını istiyor.

Buna göre, Burhan'ın kutucuklara yazdığı örneklerden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

24. Çözeltilerle ilgili olarak;

- Saf maddelerdir.
- Her yerinde aynı özelliği gösterirler.
- Çözücü ve çözünenen oluşurlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

25. İki farklı şekerli su çözeltisi karşılaştırılıyor.

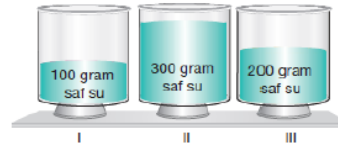
Buna göre,

- Çözününi fazla olan daha derişiktir.
- Çözücüsü fazla olan daha seyreltikdir.
- Kütlesi fazla olan daha derişiktir.

yargılarından hangilerinin doğruluğu kesin değildir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

26.



Yukarıdaki kaplarda aynı sıcaklıklarda belirtilen miktarlarda saf su bulunmaktadır.

Kaplara sabit sıcaklıkta 10'ar gram yemek tuzu eklenerek tamamen çözünmesi sağlanıyor ve her üç kapta da doymamış çözeltiler elde ediliyor.

Belirtilen sıcaklıkta, 100 gram suda en fazla 20 gram yemek tuzu çözünebildiğine göre kaplardaki çözeltilerin doymuş olması için eklenmesi gereken yemek tuzu miktarları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III B) II > III > I C) III > I > II
D) I > III > II E) III > II > I

27.



Şekilde bulunan kaba sabit sıcaklıkta bir miktar daha tuz ilave edildiğinde bir kısmının çözüldüğü bir kısmının ise dibe çöktüğü görülüyor.

Buna göre,

- İlk çözelti doymamıştır.
- Son çözelti doymuştur.
- Son çözelti daha derişiktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

	Karışım	Ayırma yöntemi
I	Kalay - kurşun karışımı	Erieme noktası farkı
II	Kumlu su	Süzme
III	Tuzlu su	Buharlaştırma
IV	Kum - çakıl karışımı	Eleme
V	Alkol su karışımı	Ayırma hunisi

Yukarıdaki karışımları bileşenlerine ayırmak için karşılarında verilen yöntemlerden hangisi uygun değildir?

- A) I. B) II. C) III. D) IV. E) V.

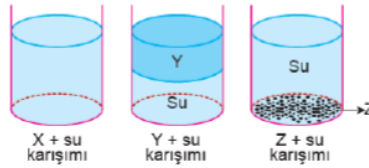
29. Bir sıvı karışımın ayırmsal damıtma yöntemiyle bileşenlerine ayrılması için bileşenlerin;

- I. çözünürlük,
II. yoğunluk,
III. tane boyutu,
IV. kaynama sıcaklığı

özelliklerinden hangilerinin birbirinden farklı olması gerekir?

- A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve II
D) I, II ve III E) II, III ve IV

30. X, Y ve Z maddeleri bir miktar su ile karıştırılıyor. Oluşan karışımların görünüşleri;



şeklinde oluyor.

Buna göre, aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) X + su karışımı çözeltilidir.
B) Y + su karışımı emülsiyondur.
C) Z + su karışımı heterojendir.
D) Z'nin yoğunluğu sudan fazladır.
E) Y'nin yoğunluğu sudan fazladır.

31. Aşağıdaki maddelerden hangisinin su ile oluşturduğu karışım süzme yöntemi ile bileşenlerine ayrılmaz?

- A) Naftalin B) Yemek tuzu
C) Demir tozu D) Talaş
E) Kömür tozu

	Bilgi	D	Y
I	Her yerinde aynı özelliği gösteren ve tek görünümüne sahip karışımlara homojen karışımlar denir.	X	
II	Gaz - gaz karışımları daima homojendir.		X
III	Çözeltilde genellikle miktarı daha fazla olan madde çözücüdür.	X	
IV	Katı - sıvı heterojen karışımlara süspansiyon denir.	X	
V	Sıvı - sıvı heterojen karışımlara örnek alkollü su verilebilir.		X

Tabloyu şekildeki gibi işaretleyen bir öğrenci hangi bilgide hata yapmıştır?

- A) I. B) II. C) III. D) IV. E) V.

33. Demir tozu, kükürt tozu ve şeker katılarından oluşan bir karışımı bileşenlerine ayırmak için aşağıdaki işlemlerden hangisi kullanılmaz?

- A) Eleme
B) Miknatıslama
C) Buharlaştırma
D) Suda çözme
E) Süzme

34. X: Su ile karıştırılıp süzülendiğinde süzüntü içerisinde bulunur.

Y: Su ile karıştırıldığında üstte toplanır.

Bazı özellikleri verilen X ve Y saf maddeleri ile ilgili;

- I. X, suda çözünemeyen bir katıdır.
II. Y, süzme ile ayrılır.
III. Y, suda çözünemeyen bir sıvıdır.

yargılarından hangileri doğru olamaz?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

35. I. Asit
II. Tuz
III. Civa
IV. Kum

Yukarıda verilen maddelerden hangileri su ile karıştırılırsa çözeltili oluşmaz?

- A) I ve II. B) I ve III. C) II ve III.
D) III ve IV. E) I, III ve IV.

36. Basit damıtma (destilasyon) olayı ile ilgili;

- I. Toplama kabında sıvı toplanır.
 II. Karışım kabında katı kalır.
 III. Buharlaşıma ve yoğunlaşma olayları gerçekleşir.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

37. I. Çamaşır sodası – şeker

II. Yemek tuzu – kum

III. Naftalin – şeker

Yukarıdaki karışımlardan hangileri sırasıyla suda çözme, süzme ve buharlaştırma işlemleri uygulandığında bileşenlerine ayrıştırılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

38. Aşağıda çözelti türlerine verilen örneklerden hangisi yanlıştır?

Çözelti Türü	Örnek
A) Gaz – gaz	Hava
B) Sıvı – katı	Şerbet
C) Sıvı – sıvı	Alkollü su
D) Sıvı - gaz	Gazoz
E) Gaz – katı	Tuzlu su

39. Ayrımsal damıtma işleminde toplama kabında en son toplanan sıvı ile ilgili;

I. Uçuculuğu diğer sıvılardan fazladır.

II. Molekülleri arasındaki çekim kuvveti diğer sıvılardan büyüktür.

III. Damıtma kabında en son kaynayan sıvıdır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) II ve III

CEVAP FORMU

1	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	21	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
2	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	22	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
3	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	23	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
4	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	24	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
5	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	25	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
6	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	26	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
7	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	27	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
8	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	28	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
9	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	29	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
10	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	30	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
11	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	31	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
12	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	32	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
13	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	33	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
14	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	34	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
15	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	35	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
16	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	36	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
17	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	37	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
18	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	38	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
19	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	39	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
20	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	40	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)

Ek 14. Ön Test Sonuçları (Kontrol Grubu)

Tablo 6. Çalışma Öncesi Ön Test Sonuçları (Kontrol Grubu)

Sıra	Grup	Alınan Puan
1	1	69.23
2	1	51.28
3	1	35.89
4	1	66.66
5	1	53,84
6	1	46.15
7	1	48.71
8	1	33.33
9	1	43.58
10	1	35.89
11	1	79.48
12	1	51.28
13	1	43.58
14	1	51.28
15	1	61.53
16	1	58.97
17	1	53.84
18	1	53.84
19	1	66.66
20	1	43.58

Ek 15. Ön Test Sonuçları (Deney Grubu)

Tablo 7. Çalışma Öncesi Ön Test Sonuçları (Deney Grubu)

Sıra	Grup	Alınan Puan
1	2	61.53
2	2	69.23
3	2	71.79
4	2	64.10
5	2	30.76
6	2	53.84
7	2	43.58
8	2	71.79
9	2	41.02
10	2	58.97
11	2	61.53
12	2	66.66
13	2	84.61
14	2	61.53
15	2	79.48
16	2	46.15
17	2	61.53
18	2	82.05
19	2	61.53
20	2	69.23

Ek 16. Son Test Sonuçları (Kontrol Grubu)

Tablo 8. Çalışma Sonrası Son Test Sonuçları (Kontrol Grubu)

Sıra	Grup	Alınan Puan
1	1	53.84
2	1	46.15
3	1	43.58
4	1	69.23
5	1	28.20
6	1	53.84
7	1	58.97
8	1	43.58
9	1	30.76
10	1	43.58
11	1	79.48
12	1	64.10
13	1	38.46
14	1	53.84
15	1	58.97
16	1	51.28
17	1	58.97
18	1	56.41
19	1	74.35
20	1	38.46

Ek 17. Son Test Sonuçları (Deney Grubu)

Tablo 9. Çalışma Sonrası Son Test Sonuçları (Deney Grubu)

Sıra	Grup	Alınan Puan
1	2	84.61
2	2	92.30
3	2	89.74
4	2	87.17
5	2	82.05
6	2	79.48
7	2	76.92
8	2	87.17
9	2	87.17
10	2	84.61
11	2	82.05
12	2	92.30
13	2	94.87
14	2	84.61
15	2	94.87
16	2	84.61
17	2	87.17
18	2	97.43
19	2	82.05
20	2	89.74

Ek 18. Çalışma Yaprağı Örneğı 1

(Kum)-(Talaş)-(Demir tozu)-(Çakıl Taşı)-(Tuz)

Bu karışımı nasıl ayırırsınız?

Argümanlar

- Öncelikle bu karışımı su ile dolu bir kaba eklerim ve ilk olarak yoğunluk farkından yararlanarak, su yüzeyinde yüzen talaşları yüzdürme yöntemiyle kaşık ile alırım.
- Daha sonra, tanecik boyutu farkından yararlanarak, süzme yöntemi ile çakıl taşlarını kum-demir tozu-tuz-su karışımından ayırırım.
- Sonra kum-demir tozu-tuz-su karışımını biraz karıştırarak kumun suda daha hızlı çözünmesini sağlarım ve kumlu su-tuz-demir tozu karışımından, tanecik boyutu farkından yararlanarak, süzme yöntemiyle tuz ve demir tozunu ayırarak kurumaya bırakırım.
- Oluşan kumlu su karışımını ısıtarak suyu buharlaştırıp tuzu elde ederim.
- Son olarak da, kurumaya bıraktığım tuz-demir tozu karışımında, mıknatıs yardımıyla demir tozunu tuzdan ayırırım.

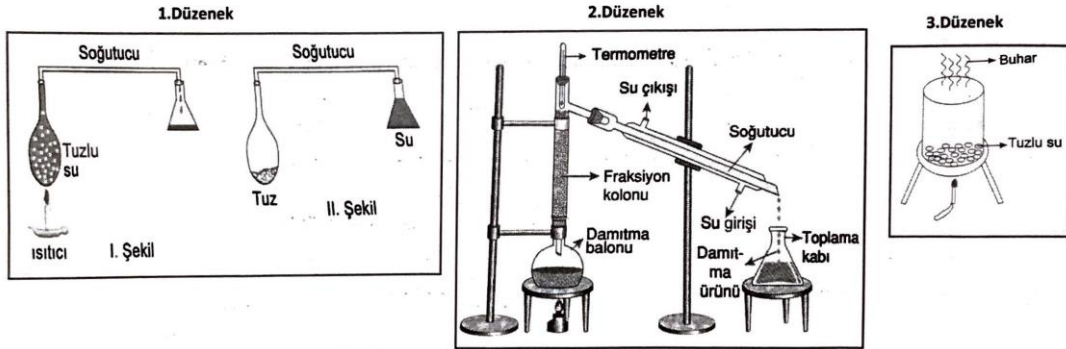
Karşıt Argümanlar

- Hayır, öncelikli olarak mıknatıs yardımıyla demir tozunu karışımından ayırmam gerekiyor. Daha sonra kalan maddeleri su dolu bir kaba aktarıp, yoğunluk farkından yararlanarak, su yüzeyinde yüzen talaşları yüzdürme yöntemiyle kaşık ile alırım.
- Sonra, tanecik boyutu farkından yararlanarak, süzme yöntemi ile çakıl taşlarını kum-tuz -su karışımından ayırırım.
- Tuzun suda çözünmesini hızlandırmak için karıştırma işlemi yaparım ve karıştırma işleminden sonra kumu çökmesini beklerim.
- Oluşan tuzlu su-kum karışımında kumu ayırmak için, tanecik boyutu farkından yararlanarak, süzme yöntemini kullanırım.
- Son olarak da, tuzlu su karışımını ısıtarak suyun buharlaşmasını sağlarım ve tuzu kapta elde etmiş olurum.

Hangi tarafın daha güçlü olduğunu düşünüyorsunuz? Cevabınızı nedenleriyle açıklayınız?

karşıt argümanları destekliyorum önce mıknatıs kullanılmak sonra yoğunluğuna göre ayırım yapılmalıdır. Sonra tanecik boyutu farkı kullanılmaktadır. Yani sonunda buharlaşma yapıldığı için daha uygun olur

Ek 19. Çalışma Yaprağı Örneği 2



Evet gençler, yarışmamızın son sorusuna geliyoruz:

"Yukarıda gösterilen üç düzeneğe anlatılmak istenen yöntemler hakkında ne söyleyebilirsiniz? Ayrıca bu yöntemlerin benzer ya da farklı yönleri var mıdır?"



Bence, düzeneklerde farklı işlem yapılmış gibi bir izlenim olsada hepsinde de amaç tuzu sudan ayırmaktır. Dolayısıyla bir farklılık göremedim.



Bence de bir farklılık yok gibi ama 1. ve 2. düzenekler aynı, sadece 1. düzenek basit şekilde 2. düzenek ise karmaşık şekilde gösterilmiş ve amaç aynı. 3. düzenek ise biraz farklı gibi duruyor. Çünkü 1. ve 2. düzeneklerde tuz ve su aynı elde edilebiliyorken 3. düzenekte ise sadece tuzu elde edebiliyoruz, su ise buharlaşıyor.

Nasıl farklılık göremezsiniz ki? Hepsinde gerçekleşen işlemler farklı. Her ne kadar 1. ve 2. düzenekte benzer işlemler yapılmış gibi görünse de birincisi basit bir işlem ikincisi ise hem daha karmaşık hem de farklı türden maddeleri ayırmak için kullanılan bir yöntem. 2. Düzeneği dikkatli bir şekilde incerseniz bu farklılığı sizde anlayacaksınız.

Belirtilen bu iddialardan hangisini destekliyorsunuz?

herdeleri ---

Kemal Sunal

Gerekeniz ya da nedenleriniz nelerdir?

Çünkü 1. ve 2. düzeyde amaç aynıdır. Maddeler ayrı ayrı elde etmek farklı yöntemler farklıdır. İlk deneyde katı-sıvı bir karışım, birbirinden ayırma için basit distilasyon kullanılmıştır fakat 2. düzeyde kaynama nok. farkıyla ayrışma distilasyonu olarak 3. ise amaç farklıdır tuz elde etmektir.

Desteklediğiniz iddianın kanıtları nelerdir?

1. düzeyde basit distilasyon, 2. düzeyde ayrışma distilasyonu
3. düzeyde ise buharlaştırma.

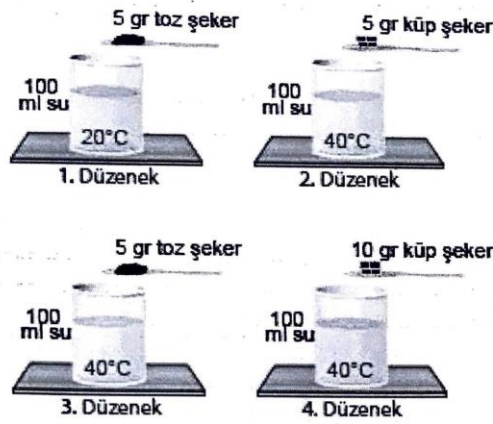
Destiklemediğiniz iddiaları nedenleriyle belirtiniz.

Tarik Akar; 1 ve 2. düzeyde aynı değildir.
ve ilk iddia amaçları aynı değil ve işlemlerde aynı değil 1 ve 2. düzey amaçları aynı 3. farklı

Kemal SUNAL'ın bahsettiği 2. Düzenekteki farklılıklar nelerdir?

Termometre ile kaynama sıcaklığı farkında yararlanılır. Soğutucu ile buhar olan suyun yoğunlaşması sağlanır.

Ek 20. Çalışma Yaprağı Örneğı 3



Öğrenci	Hazırladığı Düzenek	Açıklaması
Mert	2	Bu düzenekler arasında en hızlı çözünen benim hazırladığım düzenektir. Çünkü düzenemde hem şeker miktarı en az hem de sıcaklık çok yüksek. Düşüncelerimi ispatlamam için bana şans verin ve beni 4. Düzeneği hazırlayan arkadaş ile görüşürüm ve bizi birlikte değerlendirin.
Özgürcan	1	Heyyy! Dur bakalım Mert, ne oluyor. Senin hazırladığın düzenekte şeker miktarın az ise benim düzenemde de şeker miktarı az ve hatta seninkinden daha küçük tanecikli şeker bulunduğu için bu şans bana verilmeli ve 4. Düzenekteki arkadaş ile ben görüşmeliyim ve biz değerlendirilmeliyiz.
Ömür	4	Özgürcan senden önce benim hazırladığım düzenek var! Düzenekte şeker miktarı az olabilir ve hatta daha küçük tanecikli şeker de sahip olabilirsin ama gözden kaçırdığın bir detay var ki o da sıcaklık oluyor. Benim düzenekteki sıcaklık değeri seninkinden daha yüksek ve dolayısıyla benim düzenekim senin düzenekine göre daha hızlı çözünür.
Çağrı Aras	3	Gençler, öncelikle beni sonuna kadar dinlemenizi rica ediyorum, en hızlı çözünen düzenek benim hazırladığımdır. Özgürcan; düzenekteki şeker miktarı ve tanecik boyutu aynı olabilir ama benim düzenemde sıcaklık değeri daha yüksek. Mert; senin düzenekte ise şeker miktarı ve sıcaklık değeri aynı ancak benim düzenemde daha küçük tanecikli şeker bulunmaktadır. Ömür; düzeneklerimizde aynı sıcaklık değeri var tamam ama; senin düzenekte hem şeker miktarı fazla hem de daha büyük taneciklere sahip şeker bulunmaktadır ve dolayısıyla en hızlı çözünen benim düzenekimdir.

- Yukarıda verilen açıklamaları dikkatlice okuyarak grubunuzla tartışınız.
- En iyi açıklamayı seçin ve neden en iyisi olduğuna karar vererek sebepleri ile açıklayınız.
- Daha sonra, diğer açıklamaların neden yeterli kadar iyi olmadığını nedenleri ile açıklayınız.

Bence en iyi argümanGalip Aras.....'ın/in/ün hazırladığı düzenektir.

En iyi argüman olmasının sebebi bence;

Öncelikle tanecek boyutu çok küçüktür diğer düzeneklere göre bu da çözünme hızını artırır. Diğer düzeneklerde sıcaklık değeri göre bulundurduğu şeker miktarı aynı olmasına rağmen tanecek boyutu burada etkili olmuştur.

Şimdi kutulara neden diğer açıklamaların yeteri kadar iyi olmadığını düşündüğünüzü nedenleri ile açıklayınız. Hangi açıklamanın nedenlerini veriyorsanız onun ismini soldaki kutucuğa yazınız.

MERT	Sıcaklık değeri ve su miktarı bazı düzeneklerde aynıdır ama şekerin küp halinde olması, çözünme hızını toz şekere göre etkiler.
ÖZGÜR CAN	Toz şeker çözünme hızını artıran bir etmendir. Sıcaklığın burada diğer düzeneklere göre düşük olması çözünme hızını azaltmıştır.
ÖMÜR	Sıcaklık ve su miktarı aynıdır burada ama hem şekerin miktarı hem de boyutu büyüktür. Bu yüzden çözünme hızını yavaşlatan bir etkidir.

Ek 21. Çalışma Yaprağı Örneği 4



- Elif Yaren** : Anneciğim başlamadan önce, tezgahda duran; reçel, pekmez ve domates salçası hakkında soru sorabilir miyim sana acaba?
- Anne** : Tabii ki kızım, sor bakalım.
- Elif Yaren** : Benim yaptığım reçel, pekmez ve domates salçası çok cıvık oldu ama seninkiler çok lezzetli ve özellikle de yoğun kıvamlı. Acaba nasıl yapıyorsun bunları anneciğim?
- Anne** : Kıvamı tutturmak için yoğun ateş altında, kontrollü bir şekilde kaynatıyorum kızım, püf nokta burada.
- Elif Yaren** : Eyvahh! Hemen sakarlığım tuttu anne, una dökmek için oluşturduğum tuzlu su karışımındaki tuz miktarı çok fazla oldu. Acaba ne yapmam lazım? Suya aktardığım tuz ise hemen gözden kayboldu ve sanırım eridi.
- Anne** : Üzülme ve panik yapma Elif Yaren. Karışımın üzerine biraz daha su ekleyerek tuzun etkisini azaltabiliriz.
- Elif Yaren** : Peki anne, hemen denemeye başlayayım. Ayrıca salata yaptıktan sonra biraz yağ dökmek istiyorum ama yağın kıvamı bana çok yoğun geliyor; su ile karıştırırsam nasıl olur acaba?
- Anne** : Hadi bakalım göreyim seni.

Yukarıda Elif Yaren ve annesinin konuşmalarından ve yapmak istediklerinden yola çıkarak;

Oluşturabileceğiniz iddia ya da iddialar hakkında bilgi veriniz.

Tuzlu su haşırlandınca tuz miktarı fazlaysa su eklenip karışım seyreltik olur.
Zeytinyağını su ile karıştırınca zeytinyağı altta kalır su üste çıkar ve karışmazlar.

Elif Yaren'in annesinden öğrendiği ve denemeye çalıştığı yöntemler ile sizin oluşturduğunuz iddia(lar) arasında benzerlik ya da farklılık var mı? Desteklediğiniz ve desteklemediğiniz durumları nedenleriyle ayrıca belirtiniz.

Tuzlu su da benzerlik var.
Zeytinyağı - su karışımını desteklemiyorum. Çünkü zeytinyağının kıvamında değişiklik olmaz. Su ve zeytinyağı birbirine karışmaz.

Desteklediğiniz durumların kanıtları hakkında bilgi veriniz.

Tuzlu suya da tuz miktarı fazla ise karışım su eklenirse tuz miktarı azalır.

Ek 22. Çalışma Yaprağı Örneği 5

Sayın hocam!
Size bir soru sorabilir miyim?

Acaba, ayran homojen karışım mı yoksa heterojen karışım mı hocam?

Ama hocam, maçımız uzun sürdüğü için öğle yemeğini biraz geç yedik ve masadaki ayran biraz değişik görünüyordu.

Peki hocam yoğurt ve su ölçüsünü ayarladığımızda da biraz bekledikten sonra sanki iki farklı maddeymiş gibi görünüyor ve yoğurt altta su üstte oluyor, sürekli karıştırmamız gerekiyorsa homojen karışım diyemeyiz ki!

Tabii çekirge!
Sor bakalım.

Bu nasıl soru böyle çekirge, tabii ki homojen bir karışımdır.

Olur mu hiç öyle çekirge!
Yoğurdu az, suyu fazla koymuşlardır. Biraz karıştırınca düzelir.

Sen becerememişsindir çekirge. Daha da önemli bir ayrıntı var ki o da maden suyu. Maliyeti düşürmek için piyasadaki ayranlara maden suyu koyulmuyor. Önce, yoğurdu maden suyu ile iyice çırpıp gerekiyor ki maden suyu ile iyice temas etsin ve her tarafa eşit dağılsın ve sonrasında suyu ekleyeceksin ki homojen karışımı elde edebilesin. Bir gün ben sana yapayım da gör bakalım nasıl oluyormuş homojen karışımı ayran!

Sizce burada iddia edilen durum ne olabilir?

Ayranın homojen mi veya heterojen mi olduğu tartışılmaktadır.

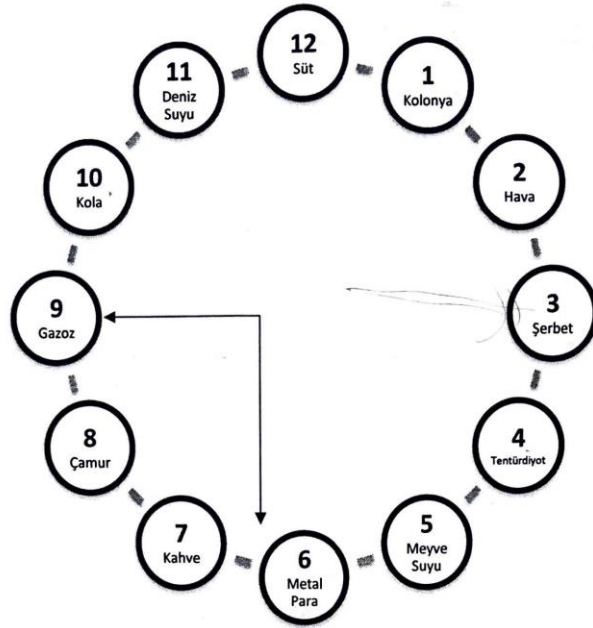
Siz hangi iddiayı destekliyorsunuz? Gerekçeniz ya da nedenleriniz nelerdir? Desteklemediğiniz iddiayı nedenlerinizle ayrıca belirtiniz.

Bence ayran heterojen bir karışımdır. Çünkü; homojen olsaydı yapıldıktan sonra ne kadar durursa da yağurdu dibe çökmez, suyu yutarda kalmazdı.

Desteklediğiniz iddianın kanıtları nelerdir?

Heterojen olmasının kanıtı, ayranı içtiğimizde bardağın sonunda daha yoğun yoğurt tadı gelir buna homojen karışımda mümkün değildir. Eğer tamamen çözülseydi suyun içinde yoğurt dibe çökme yaşanmazdı.

Ek 23. Çalışma Yaprağı Örneğı 6



Farklı zaman dilimlerini gösteren yukarıda oluşturulan saatten yola çıkarak, homojen ve heterojen karışımların yer aldığı bir çanta oluşturularak şifrelenmek isteniyor ve ona göre aşağıda işaretlemeler yapılmıştır.

Yapılan işaretlemeleri inceleyerek doğru, yanlış ya da bilmiyorum seçeneklerinden birini işaretleyiniz ve düşüncenizi destekleyen nedenleri belirtiniz.

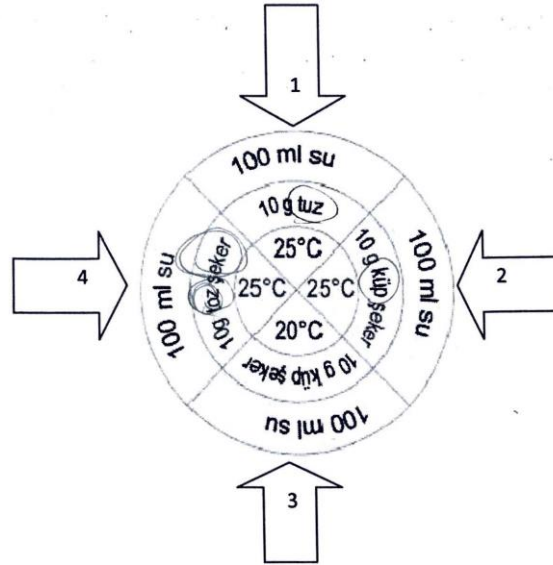
(Dakika değerlerine dikkat edilerek yelkovanın gösterdiği kısım değerlendirilecektir.)

Zaman dilimi	Homojen karışım çantası	Heterojen karışım çantası	Doğru	Yanlış	Bilmiyorum	Düşüncenizi Destekleyen Nedenler
03.15	X		✓			Feker suda çözündüğü için homojendir.
02.10	X		✓			Hava homojendir.
12.00	X			✓		süt heterojendir her yerde aynı özellik göstermez.
01.05	X		✓			sıvı-sıvı olup birbirinde çözündüğü için homojendir.
11.55		X		✓		Tuz ile su çözündüğü için homojendir.
04.20		X		✓		Tek bir madde gibi görünür, homojendir.
09.45		X		✓		Gaz-sıvı olduğu için homojendir.
10.50		X		✓	✓	Gaz-sıvı " " " "
05.25	X		✓			Kabın her yerinde aynı tat gelir.
07.35	X		✓			Kahve suda çözülür.
06.30	X		✓			
08.40		X	✓			Katısı dibe çöker heterojendir.

Ek 24. Çalışma Yaprağı Örneğı 7

İfadeler	Katılıyorrum	Katılmıyorrum	Emin Değilim	Kanıt
Mercimek ve odun talaşından oluşan bir karışımı birbirinden ayırmak için su dolu kaba koyduktan sonra su yüzeyinde yüzen odun talaşlarını süzgeç yardımıyla alma işleminde kullandığımız yöntem yoğunluk farkından kaynaklanmaktadır.	✓			Odun talaşının yoğunluğunun az olması nedeniyle yüneye çıkar.
Kayıs marmelatı yapımında, mevsimlik domateslerden salça yapılmasında, deniz suyundan deniz tuzu elde edilmesinde ve üzümden pekmez elde etmede kullanılan buharlaştırma işlemi, bu örneklerde aynı amaçla kullanılmıştır.	✓	✓		Deniz suyundan tuz elde etmek için buharlaştırma kullanılır. Diğerlerinde ise suyunun olmasını sağlamak için.
Makarnanın suda yeterli sürede kaynadıktan sonra bir süzgeç yardımıyla suyundan ayrılıp süzgeçte kalan makarna ile yemek hazırlamaya devam etme işleminde kullanılan ayırma yöntemi ile fabrika bacalarından çıkan zehirli gazların içerisinde bulunan katı tanecikleri ayırmak için filtreler kullanılması işlemindeki yöntem farklıdır.	✓	✓	✓	Makarna ve suyun ayrılması süzme yöntemi ile olur. Katı suyu ayırma olur. Ama zehirli gazların ayrılmasında gaz ve katı birbirinden ayrılır.
Çay demleme işleminde; öncelikle ocakta kaynamış olan su, çay üzerine dökülüyor. Biraz bekleddikten sonra, çaya rengini ve kokusunu veren çay demi olarak da adlandırılan madde, suya homojen olarak karışır. Demlenen çay ise süzgeç yardımıyla bardaklara doldurulur ve isteğe bağlı olarak şeker atılıp karıştırılır. Burada yapılan işlemler; katı-sıvı çözültüsü oluşturma, katı-sıvı heterojen karışımı oluşturma, süzme yöntemi, buharlaştırma yöntemidir.	✓			Buharlaştırma işlemi olmuyor şeker çaya atılıp karıştırılıyor. Adanma olayı oluyor.
Çiftçilerin tarladaki buğdayların biçilmesinden sonra buğday taneleri, saman ve sapların birbirine karışması sonucu sadece buğday tanelerini elde etme işleminde savurma yöntemi kullanmaları gerekir.	✓			Savurma yöntemi ile saman ve sapsler buğdaydan buğdaydan ayrılır.

Ek 26. Çalışma Yaprağı Örneği 9



Bahar öğretmen, dört bölgeden oluşan ve her bölgede ise (çözünme olayı ile ilgili) bazı değerlerin yazıldığı bir hedef tahtası tasarlamıştır. İki atışın gerçekleştirileceği bir oyun oluşturuyor ve daha sonra ise, öğrencilerden oluşturduğu takımlara atışlar yaptırıyor ve atışları sonucunda hazırlamaları gereken deney düzenekleri ile ilgili verileri aşağıda verilen tabloya kaydederek çözünme ile ilgili deney yapmalarını istiyor.

Takımlar	Atış Bölgeleri
1.Takım	2 ve 3
2.Takım	2 ve 4
3.Takım	1 ve 4

Öğrenciler yapmış oldukları deneylerin sonuç raporlarını aşağıda paylaşmışlardır.

1. Takım	2. Takım	3. Takım
<p>Malzemelerimiz; Küp şeker, su, termometre, ısıtıcı, beher, hassas terazi</p> <p>Öncelikle bizden istenen miktarda çözücü ve çözünenleri hazırlayarak iki ayrı behere çözücü olarak su boşalttık. Sonra, küp şekeri beherlere atarak tanecik boyutunu küçültmek için biraz karıştırma işlemi gerçekleştirdik. Daha sonra ise, bu beherleri ısıtıcı üzerine koyarak çözünme hızları için süre tuttuk. Atışlarımıza göre, termometre kullanarak belirlediğimiz sıcaklık değerlerine geldiğinde iki beherde de çözünme hızı açısından bir farklılık göremedik ve sıcaklığın çözünme hızını etkilemeyebileceği sonucuna ulaştık.</p>	<p>Malzemelerimiz; Küp ve toz şeker, su, termometre, ısıtıcı, beher, hassas terazi</p> <p>Öncelikle bizden istenen miktarda çözücü ve çözünenleri hazırlayarak iki ayrı behere çözücü olarak su boşalttık. Sonra, toz ve küp şekeri beherlere atarak sadece küp şekerin olduğu beherde karıştırma işlemi gerçekleştirerek tanecik boyutu farklılığını ortadan kaldırıyoruz. Daha sonra ise, bu beherleri ısıtıcı üzerine koyarak çözünme hızları için süre tuttuk. Atışlarımıza göre, termometre kullanarak belirlediğimiz sıcaklık değerlerine geldiğinde iki beherde de çözünme hızı açısından bir farklılık göremedik ve tanecik boyutunun çözünme hızını etkilemeyebileceği sonucuna ulaştık.</p>	<p>Malzemelerimiz; Tuz ve toz şeker, su, termometre, ısıtıcı, beher, hassas terazi</p> <p>Öncelikle bizden istenen miktarda çözücü ve çözünenleri hazırlayarak iki ayrı behere çözücü olarak su boşalttık. Atışlarımıza göre, termometre kullanarak belirlediğimiz sıcaklık değerlerine gelene kadar suyu ısıttık. Sonra, toz şeker ve tuzu beherlere atarak çözünme hızlarını karşılaştırdık ve şeker iyonik yapıda olduğu için iyonlarının yarıçapı da tuz moleküllerinden çok daha küçük olduğu için daha hızlı çözülmüştür. Dolayısıyla maddenin türü çözünme hızına etki ediyor.</p>

Deney raporlarını inceleyiniz ve yapılan yanlışlıklar ya da eksiklikleri belirleyerek aşağıda verilen bölümlere yazınız.

1. Takım	2. Takım	3. Takım
<p>Tanecik boyutunu küçültme de gerek yoktur. Çünkü her ikisinde kulp şeker. 2numara 3numaraya göre daha hızlı çözünmesi gerekir çünkü sıcaklığı daha fazla.</p>	<p>Her ikisinde aynı anda karıştırmaya başlamalıyız ki çözünme hızları belli olsun. Toz şeker kulp şekerlere göre daha abuk eriyeceği için o daha hızlı çözülür.</p>	<p>Sıcaklıkları aynıdır madde türü çözünme hızını etkilemiştir.</p>



ÖZGEÇMİŞ

1. KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Mahmut Özkan ÇAKIR
Doğum Yeri : Adıyaman
Doğum Tarihi : 22.04.1990
İletişim : mahmutozkancakir@gmail.com

2. ÖĞRENİM BİLGİLERİ

İlkokul : 50. Yıl İlkokulu / Adıyaman (1997-2001)
Ortaokul : Özel İkbal Koleji / Adıyaman (2001-2002)
Kemal Özalper Ortaokulu / Malatya (2002-2004)
Lise : Gazi Lisesi (YDA) / Malatya (2004-2008)
Lisans : İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri
Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı (2009-2013)
Yüksek Lisans : İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen
Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim
Dalı (2016-.....)

3. ÇALIŞTIĞI KURUMLAR

Sığırcık Ortaokulu / Bozova / ŞANLIURFA (Şubat 2015-Haziran 2018)

Akçatepe Ortaokulu / Tut / ADIYAMAN (Temmuz 2018-Devam Ediyor)