



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

ARGÜMANTASYON YÖNTEMİNE DAYALI LABORATUVAR
ETKİNLİKLERİNİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİMİ, MANTIKSAL DÜŞÜNME
BECERİLERİ VE AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

Hüseyin POLAT

Malatya-2019

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

ARGÜMANTASYON YÖNTEMİNE DAYALI LABORATUVAR
ETKİNLİKLERİNİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİMİ, MANTIKSAL DÜŞÜNME
BECERİLERİ VE AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

Hüseyin POLAT

Danışman: Dr. Fatma Bilge EMRE

Malatya-2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

T.C.

İnönü Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Fen Bilgisi Öğretmenliği AnaBilim Dalı

Hüseyin POLAT tarafından hazırlanan **Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi** başlıklı bu çalışma, 25/02/2019 tarihinde yapılan sınav sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Bayram DEMİRCİ


Üye: Dr. Fatma Bilge EMRE (Danışman)

Üye: Prof. Dr. Tuncay ÖZSEVGİ

Üye: Doç. Dr. Necdet KONAN

Üye: Doç. Dr. Haki PEŞMAN

İmza



O N A Y

25/02/2019

Doç. Dr. Niyazi ÖZER
Enstitü Müdürü

ONUR SÖZÜ

Dr. Fatma Bilge EMRE danışmanlığında doktora tezi olarak hazırladığım **Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi, Mantıksal Düşünme Becerileri ve 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.

Hüseyin POLAT

ÖNSÖZ

Hem yüksek lisans hem de doktora bu süreci başarılı bir şekilde geçirmemi sağlayan, sonsuz desteği ile varlığını her zaman yanımda hissettiğim kıymetli danışman hocam Dr. Fatma Bilge EMRE'ye sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Fikirleri ve önerileri ile tez sürecinde katkıda bulunan değerli hocalarım Prof. Dr. Bayram DEMİRCİ ve Doç. Dr. Necdet KONAN'a ve seminer sürecinde fikir ve önerileri ile katkıda bulunan değerli hocam Prof. Dr. İbrahim ÜNAL'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışma süresinde laboratuvarındaki desteklerinden dolayı değerli hocalarım Dr. Nilay AYDOĞAN ve Dr. Özlem ÇANKAYA'ya teşekkürlerimi sunuyorum.

İlkokuldan yükseköğrenime kadar tüm eğitim sürecim boyunca üzerimde emekleri bulunan tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunuyorum.

2017-2018 akademik yılı bahar dönemi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programında 1. sınıfında öğrenim gören tüm öğretmen adaylarına çalışmaya olan katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunuyorum.

Son olarak yaşamımın her alanında desteklerini yanımda hissettiğim aileme, eşime ve kızıma teşekkürlerimi sunuyorum.

ÖZET

ARGÜMANTASYON YÖNTEMİNE DAYALI LABORATUVAR ETKİNLİKLERİNİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİMİ, MANTIKSAL DÜŞÜNME BECERİLERİ VE AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ

POLAT, Hüseyin
Doktora, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Fatma Bilge EMRE
Şubat-2019, XII+246 sayfa

Bu çalışmanın amacı Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisini incelemektir. Bu çalışma nicel bir araştırmadır. Çalışmada deneysel araştırma türü olan yarı deneysel araştırma deseni olan eşleştirilmiş desen kullanılmıştır. Bu araştırmanın çalışma grubu 2017-2018 akademik yılı bahar dönemi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programında 1.sınıfta öğrenim gören 35'i kontrol grubunda ve 35'i de deney grubunda olmak üzere 70 öğretmen adayından oluşmaktadır.

Çalışma 5 hafta sürmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak UF/EMI (University of Florida Engagement, Maturity and Innovativeness) Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği, Fen Bilgisi Öğretmenliği Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği, Akademik Başarı Testi, Argümantasyon Yöntemine Dayalı Etkinlik Kâğıtları ve Görüş Alma Formu kullanılmıştır. Çalışmada Genel Kimya Laboratuvarı Uygulamaları II dersi kapsamında Gazlar, Kimyasal Denge, Kimyasal Kinetik ve Termokimya konularında deneyler yapılmıştır. Kontrol ve deney gruplarında aynı konularla ilgili deneyler yapılmış ve deney föyündeki işlem basamakları takip edilmiştir. Deney grubu için ek olarak Argümantasyon Yöntemine Dayalı Etkinlik Kâğıtları kullanılmıştır.

Çalışmanın başında ve sonunda kontrol ve deney gruplarına Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği, Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği ve Akademik Başarı Testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Kontrol ve deney gruplarının son test puan ortalamaları arasındaki farklılık için MANOVA testi yapılmıştır. Bunun için SPSS programı (21.sürüm) kullanılmıştır. Görüş alma formu 10 öğretmen adayına uygulamıştır. Verilen cevaplar birlikte değerlendirilerek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırılmıştır.

Argümantasyona dayalı etkinlik kâğıtları değerlendirilirken kazanıma ulaşım ulaşılamama durumu göz önüne alınmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi ve akademik başarıları üzerinde anlamlı etkisinin olduğu görülmüştür. Fakat mantıksal düşünme becerileri üzerinde anlamlı farklılık görülmemiştir. Öğretmen adaylarının görüş alma formuna verdikleri cevaplar incelendiğinde argümantasyon yönteminin öğretmen adaylarının sorgulama, öğrenmeyi öğrenme, düşünmeyi geliştirme, analiz etme, mantık kurma, kendini ifade etme ve yorumlama gibi beceriler üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Argümantasyona dayalı etkinlik kâğıtları incelenmiş ve çalışma süreci boyunca öğretmen adaylarının argüman oluşturma becerilerinde artış olduğu görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Argümantasyon Yöntemi, Kimya Laboratuvarı, Eleştirel Düşünme Eğilimi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Mantıksal Düşünme Becerisi, Akademik Başarı

ABSTRACT

EFFECT OF THE ARGUMENTATION METHOD BASED ON LABORATORY ACTIVITIES UPON SCIENCE TEACHER CANDIDATES' CRITICAL THINKING TENDENCY, LOGICAL THINKING SKILLS AND ACADEMIC ACHIEVEMENTS

POLAT, Hüseyin
Ph.D., Inonu University, Institute of Educational Sciences
Department of Science Education

Supervisor: Dr. Fatma Bilge EMRE
February, 2019, XII+246 pages

The aim of this study is to examine Effect of the Argumentation Method Based on Laboratory Activities upon Science Teacher Candidates' Critical Thinking Tendency, Logical Thinking Skills and Academic Achievements. This study is a quantitative study. In this study, the paired design, which is a quasi-experimental research design, was used. The study group of the study consisted of 70 teacher candidates in the first semester of the 2017-2018 academic year Science Education Teaching Program, 35 in the control group and 35 in the experimental group.

The study lasted 5 weeks. Critical Thinking Tendency Scale, Science Education Logic Thinking Skills Scale, Academic Achievement Test, Argumentation Method Based Activity Sheets and Interview Form were used as data collection tools in the study. Within the scope of General Chemistry Laboratory Practices II course, experiments were carried out on Gases, Chemical Equilibrium, Chemical Kinetics and Thermochemistry. Experiments were carried out on the same subjects in the control and experimental groups and the process steps in the experiment sheet were followed. In addition, in the experimental group, activity sheets based on the method of Argumentation were used.

At the beginning and end of the study, Critical Thinking Tendency Scale Logic Thinking Skills Scale, and Academic Achievement Test were applied to the control and experimental groups as pre-test and post-test. MANOVA test was used for the difference between the posttest mean scores of the control and experimental groups. SPSS program (v. 21) is used for this purpose. The interview form was applied to 10 pre-service teachers. The answers were evaluated together and classified according to their similarities and differences. When evaluating the activity sheets based on argumentation,

the situation of achieving the gain was considered. According to the findings obtained from the study, it was observed that laboratory activities based on argumentation method had a significant effect on the students' critical thinking disposition and academic achievement. However, no significant difference was found on logical thinking skills. When the answers of the teacher candidates on the form of opinion were examined, it was seen that the argumentation method was effective on the skills of teacher candidates such as questioning, learning to learn, developing thinking, analysing, establishing logic, self-expression and interpretation. Activity papers based on argumentation were examined and it was seen that teacher candidates' ability to create arguments during the study period increased.

Key Words: Argumentation Method, Chemistry Laboratory, Critical Thinking Tendency, Science Teaching Logical Thinking Skill, Academic Achievement

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	i
ONUR SÖZÜ.....	ii
ÖNSÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR LİSTESİ	xii
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Amaç	5
1.3. Önem.....	5
1.4. Varsayımlar	6
1.5. Sınırlılıklar	7
1.6. Tanımlar	7
KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	8
2.1. Argümantasyon Yöntemi	8
2.2. Fen Eğitimi ve Argümantasyon	11
2.3. Eleştirel Düşünme Eğilimi	12
2.4. Mantıksal Düşünme Becerileri.....	17
2.5. İlgili Çalışmalar.....	19
2.5.1. Argümantasyon Yöntemi.....	19
2.5.2. Eleştirel Düşünme Eğilimi	33
2.5.3. Mantıksal Düşünme Becerileri	38
YÖNTEM	41
3.1. Araştırmanın Modeli	41
3.2. Evren ve Örneklem	43
3.3. Çalışma Planı	43
3.4. Veri Toplama Araçları	44
3.4.1. UF/EMI (University of Florida Engagement, Maturity and Innovativeness) Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği.....	44

3.4.2. Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği	45
3.4.3. Akademik Başarı Testi	53
3.4.4. Argümantasyon Yöntemine Dayalı Etkinlik Kâğıtları	61
3.4.5. Görüş Alma Formu	65
3.5. Verilerin Analizi.....	65
3.6. Araştırmanın İç ve Dış Geçerliliği	67
BULGULAR VE YORUM	69
4.1. Ön Test Sonuçları.....	69
4.2. Son Test Sonuçları	74
4.3. Görüş Alma Formu	82
4.4. Argümantasyona Dayalı Etkinlik Kâğıtları.....	85
4.4.1. Birinci Hafta	85
4.4.2. İkinci Hafta	85
4.4.3. Üçüncü Hafta.....	86
4.4.4. Dördüncü Hafta	87
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	89
5.1. Sonuç.....	89
5.2. Öneriler	91
KAYNAKÇA.....	93
EKLER.....	104
ÖZGEÇMİŞ	246

TABLULAR LİSTESİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Çalışma Deseni	42
Tablo 2	Çalışma Planı ve İşlemler	44
Tablo 3	Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği Madde Havuzu	46
Tablo 4	Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği Deneme Formu Madde Dağılımı	48
Tablo 5	Madde Güçlük İndeksleri (P_j)	49
Tablo 6	Madde Ayırt Edicilik İndeksleri (r_{jx})	49
Tablo 7	A Grubu Madde Analizi Sonuçları (1.Analiz)	50
Tablo 8	B Grubu Madde Analizi Sonuçları (1.Analiz)	50
Tablo 9	A Grubu Madde Analizi Sonuçları (2.Analiz)	51
Tablo 10	B Grubu Madde Analizi Sonuçları (2.Analiz)	52
Tablo 11	A Grubu Test Analizi Sonuçları	52
Tablo 12	B Grubu Test Analizi Sonuçları	53
Tablo 13	Akademik Başarı Testi Kazanımları ve Madde Dağılımı	54
Tablo 14	Madde Analizi Sonucu (1. Analiz)	56
Tablo 15	Madde Analizi Sonucu (2. Analiz)	57
Tablo 16	Madde Analizi Sonucu (3. Analiz)	58
Tablo 17	Akademik Başarı Testi Kazanım Madde Numarası ve Kazanım Sıralaması	59
Tablo 18	Akademik Başarı Testi Güvenirlilik ve Geçerlilik Sonucu	60
Tablo 19	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği Ön Test Tanımlayıcı İstatistikleri	70
Tablo 20	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği Ön Test Varyans Analizi ..	70
Tablo 21	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ön Test t Testi Sonucu	71
Tablo 22	Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği Ön Test Tanımlayıcı İstatistikleri	71
Tablo 23	Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği Ön Test Varyans Analizi	72
Tablo 24	Mantıksal Düşünme Becerileri Ön Test t Testi Sonucu	72
Tablo 25	Akademik Başarı Ölçeği Ön Test Tanımlayıcı İstatistikleri ...	73
Tablo 26	Akademik Başarı Testi Ön Test Varyans Analizi	73

Tablo 27	Akademik Başarı Testi Ön Test Mann-Whitney U Testi	
	Sonucu	74
Tablo 28	Veri Seti Tanımlayıcı İstatistikler	75
Tablo 29	Box Testi	75
Tablo 30	Veri Seti Varyans Analizi	76
Tablo 31	Pillai's Trace İstatistiği Sonucu	76
Tablo 32	Gruplar Arası MANOVA Testi Sonucu	77
Tablo 33	Birinci Hafta Etkinliklerine İlişkin Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Argüman Düzeyleri	85
Tablo 34	İkinci Hafta Etkinliklerine İlişkin Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Argüman Düzeyleri	86
Tablo 35	Üçüncü Hafta Etkinliklerine İlişkin Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Argüman Düzeyleri	86
Tablo 36	Dördüncü Hafta Etkinliklerine İlişkin Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Argüman Düzeyleri	87
Tablo 37	Argümantasyona Dayalı Etkinliklere İlişkin Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Argüman Düzeyleri	87

KISALTMALAR LİSTESİ

Simge	Adı
n	Kişi Sayısı
\bar{x}	Aritmetik Ortalama
S	Standart sapma
S^2	Varyans
M_d	Ortanca
Mod	Tepe Değer
sd	Serbestlik Derecesi
t	İki ortalama arasındaki farkın anlamlılığını test eder.
p	Anlamlılık Düzeyi
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı)
η^2	Etki Değeri
p	Anlamlılık Düzeyi

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın yapılma gerekçelerine ilişkin temel dayanaklarının yer aldığı Problem Durumu, Amaç, Problem Cümlesi, Hipotezler, Önem, Varsayımlar, Sınırlılıklar ve Tanımlar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Eğitim bireyin ait olduğu kültürel değerlerle beraber yetenek, beceri, tutum, estetik ve olumlu davranış kazanması sürecidir. Günümüzde eğitim sistemlerinin temel belirleyicileri bireylerin çevrelerinde ve dünyada meydana gelen değişimlere ayak uydurabilmesi olarak açıklanabilir. Eğitim sistemleri bireylerin yaşam kalitesini yükselttiği gibi aynı zamanda ülkelerin uluslararası alandaki rekabetleri ve demokratik gelişimlerine de katkıda bulunmaktadır. Küreselleşme, uluslararası ekonomik rekabet, hızlı bilimsel ve teknolojik gelişmeler ülkeleri yetiştirdiği bireylerde sorumluluk sahibi, eleştirel düşünebilen, problem çözme ve karar verme becerileri yüksek olmaya imkân sağlayan bir eğitim modeli arayışına itmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2017, s. 5). Eğitimcilerin gelecek nesiller için en zorlu görevi belirsiz veya çelişkili durumlarda ifadeleri analiz edecek düşünme becerilerini geliştirmektir (Maloney, 2007, s. 372).

Eğitim sistemleri her çağda nitelikli insan yetiştirmeyi hedeflemiştir. Fakat içinde yaşadığımız yüzyıldaki hızlı değişim eğitim sistemini de etkilemiş ve farklı amaç, yaklaşım ve anlayışların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bilgiyi ezberleyen değil bilgiye ulaşan, onu kullanan ve düşünme becerilerine sahip birey istenmektedir (Çalışkan, 2009, s. 58). Bu özelliklere sahip bireyler için nitelikli bir eğitim sisteminin olması gereklidir. Nitelikli eğitimin özelliklerine bakıldığında öğrenciyi her hangi bir konuda düşündüren, hayal gücünü artıran ve eleştirel düşünmesini sağlayan sistemdir (Emir, 2012, s. 35). Eğitimde bu özellikleri kazandırmak ancak öğrenci merkezli yaklaşımlarla mümkün olabilir (Çalışkan, 2009, s. 58).

Yirminci yüzyılın ikinci yarısı, bilginin gelişmesi ve değişimi konusunda var olan anlayışımızda sık ve hızlı değişiklikler görmüştür. Bu güçlü değişim öğrenme teorilerinde

(davranışsal vurgudan bilişsel ve sosyal öğrenmeye) , zihin teorilerinde (tabula rasadan dil gelişimindeki gibi doğuştan gelen kapasitelerin olabileceğine dair bir düşünceye) ve bilgi teorilerinde (“bilginin birikimli olarak gelişir” fikrinden “bilgi genellikle yeniden yapılandırılır, uyarlanır ve hatta terk edilir” düşüncesine) meydana gelmiştir. Bu farklılaşma bazı değişimlere yol açmıştır (Duschl ve Osborne, 2002, s. 39):

1. Sınıf içindeki öğretim uygulamalarında öğrencilerin aktif öğrenmelerine odaklanılmalı ve öğrencilerin ön bilgilerinin öğrenmede önemli bir faktör olduğunu gösteren çalışmalar dikkate alınmalıdır.

2. Öğrenci çalışmaları üst bilişsel olarak akıl yürütme becerilerini kullanmalarına imkân tanıyacak şekilde oluşturulmalıdır.

İçinde bulunduğumuz yüzyıl olan 21. yüzyıl kavramı çok sık kullanılmasına rağmen bu kavramla ne anlatıldığı ve ne tür beceriler gerektirdiği tam anlamıyla açık değildir. Dede (2010) 21. yüzyıl becerilerini iki gruba ayırmıştır. İlk gruba sürekli beceriler adını vermiştir. Bu beceriler bir önceki yüzyıldan kalan ve hala değerini koruyan becerilerdir. Özellikle önemi daha da artan iletişim, yaratıcılık ve eleştirel düşünme bu grupta yer alır. İkinci grubu ise bu yüzyıla özgün içeriksel (bağlamsal) olarak ifade edilen becerilerdir. Bu beceriler karar verme ile ilgili görünen büyük miktardaki dijital bilgiyi yönetme kapasitesidir (Akt. Higgins, 2014, s. 561).

Günümüz eğitim sistemi bilimsel okuryazarlığa ulaşmak için araştırmayı ve sorgulamayı merkeze alan bir anlayışa doğru yol almaktadır. Bu amaç için öğrenme ortamlarında bilimsel araştırmayı-sorgulamayı temel alan ortamlar oluşturulmaya çalışılmaktadır. Bu ortamlar oluşturulurken gerçek yaşamla ilişkili olmasına özen gösterilmektedir (Ulu ve Bayram, 2015, s. 62).

Türk eğitim sisteminde 2017 yılında eğitim programlarının yeniden yapılandırılmasıyla oluşturulan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçladığı görülmektedir (MEB, 2017, s. 5). Fen okuryazarı bireyin sahip olması gereken özellikleri ise araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen şeklinde sıralanabilir (MEB, 2013, s. 1). Bilimsel okuryazar bireylerden beklenen hızla gelişmekte olan bilimsel ve teknolojik değişimlere adapte olmalarıdır. Bu nedenle

bilimsel okuryazar bireylerle gelecek nesillere iyi bir medeniyet yolu açma fen eğitiminin yaygın hedeflerinden biridir (Kutluca, Çetin ve Doğan, 2014, s.1).

Saxena (1994)'ya göre fen eğitiminin amacı temel olarak kişinin çevresindeki problemleri tanımlaması, gözlem yapması, hipotez kurması, deney yapması, sonuç çıkararak bu sonuçları analiz etmesi ve genellemesidir. Bunun sonucunda da elde ettiği bilgi ve becerileri uygulamasıdır (Akt. Aktamış ve Ergin, 2006, s. 77).

Fen eğitiminin temel amaçlarından biri “her an hızla değişen ve gelişen fen çağına ayak uydurabilecek ve en son teknolojik buluşlardan her alanda yararlanabilecek bireyler yetiştirmek ve teknolojik tüm buluşlarda ve gelişmelerde bilimin gerekli olduğunu öğretmek” olarak belirtilmektedir. Fen eğitimi bireye yaratıcı düşünme becerisi kazandırarak dünyayı ve çevresini tanımaya, sevmeye ve iletişim kurmasına yardım eder (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003, s. 81). İyi bir fen eğitimi için eğitim süresi boyunca fen kavramlarının tam ve doğru öğretilmesi önemlidir (Ağgöl Yalçın, 2011, s. 161).

Fen eğitiminin çağdaş hedeflerine ulaşmada, Erduran (2007)'a göre eleştirel düşünme ve sorgulama önemli bir role sahiptir. Öğrenme süreçlerinde ve bahsedilen amaçlar doğrultusunda uygun bir pedagojik araç olarak fen eğitiminde bilimsel argümantasyon önemli bir yere sahiptir. Argümantasyon yöntemi ile bilim adamları bilimsel ifadeleri oluşturur ve ifade ederler (Akt. Kutluca ve diğerleri, 2014, s. 2).

Fen eğitiminde hedeflenen amaçlara ulaşmada kullanılacak yöntemlerden biri argümantasyon yöntemidir. Leeman (1987)'a göre eleştirel düşünebilen, sorgulayabilen ve bilimsel düşünme yöntemini kullanabilen bireyler yetiştirmek için argümantasyon yöntemi kullanılmalıdır (Akt. Domaç, 2011, s. 3). Argümantasyon kavramı Kopperschmidt (1986) tarafından iddiaların doğru, mantıklı veya faydalı bir şekilde doğrulanması, yani mantığa uygun olarak onaylanması (Akt. Aydın, 2013, s. 46) şeklinde tanımlanmaktadır. Argümantasyon sözlü bir aktivite olup bireylerin olaylar karşısındaki tavırlarını ifade ettiği sosyal ve zihinsel bir faaliyettir (Van Eemeren, Grootendorst ve Henkemans, 1996, s. 2). Argümantasyon muhakeme yapma işini içeren bilişsel bir süreçtir. Günlük yaşamda karar verme durumlarını etkileyerek var olan durumlardan hangisinin seçilmesinin uygun olduğunu belirlemede etkili bir süreçtir (Janjua, Hussain, Hussain ve Chang, 2014, s. 1967).

Fen bilimlerinin bir kolu olan kimyanın uygulamalı niteliği, çalışma metotlarının, ilkelerinin ve buluşlarının hayatın her aşamasında uygulanabilir olmasından kaynaklanmaktadır. Kimya öğretiminde bireyden beklenen davranış değişikliklerinin meydana gelmesi için laboratuvar ortamındaki uygulamalar sayesinde kazandırılması genel olarak kabul görmektedir. Çünkü bireyin yaparak yaşayarak öğrenmesi bilgilerin kalıcılığını artırır (Ayas, Karamustafaoğlu, Sevim ve Karamustafaoğlu, 2002, s. 51).

Laboratuvar, konuların veya konuya ait kavramların denenerak veya gösterilerek öğretildiği sınırları belirlenmiş ve kontrol edilebilir ortamlardır. Bu ortamlarda zihinde gözlem veya soyut algılamalarla oluşan sorular somut hale döner ve anlam kazanır (Güneş, Şener, Topal Germi ve Can, 2013, s. 2). Fen öğretiminde laboratuvarın, fen kavramlarının öğretilmesi, bireylerde eleştirel düşünme, akıl yürütme, bilimsel bakış açısı kazanması gibi pek çok alanda olumlu etkileri vardır. Etkili ve anlamlı öğrenmeyi sağladığı gibi, somut yaşantılar yoluyla öğrenmeyi de sağlamaktadır. Ayrıca bireylerin yorum yapma, fikir yürütme ve gözlem yapma yeteneklerinin gelişmesine de katkıda bulunmaktadır (Bahar, Aydın, Polat ve Bertiz, 2013, s. 1; Kırpık ve Engin, 2009, s. 62; Uluçınar, Cansaran ve Karaca, 2004, s. 466). Laboratuvar uygulamaları bireyin bilişsel, psikomotor ve işlem yeteneklerini artırır. Bireye deneyim kazandırır ve bireyin teoriyi pratiğe dönüştürmesine olanak sağlar (Kırpık ve Engin, 2009, s. 66).

Alanda var olan bu durumdan hareketle bu çalışmada Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı Genel Kimya Laboratuvarı Uygulamaları II dersi kapsamında Gazlar, Kimyasal Denge, Kimyasal Kinetik ve Gazlar konularında argümantasyona dayalı laboratuvar etkinlikleri hazırlanmıştır. MEB (2017) tarafından yayınlanan fen bilimleri öğretim programında öğrenme ortamlarında argümantasyona vurgu yapılmaktadır. Bu durum fen bilgisi öğretmen adaylarının bu çalışmanın örneklemini oluşturma nedenidir. Çalışmada ilgili dersin ve konuların seçiminde etkinlik ders saatinin uzun olması ve daha fazla deney yapma imkânının olması etkili olmuştur. Çalışmada argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi, mantıksal düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi incelenmiş, elde edilen bulgular ışığında önerilerde bulunulmuştur.

1.2. Amaç

Bu çalışmada amaç Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisini incelemektir. Amaca bağlı olarak çalışma problemi aşağıdaki gibidir;

Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi var mıdır?

Çalışmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir:

1. Argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi üzerinde kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerileri üzerinde kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerinde kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.3. Önem

Laboratuvar, konuların veya konuya ait kavramların denenerek veya gösterilerek öğretildiği sınırları belirlenmiş ve kontrol edilebilir ortamlar olarak tanımlanabilir (Güneş, Şener, Topal Germi ve Can, 2013, s. 2). Eğitimde laboratuvar kullanımı önemlidir. Fen öğretiminde laboratuvarın kullanım amaçları bilimsel metodun öğrenilmesi, psikomotor becerilerin geliştirilmesi, anlamlı öğrenmenin sağlanması, fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirmesi problem çözme yeteneğinin geliştirilmesi, teknik ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi ve analiz yeteneğinin geliştirilmesi şeklinde belirtilmektedir (Bahar, Aydın, Polat ve Bertiz, 2013, s. 1; Kırpık ve Engin, 2009, s. 66).

Argümantasyon eleştirel düşünmenin önemli bir özelliğidir. Karşılaşılan bir duruma ilişkin kanıtların incelenmesi ve karşıt argümanın dikkate alınması gerekir. Eleştirel düşünme farklı bakış açılarını görmeyi ve zihinde bir değişime yol açmayı gerektirir (Maloney, 2007, s. 372).

Aufschnaiter ve diğerleri (2008)'ne göre argümantasyon süreci öğrencilerin iddia ortaya atmaları, iddialarını desteklemek için veri kullanmaları ve bilimsel kanıtlarla iddialarını kanıtlamalarını gerektirir (Akt. Demircioğlu ve Uçar, 2015, s. 268).

Alan incelendiğinde argümantasyon yaklaşımını temel alan laboratuvar tekniklerinin kavram öğrenme üzerine daha etkin olduğu söylenebilir. Argümantasyon yaklaşımının kavram öğrenme konusunda etkin olmasının sebebi olarak öğrencilerin konuyla ilgili kavramları ve bunlar arasındaki bağlantıyı ortaya koymak için Toulmin argümantasyon modelini kullanarak gruplar halinde müzakereler gerçekleştirmeleri ve bunun sonucunda bu kavramları keşfetmeleridir. Öğrencilerin iddia ve kanıt arasındaki ilişkiyi kurmaları ve deney sonunda yazdıkları deney raporunda sınıftaki arkadaşlarına yönelik bir dil kullanmaları kavram öğrenme üzerinde etkindir (Ulu ve Bayram, 2015, s. 69).

Tümay ve Köseoğlu (2011) yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının argümantasyonla öğretimin eleştirel düşünme, sorgulama ve bilimsel düşünme becerisi gibi farklı becerileri geliştirdiği görüşüne sahip oldukları görülmüştür.

Alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinlikleri olmasına rağmen fen bilgisi öğretmen adayları Genel Kimya Laboratuvarı uygulamaları dersi kapsamında yapmış çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi, mantıksal düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisinin birlikte incelendiği bir çalışma da bulunmamaktadır. Alandaki bu boşluğu doldurarak elde edilen bulgular ışığında önerilerde bulunulmuştur.

1.4. Varsayımlar

1. Çalışma öğretmen adaylarının düzeyine (bilişsel ve duyuşsal) uygun olarak hazırlanmıştır.
2. Öğretmen adayları veri toplama araçlarına samimi cevaplar vermiştir.

3. Araştırmacı ön yargısızdır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu çalışmanın sınırlılıkları;

1. Bu çalışma Doğu Anadolu Bölgesindeki bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi öğretmenliği programı 1.sınıf öğretmen adayları ile sınırlıdır.
2. Araştırma Kimya Laboratuvarı Uygulamaları dersi içeriği ile sınırlıdır.
3. Araştırma veri toplama araçları ile toplanan verilerle sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Argümantasyon: Alanda yapılan argümantasyon tanımları ele alındığında argümantasyon bilimsel bilgilerin yapılandırılmasında bireysel veya grup olarak savunulan düşüncelerin (iddia veya iddiaların) kanıtlar kullanılarak karşı tarafı ikna etme sürecidir (Aydın, 2013, s. 47). Terimin yaygın kullanımına rağmen argümantasyon ile de bir anlaşmazlık ya da çatışma ile ilgili değildir. Aksine argümantasyon ortaya atılan bir iddiayı savunma ya da destekleme sürecidir. Başka bir ifade ile tartışma, bir iddianın geçerliliği hakkında başkalarını ikna etmek için kanıt sağlama işlemidir (Docket ve Perry, 2015, s. 230).

Eleştirel Düşünme: Eleştirel düşünme genellikle açık ve rasyonel düşünme yeteneği olarak düşünülür. Bu kavram yansıtıcı ve bağımsız düşünme anlamına gelmektedir. (Higgins, 2014, s. 563; Karagöl ve Bekmezci, 2015, s. 86).

Mantıksal Düşünme: Mantıksal düşünme, bireylerin farklı işlemlerle bir problemi çözerek gerekli ilke ve yasalara ulaşmasıdır. Bilişsel gelişim aşamaları tüm bireyler için ortak olmasına rağmen kalıtsal faktörler, çevresel faktörler ve deneyimler bireylerin fiziksel ve bilişsel açıdan farklı olmalarını sağlamaktadır. Bu durum mantıksal düşünme yeteneklerinin farklı olmalarını sebep olmaktadır (Balliel, 2014, s. 43).

Akademik Başarı: Bir bireyin eğitim-öğretimini sürdürdüğü öğrenim kademesinde önceden belirlenen ölçütlere ulaşma durumu olarak tanımlanabilir.

BÖLÜM II

KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde Argümantasyon yöntemi, Toulmin Argümantasyon Modeli, Fen Eğitimi ve Argümantasyon, Argümantasyon Yöntemi ve Eleştirel Düşünme Eğilimi, Argümantasyon Yöntemi ve Mantıksal Düşünme Becerileri, Argümantasyon Yöntemi ve Akademik Başarı ve İlgili Çalışmalar yer almaktadır.

2.1. Argümantasyon Yöntemi

Argümantasyon, argümanların oluşturulması ve değerlendirilmesi ile ilgili belirli bir sonucu desteklemek ve savunmak için sistematik ve bilinçli muhakeme yapma işidir. Muhakeme etme bilişsel bir süreçtir ve burada belli bir sonuca ulaşmak için oluşturulan mantıksal çıkarımlar daha önceki deneyimlerden elde edilir. Bu, insanların günlük karar vermelerinde önemli bir faaliyettir. Mevcut olası seçenekleri dikkate alarak hangi durumun uygun olacağına karar vermek için var olan durumun analizini içerir. Argümantasyon insanların eksik ve /veya çelişkili bilgileri göz önünde bulundurarak argümanlar yoluyla bir sonuca varma durumlarında gerçekleşen özel bir muhakeme türüdür (Janjua, Hussain, Hussain ve Chang, 2014, s. 1967). Argümantasyonun günlük hayatta karar vermede önemli bir faaliyet olarak vurgulanması bilimsel çalışmalarda olduğu kadar günlük yaşamda da önemli bir yeri olduğu anlamına gelebilir.

Kopperschmidt (1986) argümantasyonu, “iddiaların doğru, mantıklı veya faydalı bir şekilde doğrulanması, yani mantığa uygun olarak onaylanmasıdır” şeklinde tanımlamaktadır (Akt. Aydın, 2013, s. 46).

Argümantasyon sözlü bir aktivitedir. Tartışan kişi bazı şeyleri ifade etmek, sorgulamak veya red etmek için karşıt durumları, soruları veya karşıt ifadeleri yanıtlamak için kelimeleri ve cümleleri kullanır. Diğer sözlü aktivitelerden olduğu gibi jest ve mimiklerde kullanılabilir. Fakat konuşma olmadan argümantasyon olmaz. Argümantasyon, temel olarak diğer insanlara yönelik sosyal bir aktivitedir. Argümantasyon zihinsel bir faaliyettir. Bir konuda argüman ileri sürmek tartışmacının

konuyla ilgili duruşunu belirler. Argümantasyon her zaman belirli bir konu hakkında kesin bir görüş veya bakış açısı ile ilgilidir (Van Eemeren, Grootendorst ve Henkemans, 1996, s. 2).

Çeşitli yazarlar tarafından yapılan tanımlar ele alındığında, argümantasyon “bilimsel bilgilerin yapılandırılmasında bireysel veya grup olarak savunulan düşüncenin kanıtlar kullanılarak karşı tarafı ikna etme süreci” olarak veya ürün-süreç, bireysel-sosyal, sözlü-yazılı, diyaloglu-tek kişilik gibi kavramlar açısından değerlendirerek tanımlanabilir (Aydın, 2013, s. 47).

Tartışma ve argümantasyon kavramları birbiri yerine kullanılmasına rağmen alan incelendiğinde bu kavramların birbirinden farklı oldukları görülmektedir. Tartışma; katılımcıların bir konuda ne düşündüklerini, neden böyle düşündüklerini paylaştıkları bir fikir alışverişidir (Shemwell ve Furtak, 2010, s. 223). Argümantasyon ise makul ölçülerde bir durumu ya da bir bakış açısını karşı tarafa ikna etmeyi amaçlamış dilsel veya sözel, sosyal ve rasyonel bir aktivitedir (Van Eemeren ve Grootendorst, 2004, s. 1).

Argümantasyonu tartışmadan ayıran iki önemli özellik vardır. Birincisi argümantasyonun ikna edici doğasıdır. Ele alınan konunun şüpheli veya tartışmalı olduğunu varsayarak farklı bakış açıları arasında bir mücadelenin olduğunu veya olabileceğini belirtir. Tartışma, fikir alışverişi için farklılıklar içermesi gerekse de, bu fikirler arasında bir yarışma gerektirmez. İkinci önemli yönü ise katılımcı açısından mantıklı bir eleştirmenin gerekliliğidir. Argümantasyon sonucunda en rasyonel bakış açısının kabul edileceği varsayımı vardır. Ancak tartışmada bu olmayabilir (Shemwell ve Furtak, 2010, s. 226).

Argümantasyon kavramından hareketle bilimsel argümantasyon, bir durumu, modeli, tahmini veya sonucu daha geliştirmek için ortaya atılan iddia ve kanıt arasındaki eşgüdümdür (Duschl ve Osborne, 2002, s. 55; Shemwell ve Furtak, 2010, s. 223).

Bilimsel argümantasyon üç temel özelliğe dayanmaktadır. İddiaların veya teorilerin doğruluğunu saptamak için temel olarak kanıtlara öncelik verilmesi birinci sıradadır. İkincisi, bilimsel argümantasyonun, tartışmalı olan bakış açılarındaki farklılıklara dayanan sosyal bir süreç olmasıdır. Üçüncüsü ise, bilimsel argüman, genelleştirilmiş açıklamaların oluşturulması ve ayrıştırılması amacına sahiptir (Shemwell ve Furtak, 2010, s. 227) şeklinde ifade edilebilir.

Argümantasyon tabanlı bilim öğrenimi de, öğrencilerin bilgiyi kendi sordukları sorulara, oluşturdukları iddialar ve bu iddialarını desteklemek için ortaya attıkları deliller, araştırma ve sorgulamaya dayalıdır (Günel, Kınır ve Geban, 2012, s. 318).

Alanda yapılan pek çok çalışmada Toulmin Argümantasyon Modeli kullanılmaktadır. Bu modele göre argümanlar; iddialar, iddiaları destekleyen ilgili ifadeleri içeren veriler, iddia ile verileri bağlayan gerekçeler, gerekçeleri güçlendiren destekleyiciler ve hangi iddiaların doğru kabul edilmeyeceği ile ilgili durumları ileri süren çürütücülerden oluşmaktadır (Erduran, Simon ve Osborne, 2004, s. 4; Shemwell ve Furtak, 2010, Ss. 226-227).

Toulmin argümantasyon modelinde yer alan öğeleri şu şekilde tanımlayabiliriz:

Veri (Data): Sahip olduğumuz görüşü oluşturan derlemelerdir.

İddia (Claim): Bir düşünce, sonuç ya da bir fikir hakkında öne sürülen görüştür.

Gerekçe (Warrant): Veri ve iddia arasındaki bağlantıyı açıklar. Temel ilkeler ve kurallardan oluşur.

Destekleyiciler (Backings): Bir gerekçenin kabul edilebilirliğini destekleyen temel varsayımlardır. İddiayı sağlamlaştırma olanağı sağlar.

Niteleyiciler (Sınırlayıcı) (Qualifiers): İddianın doğru kabul edildiği durumları sınırlandırır.

Çürütücü (Rebuttal): Karşıt görüşte olanların iddialarının doğru olmadığı durumlarda kullanılır.

Toulmin argümantasyon modeli araştırmacılara argüman üzerine kuramsal bir bakış açısı sağlamaktadır. Bu modeli kullanan araştırmacılara sağladığı avantaj farklı bileşenler içeren argümanların kalitelerini değerlendirmek için kullanılabilir olmasıdır. Bu yolla Toulmin argümantasyon modeli yazılı ve sözlü argümanlara uygulanabilir. Bu modelin sınırlılıkları ise iddialar bazen örtüktür ve veri tanımlama, gerekçe ve destekleyiciler belirsiz olabilir. Argümanların yapısına odaklanarak araştırmacılar argümantasyon içeriğine ulaşamazlar. Bu perspektif kanıtların kalitesini değerlendirmek için sınırlıdır (Simon, 2008, s. 288). Araştırmacıların Toulmin argümantasyon modelini kullanırken bu durumu göz önünde bulundurmaları gerekmektedir.

Kanıtların yorumlanması ve bilgi iddialarının geçerliği açısından argümantasyon bilimin ve bilimsel söylemin merkezindedir. Bilişsel açıdan argüman muhakeme etme ve

düşünmenin önemli bir özelliğidir. Eğer öğrenciler argümantasyonla ilgilenirse iddia ve kanıt arasındaki ilişkiye ve bilimsel argümanda sorgulamanın önemine değer vermeyi öğreneceklerdir (Simon, 2008, s. 278).

Öğrenciye argüman ve karşıt argüman oluşturma fırsatı verme mantıklı düşünme ve kavramsal öğrenmeyi geliştirmede etkin bir stratejidir (Osborne, 2010, s. 62).

2.2. Fen Eğitimi ve Argümantasyon

Alan incelendiğinde argümantasyon yönteminin fen eğitimi üzerinde olumlu etkilerinin olduğu görülmektedir. Argümantasyon yönteminin fen eğitimine katkıları şöyle sıralanabilir (Aktamış ve Hiğde, 2015, s. 138; Aydın, 2013, Ss. 52-53):

1. Bilim öğrenirken biliş ve üst biliş süreçlerini destekler.
2. İletişim becerilerini ve eleştirel düşünmeyi geliştirir.
3. Bilimsel okuryazarlığı sağlayarak öğrencilerin bilimsel dilde konuşma ve yazmalarını kuvvetlendirir.
4. Bilgi iddialarının değerlendirilmesinde öğrenciler, kanıt ile kuram arasındaki bağı geliştirir.
5. Bilimsel akıl yürütmeyi geliştirir.
6. Üst düzey düşünme becerilerinden özellikle eleştirel düşünme ve akıl yürütme becerilerini geliştirir.
7. Fen okur-yazarlığını arttırarak, öğrencilerin bilim dilini kullanmalarını geliştirir.
8. Fen öğretimi ve fenin doğası arasındaki ilişkiyi vurgulayarak bilimsel bilginin doğasının yapılandırılmasını sağlar. Argümantasyon yönteminin fen eğitimine katkıları incelendiğinde yöntemin fen eğitimindeki önemi ortaya çıkmaktadır. Eleştirel düşünme, bilimsel akıl yürütme ve biliş ve üst biliş süreçlerini gibi üst düzey becerileri için fen eğitiminde argümantasyon yöntemi ders içi etkinliklerde kullanılabilir.

Fen eğitiminde bir araştırmayı planlama ve uygulamayı içeren grup çalışmaları çocukların fikirleri paylaşmalarını, uzlaşmayı keşfetmelerini, olası eylem süreçlerini sunmalarını ve karar vermelerini sağlar. Eğer küçük gruplardaki çocuklara verilerle fikirlerin ve kararların savunulması fırsatı verilirse kanıtları kullanma becerilerinin arttığı görülecektir (Maloney, 2007, s. 373).

Sadler (1989), fen öğrenme ve öğretme sürecinde tartışmanın önemine dair pek çok neden ileri sürmektedir. Örneğin, tartışma kendi düşüncesini kritik noktada yeni fikirler ile ön bilgiler arasında mantıklı bir şekilde açıklama sürecini oluşturma, yansıtma ve savunmayla ilgilidir. Bu incelenebilir ve şekillendirilebilir sosyal ve meta bilişsel alanda öğrenci fikirlerini yansıtır. Buna ek olarak tartışma öğretmenlere öğrencilerin fikirlerini tanımlamaya, desteklemeye ve düzenlemeye olanak sağlar (Akt. Shemwell ve Furtak, 2010, s. 223).

Araştırma verilerinden, öğretmen adaylarının argümantasyonu öğrenci merkezli, sosyal etkileşimli, farklı fikirleri dinlemeye saygı kazandırmasından dolayı diğer yöntemlere göre daha avantajlı olduğunu dile getirirken, zaman alıcı olması, ön hazırlık gerektirmesi ve uygulama zorlukları gibi dezavantajlarının da olduğunu ifade ettikleri görülmüştür (Hiğde ve Aktamış, 2017, s. 105).

Fen dersi işlenen sınıflarda öğrencilerin ifade ettiği fikirler çok önemlidir. Bu fikirler sınıf ortamında öğretmen ve diğer öğrenciler tarafından değerlendirilir. Bu fikirler sınıf içi tartışmalarda sözel olarak, ev ödevlerinde yazılı olarak veya sınavda çoktan seçmeli bir testte işaretlenerek ifade edilebilir. Öğretmen bu fikirlere puan da verebilir sözlü veya sözsüz şekilde onaylaya da bilir. Tartışma ortamı bakımından ileri sınıflarda sözlü ya da sözsüz onaylamalar öğretmen farkında olmasa bile tartışmada önemli yere sahiptir. Öğretmen aradığı cevaba ulaşmasa bile bunu ifade etmek yerine güzel bir fikir diyebilir (Russ, Coffey, Hammer ve Hutchison, 2009, s. 876).

2.3. Eleştirel Düşünme Eğilimi

İçinde yaşadığımız bilgi çağında, düşünce filtresinden geçen bilgi gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. Alanda yapılan çalışmalarda düşünmenin önemi belirtildiği gibi aynı zamanda farklı düşünme şekillerine de vurgu yapılmaktadır. Bunlardan biri eleştirel düşünmedir. Eleştirel düşünme genellikle açık ve rasyonel düşünme yeteneği olarak düşünülür. Bu kavram yansıtıcı ve bağımsız düşünme anlamına gelmektedir. (Higgins, 2014; Karagöl ve Bekmezci, 2015). Facione ve Facione (1996)'ya göre eleştirel düşünme belli bir içerikte insanların ne yapmaları ve neye inanmaları konusunda karar vermelerini sağlayan doğrusal olmayan döngüsel bir süreçtir (Akt. Tümkaya, Aybek ve Aldağ, 2009, s. 59). Eleştirel düşünmeyi "belli bir içerikte karşısındaki insanın ne yapması veya neye inanması konusunda karar vermesi durumu" olarak tanımlanması,

Janjua vd. (2014, s. 1967)'nin mevcut seçenekler içerisinde hangi durumun uygun olacağına dair durum analizi olarak belirttiği argümantasyon tanımı ile uyuştüğunu göstermektedir. Bu durumda argümantasyonun eleştirel düşünme üzerinde etkili olduğu anlamına gelebilir.

İpşiroğlu (2002)'na göre eleştirel düşünme bir etkinlik değildir. Çeşitli açılardan irdeleyerek sorunların özüne inen, sorunları anlayarak gerekli durumlarda karşı duruş sergileyen bir düşünme biçimidir (Akt. Karadüz, 2010, s. 1573). Bundan dolayı öğrenme sürecinde yorumlama, alternatif görüş araştırma, sorunları ortaya çıkarma, keşfetme, eleştirme ve değerlendirme süreçleri üzerinde durulmalıdır (Karadüz, 2010, s. 1573).

Eleştirel düşünme amaçlı, gerekçeli ve hedefe yöneliktir. Problem çözme, çıkarım yapma, olasılık hesabı yapma ve karar verme becerilerini içeren düşünme biçimidir. Eleştirme, herhangi bir durumu olumlu ya da olumsuz yönleriyle değerlendirme anlamına gelmektedir (Alper, 2010, s. 15).

Tartışma eleştirel düşünmenin en önemli özelliklerinden biridir. Çünkü bir durumu savunurken kanıtlar incelenmeli ve karşıt argümanlar dikkate alınmalıdır. Eleştirel düşünme, diğer bakış açılarını görmeyi ve zihinsel değişime açık olmayı da içerir (Maloney, 2007, s. 372).

Facione (1998) eleştirel düşünmenin yedi boyutu olduğunu ileri sürmektedir. Bu boyutlar; Analitiklik, Kendine Güven, Meraklılık, Olgunluk, Açık Fikirlilik, Sistematiklik ve Doğruyu Aramadır. Bireylerin az ya da çok sahip olabilmesinin yanı sıra bu beceriler eğitim sonucu geliştirilebilir. Eleştirel düşünme yeteneği ile eleştirel düşünme arasında bir bağ olduğu düşünülebilir (Akt. Alper, 2010, s. 15). Ennis (1985) eleştirel düşünmeyi, ne yapılacağına ve neye inanılacağına karar vermeye odaklanmış yansıtıcı ve mantıklı düşünme olarak tanımlayarak yargılama, bilginin geliştirilmesi ve sorgulama olmak üzere üç yapısından söz etmiştir (Akt. Akbıyık ve Seferoğlu, 2006, s. 91). Watson ve Glaser (1964) ise eleştirel düşünme becerilerini beş alt basamağa ayırmıştır (Akt. Çalışkan, 2009, s. 59).

1. Problemi tanıyabilme,
2. Problemin çözümü için uygun bilgileri seçebilme becerisi,
3. Belirlenen ya da belirsiz durumları hesaba katma becerisi,
4. Konu ile ilgili bilgileri seçme, formüle etme ve hipotez oluşturma becerisi,

5. Sonucun ve çıkarımların geçerliliğini yargılama becerisi

Eleştirel düşünme, çok boyutlu sorunları araştırdığımız durumlardaki zihinsel çalışma ile ilgilidir. Bu tür durumlarda daha iyi sonuç almayı etkileyen birçok faktör vardır (Kurfiss, 1990, Ss. 1-2):

- Konuyu ne kadar biliyoruz ve konuyla ilgili bilgiyi ne kadar kolay elde edebiliriz.
- Konu hakkında nasıl araştırma yapacağımız konusunda ne biliyoruz. (Soracağımız sorulari neler içerecek ve cevaplamak için neler yapacağız.)
- Araştırmamızı daha iyi nasıl düzenleriz. (Örneğin amaçlar belirleyip o doğrultuda hareket etmek ve duruma göre amaçları yeniden düzenlemek.)
- Varsayım olarak, bilgi, insanın sorgulama yapmasıyla inşa edilmiştir ve yeterlilik ölçütleri yerine nihai gerçeğin standartlarına göre değerlendirilmelidir.
- Son olarak da işimizi ne kadar önemsiyoruz.

Eleştirel düşünmenin temeli Sokratik sorgulamaya dayanır. Bu durum öğrenci tarafından verilen tek kelimelik bir cevaptan ya da “katıldım”-“katılmadım” dan daha fazladır. Kısaca Sokratik sorgulama öğrencilerin varsayımlarda bulunmalarına, konuyla alakalı olan ve olmayan noktaları ayırt etmelerine ve konuyu açıklamalarını gerektirir (Thoms, 1998, s. 2). Paul (1990)’a göre Sokratik sorgulama farklı biçimlerde olabilir. Bu sorgulama biçimleri aşağıdaki gibidir (Akt. Thoms, 1998, s. 2):

- Temel konuları gündeme getirmek
- Derinlemesine araştırma yapmak
- Düşüncede kuşku uyandıran alanlara yönelmek
- Öğrencilerin kendi düşünce yapısını keşfetmesine yardımcı olmak
- Öğrencilerin açıklık, doğruluk ve ilgili olma ile ilgili duyarlılıklarını geliştirmelerine yardım etmek
- Öğrencilerin kendi mantıksal çerçeveleriyle sonuca varmalarına yardımcı olmak
- Öğrencilerin iddiaları, delilleri, sonuçları, söz konusu soruları, varsayımları, etkileri, sonuçları, kavramları, yorumları ve bakış açılarını dikkate almalarına yardımcı olur.

Eleştirel düşünmeyi tanımlayan diğer önemli nokta bireylerin eğilimlerini ele almasıdır. Eğer bireyler eleştirel düşünme yeteneğine sahip değillerse eleştirel düşünmeyi

öğretmek yeterli olamayacaktır (Alper, 2010, s. 15). Yıldırım ve Şensoy (2011, s. 524)'a göre ise eleştirel düşünme kalıtsal bir özellik değildir. Aksine öğrenilebilir ve geliştirilebilir bir özelliktir. Bundan dolayı bireyin kişilik gelişiminde önemli yer tutan ilköğretim çağından itibaren eleştirel düşünme becerisi bireylere kazandırılmalıdır. Öte yandan herhangi bir alanda beceriye sahip olmak bu becerinin uygun ortamda kullanılabilceği anlamına gelmemektedir. Eleştirel düşünme becerisinde de bu durum geçerlidir. Eleştirel düşünme becerisine sahip olan bireylerin bu becerileri uygun ortamlarda kullanabildikleri anlamına gelmemektedir (Akbiyık ve Seferoğlu, 2006, s. 91).

Sağlıklı, disiplinli, sistematik ve sorgulayıcı temele dayanan eleştirel düşünme becerisinin gelişmesi için bireyde yeterli düzeyde düşünce alt yapısının olması gerekir. Eleştirel düşünme bireye kendi düşüncelerini oluşturma fırsatı verir. Bireye karşıt düşünceyle kendi düşüncesini karşılaştırarak aralarında değerlendirme ve yorumlama fırsatı sağlar (Karadüz, 2010, s. 1576). Bu durum bireye düşüncelerini geliştirmesi fırsatını verir.

Bloom taksonomisinde uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamakları eleştirel düşünme becerisini desteklemektedir. Eleştirel düşünme becerisini geliştirmek için eğitim programlarında düşünme becerilerini temele alan ve Bloom taksonomisine göre analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarında etkinliklere ve değerlendirme gerektiren araçlara yer verilmelidir (Akbiyık ve Seferoğlu, 2006, s. 98; Karadüz, 2010, s. 1574).

Eleştirel düşünme sürecini destekleyen alanlardan biri de anlama becerileri kapsamında yer alan okuma ve dinleme becerileridir. Bir metindeki düşüncenin tam olarak kavranarak, metni meydana getiren sözcük ve sözcük öbekleri, cümle ve paragraflarda yer alan her türlü bilgiyi ayrıştırmaya, sınıflamaya ve yorumlamaya eleştirel düzeyde okuma denir. Birey, okuduğunu anladıktan sonra onu bir değerlendirmeye tabi tutar, yorumlar, eleştirir. Birey, okuduğunun doğruluğunu, gerçekliğini, mantığa uygunluğunu ve güvenilirliğini, kontrol edebiliyorsa okuduğunu eleştirebiliyor demektir. Eleştirel okuyucular, okudukları metindeki duygu ve düşüncelerin etkisinde kalmaz ve bu düşünceleri kendi düşünceleriyle karşılaştırarak kendi düşüncelerini geliştirme yoluna giderler (Karadüz, 2010, Ss. 1582-1583).

Anlama becerilerinin gelişmesinde eleştirel okuma becerisi kadar olmasa da eleştirel dinleme becerisi ile de geliştirilebilir. Eleştirel dinlemede birey pasif değil aktif durumdadır. Eleştirel dinleme; bireyin dinlediklerini doğru olup olmadığını kontrol edip, anlatılanı alıp yorumlamasıdır. Birey bu süreçte anlatılanı anlar, değerlendirir, düzenler ve değer verdiklerini seçip bellekte saklar (Karadüz, 2010, s. 1585). Özden (2006)'e göre eğitim-öğretim sürecinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri geliştiğinde, dinledikleri konuşmacının kanaatlerini, varsayımlarını ve iddialarını ayırt ederek konuşmada açığa çıkmayan noktaları ve konuşmacının ileri sürdüğü argümanda eksik kalan kısımlarını görerek tanımlamaların yeterliliğini ve sonuçların uygunluğunu değerlendirebileceklerdir (Akt. Cantürk-Günhan ve Başer, 2009, s. 456).

Eleştirel düşünme problem çözme ve karar verme ile ilgili olan öz düzenleme yetisidir ve amaçlı bir süreçtir. Bu tanımdan yola çıkarak ilk olarak, bu süreç problem çözmek için eleştirel düşünmeyi gerektirmektedir. İkinci olarak öncülleri değerlendirme ve tümdengelsel veya tümevarımsal düşünme için bilişsel yetenek gerektirmektedir. Üçüncüsü, sorunları çözmek için eleştirel düşünme eğilimi ve istekliliği gerektirir. Tartışmalı bir konuda eleştirel düşünme eğilimi büyük bir katılıma yol açmakta ve bu yolla bilişsel beceri ve yetenekler gelişmektedir. Buna ek olarak, eğitim için eleştirel düşünme veya problem çözme pozitif düşünme eğilimi, etkin düşünme becerisi ve dikkat gerektirir (Tümkiye ve diğerleri, 2009, s. 59).

Eleştirel düşünme eleştirel sorgulamaya dayanmaktadır. Eleştirel sorgulamada kullanmak için iyi hazırlanmış bir ders içeriği öğrencileri eleştirel düşünür yapmaya yardımcı olur. Olayı kavrama, hazırlanma ve uygulama ile öğretmen bu işin üstesinden gelmeye hazırdır (Thoms, 1998, s. 5).

Eleştirel düşünmeyi geliştirmek için fen derslerinde bilimsel içerikli gazete haberleri kullanılabilir. Fen sınıflarında gazete kullanımını gençleri bilimsel içeriğe sahip gazeteleri okumaları için cesaretlendirecektir. Bu durum bilimsel konularda eleştirel bir bakış açısı kazandırabilir (Buluş Kırıkkaya ve Bozkurt, 2011, s. 151).

Fen ve Teknoloji derslerinde gazete etkinlikleri hazırlanırken internet kaynakları ya da basılı gazeteler tercih edilebilir. Kullanılacak gazete etkinliği seçilirken derste işlenecek konu, süre ve sınıf koşulları göz önünde bulundurulmalıdır (Buluş Kırıkkaya, Bozkurt ve İşeri, 2013, s. 231).

Yıldırım ve Şensoy (2011, s. 536) yaptıkları çalışmada ilköğretim programlarının merkezinde eleştirel düşünme becerisinin olmadığını ve program içinde eleştirel düşünme etkinliklerine yeterince yer verilmediğini ileri sürmektedir. Eleştirel düşünme becerilerine yer verildiği takdirde bu becerinin artacağını da belirtmektedirler. Eleştirel düşünme bireyi doğruluğu kanıtlanmamış iddia ve düşünceler arasında ikilemde kalmaktan kurtarır (Akbiyık ve Seferoğlu, 2006, s. 91).

Oliver (2011)'a göre eleştirel düşünme, üniversiteler için temel bir öğrenme hedefidir. Ayrıca her türlü durumda hem bireyler hem de toplum için sivil söylemi ve demokrasiyi desteklediği için de öğretmen eğitimi değerlerinin merkezinde yer alır. Eğitimin demokratik amaçlarına değer verme, öğretmen eğitiminde merkez olarak kabul edilebilir ve eleştirel tartışma durumlarını analiz etme yeteneği bu değerlerin gerekli bir bileşenidir (Akt. Piro ve Anderson, 2015, s. 265). Alan incelendiğinde argümantasyon yönteminin fen eğitimine katkıları arasında bilimsel akıl yürütmeyi ve eleştirel düşünmeyi geliştirdiği görülmektedir (Aktamış ve Hiğde, 2015, s. 138; Aydın, 2013, Ss. 52-53). Bu açıdan bakıldığında öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirmek için argümantasyon yöntemi etkili olabilir.

2.4. Mantıksal Düşünme Becerileri

Birey yaşamının her anında merak içgüdüğü ile yaşar. Bu içgüdüsel davranış ile birey, çevresi ile etkileşime girerek karşılaştığı problemleri çözme arayışı içindedir. Bireyin karşılaştığı bu problemleri çözmek için olayları tanımlaması, gerekli olacak bilgileri elde etmesi ve probleme çözüm üretmesi gerekmektedir (Aka İnce, 2012, s. 1).

Öğrencilerin akademik başarıları üzerinde duyuşsal becerilerinin yanı sıra bilişsel becerileri de etkili olduğu bilinmektedir. Öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkisi olan bilişsel becerilerden biri de mantıksal düşünme becerisidir. Mantıksal düşünme, bireyin farklı işlemlerle bir problemi çözerek gerekli ilke ve yasalara ulaşması olarak tanımlanabilir. Mantıksal düşünme Piaget'e göre somut işlemler dönemiyle başlar, soyut işlemler dönemiyle devam eder (Ballıel, 2014, s. 42; Tekbiyık ve İpek, 2007, s. 104).

Mantıksal düşünme bireyin karşılaştığı problemlerde çözüm noktasında sonuca varmak için kararlı biçimde düşünmesini gerektirir. Çünkü mantıksal düşünme ilgili problem veya durumlar karşısında bireyin sebep-sonuç ilişkileri dâhilinde mantıklı

kararlar vererek bir sonuca varmasına imkân sağlar. Mantıksal düşünmenin temeli ardışık düşünmeye dayanır. Bu özellik problemle ilgili fikirleri, gerçekleri ve sonuçları almak ve onları zincirleme biçimde düzene koymak anlamına gelmektedir. Mantıksal düşünme bir bireyin “ben bilmiyorum, bu çok zor” gibi cevaplar vermesini engelleyerek bireyin sonuca ulaşmasını sağlar (Sert Çıbık ve Emrahoğlu, 2008, s. 53). Yapılan tanımdan yola çıkılarak mantıksal düşünmenin argümantasyon ve dolayısıyla eleştirel düşünme ile ilgisi olduğu söylenebilir.

Bireyin karşılaştığı problemi çözme isteği bireyin bilişsel gelişimine bağlıdır. Aksu (2012)’ya göre bilişsel gelişim aşamaları evrenseldir ve dolayısıyla tüm bireyler için ortaktır. Fakat bireylerin kalıtsal özellikleri, bu özellikleri etkileyen çevresel faktörler ve bireyin deneyimleri farklılık gösterdiği için bireylerin fiziksel ve bilişsel özellikleri de farklılık göstermektedir. Bu farklılık bireyin karar verme süreçlerini ve mantıksal düşünme yeteneklerinde farklılıklara sebep olmaktadır (Akt. Balliel, 2014, Ss. 42-43). Bireylerin genetik özellikleri ve sosyal çevreden etkilenme düzeyleri farklı olacağı için aynı yaş grubundaki bireylerin mantıksal düşünme becerilerinin de aynı seviyede olacağı söylenebilir.

Mantıksal düşünme becerilerine sahip bireyler günlük hayatta karşılarına çıkan problemlere bilimsel olarak çözümler üreterek kavramlar arası ilişkileri belirleyebilir. Bu yolla sebep-sonuç ilişkileri kurarak düşünce, bilgi ve deneyimlerini değerlendirebilirler. Bireylerin günlük problemlerini çözmek yaptıkları iş ve işlemler aslında farkında olmadan onları ileriye doğru götürerek öğrenmelerini sağlamaktadır (Aka İnce, 2012, s. 8; Aydın, 2013, Ss. 79-80).

Sert Çıbık ve Emrahoğlu (2008, s. 53) eğitim-öğretimde mantıksal düşünme becerisini geliştirmek için atılması gereken adımları şöyle sıralamaktadır:

1. Mantıksal düşünme becerisi tek başına bir konu olarak ele alınmamalı aksine disiplinler arası bir mantıkla tüm müfredat içerisinde yer almalıdır.
2. Mantıksal düşünme becerisine uygun öğretim yöntemleri seçilmeli ve uygulanmalıdır.
3. Mantıksal düşünme becerisi kapsamında öğretmen yetiştirme programları ele alınarak yetişen öğretmenler mantık dâhilinde çözülecek problemin ve problem çözümenin

ne olduğunu kavramalı ve buna bağlı öğrenci yetenek ve becerilerinin neler olduğunu bilmelidirler.

Fen bilimleri soyut düşünme yeteneği gerektirir. Bu yüzden mantıksal düşünme diğer disiplinlerde olduğu gibi fen bilimlerinde de önemli bir yere sahiptir. Bilimsel kavramların öğrenilmesi sürecinde mantıksal düşünme yeteneği çok önemlidir. Çünkü belli bir kavram tam öğrenilmezse ondan sonra gelecek olan kavram veya gerçekleri anlayabilmek zor olur. Mantıksal düşünme öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumları ile birlikte fen bilimlerini anlamalarını etkilemektedir (Balliel, 2014, s. 45; Sert Çıbık ve Emrahoğlu, 2008, s. 53).

Mantıksal düşünme becerilerine sahip bireyler günlük hayatta karşlarına çıkan problemlere bilimsel olarak çözümler üreterek kavramlar arasındaki ilişkileri belirleyerek sebep-sonuç ilişkisi içine düşünce, bilgi ve deneyimlerini değerlendirebilirler. Bu özelliğinden dolayı mantıksal düşünme, eğitim-öğretimin her düzeyinde olduğu kadar fen bilimlerinde de geliştirilmesine önem verilmesine gereken bir beceridir. Bunun için öğretmen adaylarının da bu beceriye sahip olarak yetiştirilmeleri gerekmektedir. Bu yüzden muhakeme, sorgulama, değerlendirme gibi süreçler dikkate alındığında argümantasyona dayalı bakış açısının geliştirilmesi ile mantıksal düşünme becerilerinin geliştirilmesi arasında bağlantı kurulabileceği söylenebilir (Aydın, 2013, Ss. 79-80). Argümantasyon yöntemi ile muhakeme, sorgulama ve değerlendirme geliştirilirken mantıksal düşünme becerilerinin yanı sıra aynı zamanda eleştirel düşünme eğilimi de geliştirilebilir.

2.5. İlgili Çalışmalar

Bu kısımda argümantasyon yöntemi, eleştirel düşünme eğilimi ve mantıksal düşünme becerileri ile ilgili alanda yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.5.1. Argümantasyon Yöntemi

Bravo-Torija ve Jiménez-Aleixandre (2018) “Karar alma bağlamında kanıt kullanımını için öğrenme durumunun geliştirilmesi” adlı makalesinde amaç gıda kaynakları yönetimi gibi sosyal etkilerle ilgili bilimsel sorunlar hakkında bilinçli kararlar almak için gerekli olan kanıtların kullanımındaki bir dizi işlemin tanımlanmasıdır. Vaka analizi yaklaşımı ile öğrencilerin deniz kaynakları yönetimi ile ilgili karar alırken kanıtları nasıl

kullandıkları incelenmiştir. Çalışmaya 10.sınıfa devam eden 66 öğrenci katılmıştır. Küçük grup tartışmalarında kaydedilen ses ve video kaynakları ile öğrencilerin final raporlarındaki yazılı dökümanları kullanılmıştır. Çalışmada, öğrencilerin verileri yorumlama ve farklı veri kümeleri arasında bağlantılar kurma, kanıtları gerekçelerle birleştirme, kanıtları yorumlamak için uygun alan bilgisini kullanma ve farklı seçeneklerin güçlü ve zayıf yanlarına işaret ederek bu seçenekleri değerlendirme konularında zorluklar yaşadıkları tespit edilmiştir.

Archila (2017) “Fen eğitiminde argümantasyonu geliştirmek için dramayı kullanma: Should've” durumu” adlı makalesinde amaç, dramayı, argümantasyon düzeyini geliştirmek için bir uygulama aracı olarak kullanmaktır. Çalışmaya 91 tıp fakültesi öğrencisi katılmıştır. Çalışmada Nobel ödüllü yazar Roald Hoffmann’ın Should’ve adlı oyunu sergilenmiştir. Bu oyun, izleyicileri, bilim ve sanatın ahlaki boyutlarını araştırıp, üç kişinin hayatındaki dramatik etkiyle hem bilim hem de sanatta alınan kararların ahlaki yönünü düşünmeye davet etmektedir. Veriler öğrencilerin sorulara verdikleri yazılı cevaplardan, ses ve video kayıtlarından ve notlarından elde edilmiştir. Drama ve argümantasyonun bir arada kullanıldığı bu çalışmada öğrencilerde bilimin özelliklerinden biri olan bilimsel etik hakkında farkındalıklarının artırılabilceğine dair kanıtlar sunulmuştur.

Aydoğan, Polat, Çankaya ve Emre (2017) “Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme yaklaşımlarının argümantasyon oluşturma becerileri üzerine etkisi” adlı makalesinde fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme yaklaşımları ile argüman oluşturma yetenekleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmaya 48 fen bilgisi öğretmenliği 1.sınıf öğretmen adayı katılmıştır. Öğretmen adaylarının 4 farklı argümantasyon aktivitesinden aldıkları puanlarla öğrenme yaklaşımı ölçeğinden aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular yorumlandığında fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme yaklaşımları ile argüman oluşturma yetenekleri arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmüştür.

Çetin ve Eymur (2017) “Tartışma odaklı sorgulama ile öğrencilerin bilimsel yazım ve sunum becerilerini geliştirmek: Açımlayıcı çalışma” adlı makalesinde amaç argümantasyon temelli sorgulama modelinin öğrencilerin bilimsel sunum ve yazma becerileri üzerindeki etkisini araştırmak ve aynı zamanda öğrencilerin argümantasyon temelli sorgulama modeli çerçevesinde hazırlanan etkinliklerle ilgili görüşlerini ortaya

koymaktır. Çalışmaya 9.sınıfa devam eden 32 lise öğrencisi katılmıştır. Öğrencilerin bilimsel olarak yazabilme becerilerindeki değişimi incelemek için, uygulamadan önce ve sonra argüman oluşturma puanlarını karşılaştırılmış ve öğrencilerin uygulama sonunda puanlarında artış olduğu görülmüştür. Öğrencilerin poster yoluyla iletişim kurma becerilerini incelemek için öğrenci gruplarının ilk ve son posterlerde elde ettikleri puanlar karşılaştırıldığında tüm grupların puanlarında artış olduğu görülmektedir. Ayrıca grupların poster yoluyla bilimsel iletişimin ile içerik, görsel sunum ve sözlü sunum başlıklarından en az ikisini geliştirdikleri sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin öğretim modeli hakkındaki görüşleri sorulduğunda modelin en değerli yönü “sınıf arkadaşlarından geribildirim” ve “raporun revize edilmesi” bilgisi verilmiştir.

Çorbacı (2017) “7.sınıf fen ve teknoloji dersi öğrencilerinin duyu organları konusunda argüman oluşturabilme becerileri” adlı yüksek lisans tezinde amaç 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğrencilerinin Duyu Organları konusunda hazırlanan etkinlikler kapsamında ürettikleri yazılı bilimsel argümanların seviyelerini, Toulmin argümantasyon modeli kapsamında analiz etmektir. Araştırmadan elde edilen sonuca göre öğrencilerin büyük çoğunluğunun yazılı ve sözlü argümanlar konusunda bilimsel gerekçeler ve destekleyicileri açıklamakta güçlük çektikleri ve bu öğrencilerin çok az kısmının etkinliklerde arkadaşlarının ifadelerini çürütücü bilimsel gerekçeler üretebildikleri görülmüştür.

Demirel (2017)“Argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarı, eleştirel düşünme becerisi, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenme ve argümantasyon becerisi üzerindeki etkisinin incelenmesi” adlı doktora tezinde amaç fen ve teknoloji dersinde argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, eleştirel düşünme becerileri, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenmeleri ve argümantasyon becerilerine etkisini incelemektir. Çalışmada iki deney grubu bir kontrol grubu bulunmaktadır. Çalışmadan elde edilen sonuca göre argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının uygulandığı 1.deney grubu, argümantasyon yönteminin uygulandığı 2.deney grubu ile mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu arasında öğrencilerinin akademik başarıları açısından 1.deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Eleştirel düşünme becerileri ölçeğinden alınan puanlara göre deney grupları ile kontrol grubu arasında deney grupları lehine anlamlı sonuç çıkarken, deney grupları arasında anlamlı farklılık çıkmamıştır. Güdülenme ölçeğinden

alınan puanlara bakıldığında argümantasyon yöntemi destekli arttırılmış gerçeklik uygulamalarının uygulandığı 1.deney grubu lehine diğer gruplar arasında anlamlı farklılık çıkmıştır. Öğrencilerin argüman becerileri incelendiğinde ise daha çok iddia öne sürdükleri görülmüştür.

Mathis, Siverling, Glancy ve Moore (2017) “STEM destekli öğrenme müfredatında öğretmenlerin mühendislik öğrenmesini desteklemek için argümantasyona katılımı” adlı makalesinde amaç ilkököl ve ortaoköl öğretmenlerinin STEM’e uygun olarak hazırlanmış programlar içinde argümantasyonu nasıl kullandıklarını araştırmaktır. Çalışmaya 9 öğretmen katılmıştır. Çalışmada toplam 22 ders planı amaca uygun olarak hazırlanmış ve analiz için dört tanesi seçilmiştir. Çalışmanın veri kaynakları, dört ünite için öğretmenler tarafından oluşturulan programdan oluşmaktadır. Program içerisinde ders planları, çalışma sayfaları, rubrikler ve sunumlar yer almaktadır. Çalışmadan elde edilen sonuca göre tüm ders planları içerisinde argümantasyona yer verilmesine rağmen argümantasyon sürecinde tüm öğrencilere eşit zaman verilmediği görülmüştür.

Özdem Yılmaz, Cakiroglu, Ertepinar ve Erduran (2017) “Fen eğitiminde argümantasyon pedagojisi: Fen bilgisi öğretmenlerinin öğretim uygulamaları” adlı makalesinde amaç fen bilimleri öğretmenlerinin argümantasyon temelli fen öğretimi için benimsedikleri öğretim stratejilerini araştırmaktır. Araştırmanın katılımcıları bir ilköğretim fen bilimleri öğretmeni, iki kimya öğretmeni ve dört yüksek lisans öğrencisidir. Veri kaynakları sınıf içi uygulamaların görüntü ve ses kayıtları, katılımcılarla yarı yapılandırılmış görüşmeler, katılımcıların argümantasyon temelli ders planları, öz değerlendirme ve öğrencilerin çalışma kâğıtlarından oluşmaktadır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre araştırmadaki öğretmenler, uzmanlarla ve diğer yüksek lisans öğrencileriyle meta düzeyde tartışmalarla desteklenen yüksek lisans dersi yoluyla meta-düzeyle bir tartışma anlayışı geliştirilmiştir. Bu amaçla, düşünmeyi öğretilmede önemli olan, meta-düzeyle veya meta-stratejik olarak adlandırılan öğretim stratejilerini kullandılar ve geliştirdiler. Bu araştırma ayrıca, fen öğretmenlerinin argümantasyon temelli derslerde uyguladıkları öğretim uygulamalarını incelemek için ayrıntılı bir kodlama çerçevesi sağlamıştır. Kodlama çerçevesi, öğretmenlerin öğretilerine entegre olmada ve öğrencilerin argümantasyonu teşvik etmede zorlandıkları argüman unsurlarını anlamak için daha fazla araştırmaya rehberlik edebilir.

Doğru (2016) “Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışmaya istekliliklerine olan etkisi” adlı yüksek lisans tezinde amaç ortaokul beşinci sınıf Fen Bilimleri dersinde “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesinde argümantasyon temelli sınıf içi etkinlikleri kullanarak işlenen dersin öğrencilerin akademik başarılarında, mantıksal düşünme becerilerinde ve tartışmaya olan isteklerinde olumlu bir gelişme yaratıp yaratmadığını ortaya çıkarmaktır. Çalışmadan elde edilen sonuca göre argümantasyona dayalı sınıf içi etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarı, mantıksal düşünme becerileri, fene karşı tutum ve sorgulayıcı düşünme algıları üzerinde olumlu etkisinin olduğu görülmüştür.

Özcan (2016) “Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin bilimsel argümantasyon sürecini sınıflarında kullanma düzeylerinin ve argümantasyona yönelik farkındalıklarının belirlenmesi” adlı yüksek lisans tezinde amaç Fen Bilimleri öğretmenlerinin sınıf ortamında argümantasyonu hangi düzeyde kullandığını belirlenmesidir. Çalışmadan fen bilimleri öğretmenlerinin sınıf içi etkinliklerde argümantasyon yöntemini fazla kullanmadıkları ve durumun öğretmenin mesleki deneyiminden fazla etkilenmediği gibi okulun yerleşim yerinin de bu durumu etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmenlerle yapılan görüşmelerde öğretmenlerin argümantasyon yöntemine ait yeterli farkındalıklarının olmadığı da görülmüştür.

Polat, Emre ve Aydoğan (2016) “Argümantasyon yönteminin öğrenci başarısına etkisi” adlı makalesinde argümantasyon yönteminin ilköğretim 7.sınıf atomun yapısı konusunda, öğrenci başarısı üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler analiz edildiğinde argümantasyon yönteminin öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

Tüzün (2016) “Bilim eğitiminde lise öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi yoluyla eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi” adlı doktora tezinde amaç argümantasyon odaklı kimya öğretimiyle bilim eğitiminde lise öğrencilerinin argümanlarının ve argümantasyonlarının kalitesinin geliştirilmesi suretiyle eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesidir. Çalışmadan elde edilen sonuca göre araştırmanın her bir aşaması için argümantasyon odaklı kimya öğretimi öncesinde öğrencilerin kavram imajlarının yetersiz olduğu görülmüş, argümantasyon odaklı kimya öğretimi sonunda

öğrencilerin bilimsel olarak daha doğru imajlar edindikleri saptanmıştır. Argümantasyon odaklı kimya öğretimiyle lise öğrencilerinin hafıza elemanlarını geliştirdiği gözlenmiştir.

Cevher (2015) “Sekizinci sınıf üstün yetenekli öğrencilerin anomalik durumlara odaklı argümantasyon (dayanaklandırma) sürecinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine etkisi” adlı yüksek lisans tezinde 8.sınıf üstün yetenekli öğrencilerin anomalik durumlara odaklı argümantasyon (dayanaklandırma) sürecini deneyimlemelerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini Bilim ve Sanat Merkezinde eğitim gören 13 üstün yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada Bilimsel Yaratıcılık Soru Formu, Anomalik Durum Fikir Envanteri I ve II veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler analiz edildiğinde argümantasyon sürecinin bilimsel yaratıcılığı geliştirmede etkili olduğu görülmüştür. Öte yandan çalışmanın örneklemini üstün yetenekli bireyler oluşturmasına rağmen bilimsel yaratıcılık düzeylerinin orta düzey olduğunu görülmüştür. Aynı durumun çalışma modelinin kullanıldığı benzer çalışmalarda da görüldüğü ayrıca belirtilmiştir.

Demircioğlu ve Uçar (2015) “Laboratuvar öğretiminde argümantasyon odaklı sorgulama etkisinin araştırılması” adlı makalesinde argümantasyon odaklı sorgulama yönteminin Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Genel Fizik Laboratuvarı III (optik laboratuvarı) dersinde akademik başarı, argümantasyon yapma, bilimsel süreç becerileri ve argümantasyon seviyelerine etkisini incelemektir. Çalışmada deney grubunda argümantasyon odaklı sorgulama yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel laboratuvar yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada nitel ve nicel veri toplama araçları kullanılmıştır. Nicel veri toplama aracı olarak ön test ve son test olarak kullanılan Optik Başarı Testi, Argümantasyon Ölçeği ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi kullanılmıştır. Nitel veriler öğretmen adaylarının çalışma sürecinde her deney sonunda oluşturdukları deney raporlarının içerik analiziyle incelenmesiyle elde edilmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler analiz edildiğinde akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri açısından argümantasyon tabanlı sorgulama yönteminin kullanıldığı deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Argüman kalitesini deney grubunda sürecin sonuna doğru artış gösterdiği görülmüştür. Bu da daha çok çalışma yapılmasına ve öğretmen adaylarının yöntemi test etme imkânlarının artmasına bağlanmıştır.

Ulu ve Bayram (2015) “Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerine etkisi:

Yaşamımızdaki elektrik ünitesi” adlı makalesinde 7.sınıf Yaşamımızdaki Elektrik ile Kuvvet ve Hareket ünitelerinde laboratuvar uygulamalarında Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının öğrencilerin kavram öğrenme düzeylerine etkisini araştırmaktır. Çalışma ön test-son test kontrol gruplu deneysel bir çalışmadır. Çalışmada Kuvvet ve Hareket ünitesi ön çalışma olarak kullanılmıştır. Bu ünite ATBÖ yaklaşımı öğretildikten sonra Yaşamımızdaki Elektrik ünitesine geçilmiştir. Kontrol grubundaki deneyler geleneksel yöntemle göre yapılırken, deney grubunda ise laboratuvar uygulamaları ATBÖ yaklaşımına göre yapılmıştır. Çalışmada 15 sorudan oluşan iki aşamalı Kavram Testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda deney grubu ile kontrol grubu arasında, kavram öğrenme düzeyleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşmuştur. Laboratuvar uygulamalarının ATBÖ yaklaşımını temel alan aktiviteler şeklinde gerçekleştirilmesi, laboratuvar uygulamalarının geleneksel yaklaşımın kullanıldığı aktiviteler şeklinde gerçekleştirilmesine göre öğrencilerin kavram öğrenme düzeylerini daha çok arttırmıştır.

Demircioğlu ve Uçar (2014) “Akkuyu nükleer santrali konusunda üretilen yazılı argümanların incelenmesi” adlı makalesinde Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının Mersin-Akkuyu bölgesine yapılması gündemde olan nükleer santral ile ilgili olarak ürettikleri yazılı argümanların akıl yürütme tarzı, Toulmin argüman modeli ve argümantasyon seviyeleri açısından incelenerek betimlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışma grubunu 38 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Ön test ve son test uygulamasında elde edilen veriler analiz edildiğinde öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konularla ilgili bilgileri arttığında, çoklu akıl yürütme tarzlarının arttığını, en çok ekolojik odaklı, en az sosyal odaklı argüman ürettiklerini, argümantasyon seviyesi arttıkça çoklu akıl yürütme tarzlarının da artma eğiliminde olduğu görülmektedir. Çalışma ilerledikçe öğretmen adaylarının argüman seviyelerinin arttığı görülmüştür. Argüman seviyeleri ile akıl yürütme tarzları arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu yani argümantasyon seviyeleri arttıkça çoklu akıl yürütme tarzlarının da artma eğiliminde olduğu görülmüştür.

Kutluca ve diğerleri, (2014) “İçerik bilgisinin argümantasyon kalitesine etkisi: Klonlama bağlamı” adlı makalesinde öğretmen adaylarının alan bilgisi ile argümantasyon kalitesi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma nitel araştırma desenlerinden durum çalışması örneğidir. Çalışmanın örneklemini 54 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma yedi hafta sürmüştür. Öğretmen adaylarına öncelikle Klonlama Kavramsal Anlama Sınavı uygulanmıştır. Bu sınav sonucuna göre alınan puana göre yüksek, orta ve düşük

gruplar oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarına farklı konularda argümantasyon yöntemi ile ilgili tartışma videoları izletilmiştir. Toulmin Argümantasyon Modeline göre hazırlanmış çalışma yaprakları verilmiş ve klonlama konusunda hazırlanmış olan dört bilimsel senaryo ile ilgili argüman ileri sürmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının oluşturduğu argümanlar niteliksel olarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonunda öğretmen adayları ile yarı-yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Öğretmen adaylarının argüman kaliteleri ile alan bilgileri arasında güçlü bir ilişki bulunmamıştır.

Cin (2013) “Argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine etkileri” adlı yüksek lisans tezinde amaç argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine etkilerini araştırmaktır. Deneysel çalışmada konuyla ilgili bilimsel becerileri ölçen test ile veri toplanmıştır. Elde edilen veriler analiz edildiğinde argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin yapıldığı deney grubundaki öğrencilerin konuda yer alan kavramları kontrol grubundaki öğrencilere göre daha iyi anladıkları gözlenmiştir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır.

Yeşildağ-Hasançebi ve Günel (2013) “Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi” adlı makalesinde sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı öğrencilerin maddenin yapısı ve özellikleri konusunda akademik başarılarının argümantasyon uygulamaları ile değişimi incelenmiştir. Öğrenciler araştırmak istedikleri soruları belirlemiş ve kendi belirledikleri bu soruları cevaplamaya yönelik sınıf ortamında deneyler, gözlemler ve tartışmalar yapmışlardır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde argümantasyon yönteminin akademik başarı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı öğrencilerin merak ettikleri soruları sorabilme, küçük-büyük grup tartışmaları ile düşüncelerini aktarma gibi ders içinde aktif olabilecekleri etkinliklere katılma fırsatı bulabilmişlerdir.

Yıldırım (2013) “Sınıf ortamında argümantasyona dayalı öğrenme ortamının değerlendirilmesi: Deneyimli kimya öğretmenleri ile kimya öğretmen adaylarına ilişkin durum çalışması” adlı doktora tezinde argümantasyon yöntemine uygun sınıf ortamı, etkinlik tasarlama ve bunları uygulama noktasında kimya öğretmenleri ve kimya

öğretmen adaylarının deneyimlerinin ve yeterliklerini araştırmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerinin hazırlığı ve gerçekleştirilmesindeki bazı aşamalarda zorlandıkları belirlenmiştir. Katılımcıların argümantasyon yöntemini öğrencilerin bilimsel bilgiyi sorgulama ve bilimsel tartışmayı öğrenerek kendilerine güvenmelerini sağlaması nedeniyle faydalı bir yöntem olduğunu belirtmelerine rağmen programı yetiştirme, öğrencilerin bilgi eksiklikleri, sınıfların kalabalık olması ve zaman sıkıntısı gibi olumsuz durumlardan dolayı kullanımının zor olduğunu vurgulamışlardır.

Aymen Peker, Apaydın ve Taş (2012) “Isı yalıtımını argümantasyonla anlama: İlköğretim 6. sınıf öğrencileri ile durum çalışması” adlı makalesinde ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin argümantasyon düzeylerinin hangi seviyede olduğunu ve argüman oluşturma süreçlerinin çözümlenmesinin amaçlandığı çalışmada elde edilen video görüntüleri çözümlenerek sınıf içindeki konuşmalar iddia, veri, gerekçe, destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücü şeklinde kodlanmıştır. Elde edilen verilere bakıldığında öğrencilerin bir iddiaya karşı veriler, gerekçeler veya destekleyiciler içeren başka bir iddiayı içeren argümanlar oluşturabildikleri görülmüştür. Öte yandan oluşturdukları argümanlarda herhangi bir çürütücü kullanmadıkları gözlemlenmiştir. Ayrıca çeşitli iddia ya da karşıt iddialar barındıran argümanlar ile birden fazla çürütücü içeren kapsamlı bir argüman kullanmadıkları da görülmüştür.

K. E. Ceylan, (2012) “İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanının bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi” adlı yüksek lisans tezinde argümantasyon yönteminin Dünya ve Evren konusunda öğrencilerin kavramları anlamalarında, kavram ve prensiplerle soru çözebilme başarılarına etkisi incelenmiştir. Deneysel çalışmada elde edilen veriler analiz edildiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır. Argümantasyon yöntemine dayalı eğitim verilen deney grubu ile geleneksel öğretim metodu kullanılan kontrol grubunun akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Fakat deney ve kontrol grubunun fen ve teknoloji dersine karşı tutumları arasında ve bilimsel bilginin doğası anlayışlarında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.

Günel ve diğerleri (2012) “Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (atbö) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi” adlı makalesinde amaç argümantasyon yönteminin uygulandığı sınıf ortamında öğrenci ve

öğretmen sorularının incelenmesi, soru sorma yapısı ile argüman oluşturma ilişkisinin belirlenmesi ve bu çalışmadan elde edilecek bulgularla sınıfta ders içi etkinliklerde soru sorma tarzının öğrencilerin kavramsal öğrenme ve argüman yapılandırma süreçlerinde daha etkili nasıl kullanılabileceği ve öğretmenlerin soru sorma becerilerinin nasıl geliştirileceğine dair kriterler oluşturulmasıdır. Sınıflarda argümantasyon yöntemine uygun etkinlikler hazırlanmış ve etkinliklerin uygulanması kayıt altına alınarak incelenmiştir. Elde edilen verilere göre sınıf ortamında sorulan sorular Bloom taksonomisine göre düşük, orta ve yüksek seviyedeki sorular diye sınıflanmıştır. Uygulamalar incelendiğinde öğretmenler tarafından farklı seviyelerde soru sorulduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmenin sınıf içerisinde sorduğu sorunun seviyesinin sınıf içerisindeki tartışmanın devam etmesi açısından önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Kutluca (2012) “Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi” adlı yüksek lisans tezinde sosyo-bilimsel konularda alan bilgisinin argümantasyon kalitesinde etkisinin incelendiği bir diğer çalışmada hem argümantasyon kalitesi ile alan bilgisi arasındaki ilişkiyi hem de bu ilişkinin nedeni bulmayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda klonlama konusunda bilgi seviyelerini tespit edip belirli senaryolar dâhilinde üretilen bilimsel ve sosyo-bilimsel argümanların kalitesiyle alan bilgisi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada elde edilen veriler analiz edildiğinde bilişsel olarak alt gruptaki öğretmen adaylarının argüman kalitesinin üst gruptaki öğretmen adaylarının argüman kalitesinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuç alan bilgisinin argüman kalitesi üzerinde bir etkisinin olmadığı göstermektedir.

Okumuş (2012) “Maddenin halleri ve ısı ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi” adlı yüksek lisans tezinde 8. sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinin argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarıları, anlama düzeyleri ve tartışma becerileri üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada öncelikle alanda konuyla ilgili var olan kavram yanlışları tespit edilmiş ve buna uygun etkinlikler geliştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler analiz edildiğinde akademik başarı açısından argümantasyon yönteminin uygulandığı deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür.

Soysal (2012) “Sosyobilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeyinin etkisi: Genetiği değiştirilmiş organizmalar” adlı yüksek lisans tezinde genetiği değiştirilmiş organizmalar bağlamında alan bilgisinin argümantasyon kalitesine etkisinin araştırıldığı çalışmadan elde edilen veriler analiz edildiğinde alan bilgisinin sosyobilimsel argümantasyon kalitesinin belirlenmesinde önemli bir etken olmadığı sonucuna varılmıştır.

Demirbağ (2011) “Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı fen sınıflarında modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarıları ve yazma becerilerine etkisi” adlı yüksek lisans tezinde fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımı içerisinde, öğrencilere modsal betimlemeler hakkında farkındalık kazandırmayı, modların kullanım amaçlarını kavratmayı ve öğrencilerin modları daha bilinçli ve zengin kullanmayı amaçlamıştır. Çalışmadan elde edilen veriler analiz edildiğinde modsal betimleme eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre fen bilgisi başarı ve yazma becerileri açısından daha yüksek seviyede olduğu görülmüştür.

Domaç (2011) “Biyoloji eğitiminde toplumbilimsel konuların öğrenilmesinde argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin etkisi” adlı yüksek lisans tezinde Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı’nda öğrenim gören öğretmen adaylarının toplumbilimsel konuları öğrenmelerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yönteminin etkisini araştırılmıştır. Biyolojik çeşitlilik ile ilgili etik ikilemlere dayalı senaryolar hazırlanmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler analiz edildiğinde argümantasyon yönteminin biyolojik çeşitlilik ve öneminin öğretilmesinde etkili olduğu görülmüş ve argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımı ile gerçekleştirilen öğrenme etkinliklerinin öğretmen adaylarının argümantasyon kalitelerinde betimsel olarak bir artış sağladığı sonucuna varılmıştır.

Kabataş Memiş (2011) “Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısına ve başarının kalıcılığına etkisi” adlı doktora tezinde argümantasyon yöntemi ve öz değerlendirmenin akademik başarıya etkisi incelenmiştir. Yaşamımızdaki Elektrik ile Madde ve Isı ünitelerinde etkinlikler hazırlanmıştır. Çalışmada birinde argümantasyon temelli laboratuvar etkinlikleri diğesinde ise buna ilaveten öz değerlendirme yapılmış iki deney grubu ve geleneksel yöntemin izlendiği kontrol grubu kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler analiz edildiğinde Yaşamımızdaki Elektrik ünitesiyle ilgili hem son

testte hem de iki farklı zamanda yapılan kalıcılık testlerinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Aynı zamanda öz değerlendirme yapılan deney grubu lehine diğer deney grubuna göre de anlamlı bir farklılık görülmüştür. Madde ve Isı ünitesi ile ilgili hem son testte hem de ilk kalıcılık testinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmüş fakat ikinci kalıcılık testinde her hangi bir farklılık görülmemiştir.

Karışan (2011) “Fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişiminin dünyamıza etkileri konusundaki yazılı argümantasyon yeteneklerinin incelenmesi” adlı yüksek lisans tezinde öğretmen adaylarının argüman yapılarının incelenmesi ve çalışma süreci boyunca yazılı argümantasyon yapılarının deneyime bağlı olarak değişimi incelenmiştir. Çalışmada internet destekli öğrenme ortamında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon süreci incelenmiştir. Çalışmada internet ortamında iklim değişimi ile ilgili makale, haber, videolar kullanılmıştır. Konuyla ilgili öğretmen adaylarının raporları incelenerek puanlanmış ve yazılı argümantasyon becerileri analiz edilmiştir. Elde edilen verilere göre süreç içerisinde öğretmen adaylarının deneyimi artıkça raporlardan aldıkları puanların arttığı görülmüştür. Bunu yanı sıra yazılı raporlar incelendiğinde iki farklı durumun olduğu da gözlenmiştir. Yazılı raporların bir kısmında iddiaların görsel verilerden yararlanarak zengin kanıtlarla desteklendiği görülürken raporların bir kısmının ise nicelik ve nitelik bakımından zayıf olduğu görülmüştür.

Kıngır (2011) “Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kimyasal değişim ve karışım kavramlarını anlamalarını sağlamada kullanılması” adlı doktora tezinde amaç argümantasyon yönteminin akademik başarı ve kimya dersine yönelik tutum üzerine etkisini araştırmaktır. 9. sınıf Kimyasal Değişim ve Karışımlar konularında yapılan deneysel çalışmada elde edilen veriler analiz edildiğinde argümantasyon yönteminin uygulandığı deney grubunda kimyasal değişim ve karışımlar konusunda kavramları anlamada daha başarılı oldukları görülmüştür. Ayrıca hem derse karşı hem de argümantasyon yöntemine karşı olumlu tutum geliştirdikleri gözlenmiştir.

Tümay ve Köseoğlu (2011) “Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi” adlı makalesinde açık-düşündürücü öğretim yaklaşımıyla geliştirilen argümantasyon odaklı kimya öğretimi dersini alan kimya öğretmen adaylarının argümantasyonla öğretim hakkında hangi anlayışları geliştirdiklerini incelenmişlerdir. Çalışmaya katılan 23 kimya öğretmen adayından elde edilen veriler ışığında argümantasyon yönteminin eleştirel düşünme becerisi, sorgulama

becerisi gibi bilimsel düşünme becerileri kazandırdığı görülmüştür. Ayrıca kazanılan bu becerilerin öğrencilerin günlük yaşamında da faydalı olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan kimya öğretmen adayları argümantasyonla öğretim sonucunda öğrencilerde kavramsal değişim ve anlamlı öğrenmenin sağlanacağını belirtmişlerdir. Argümantasyon odaklı kimya öğretimi dersini aldıktan sonra argümantasyonla öğretimin öğrencilerin aktif katılımını ve derse karşı ilgilerini artıracaklarını, argümantasyon uygulamaları sonucunda öğrencilerin bilime bakış açılarının değişeceğini vurguladıkları görülmüştür.

Özkara (2011) “Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi” adlı yüksek lisans tezinde argümantasyon yönteminin basınç konusunda öğrencilerin akademik başarısı, derse karşı tutumu, bilimsel bilgiye yönelik görüşü ve bilginin kalıcılığına etkisi araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler analiz edildiğinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülürken bilimsel bilgiye yönelik görüş ve derse yönelik tutum da deney ve kontrol grubu arasında farklılık görülmemiştir.

Altun (2010) “Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi” adlı yüksek lisans tezinde amaç argümantasyon yönteminin akademik başarı, bilimin doğasını anlama düzeyi ve derse karşı tutumu üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin geleneksel yöntemle göre akademik başarı ve bilimin doğasını anlama düzeylerinin kontrol grubunda uygulanan geleneksel yöntemle göre anlamlı farklılık oluştururken derse yönelik tutum konusunda gruplar arasında anlamlı farklılık yoktur.

Ç. Ceylan (2010) “Fen laboratuvar etkinliklerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme – atbö yaklaşımının kullanımı” adlı yüksek lisans tezinde amaç “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” Yaklaşımını Bitki Fizyolojisi Laboratuvarı dersinde öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki etkisini incelemektir. Deneysel çalışmada kontrol grubunda geleneksel yöntemle göre deneyler yapılırken deney grubunda argümantasyon yöntemine dayalı olarak etkinlikler yapılmıştır. Elde edilen veriler analiz edildiğinde akademik başarı ön test ve son test sonucuna göre hem deney ve kontrol grubu arasında hem de kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Fakat deney grubunun ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiştir. Ayrıca deney grubundaki öğretmen adaylarını argümantasyon yöntemine

dayalı laboratuvar etkinliklerinin konuyu daha iyi anlamalarında etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Yeşiloğlu (2007) “Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi” adlı yüksek lisans tezinde argümantasyon yönteminin kavram öğrenme, kavramla ilgili problemleri çözebilme ve kimya dersine karşı tutumuna etkisini inceleyerek öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirerek onların bilime eleştirel bir gözle bakmalarını amaçlamaktadır. Çalışmadan elde edilen veriler analiz edildiğinde 10. sınıf öğrencilerinin gazlar konusundaki kavramları anlamalarına, bu konudaki kavram ve prensiplerle ilgili algoritmik soruları çözebilme başarıları üzerine argümantasyon yönteminin etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Deveci (2009) “İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek” adlı yüksek lisans tezinde amaç öğrencilerin, argümantasyon seviyesi, bilişsel düşünme becerileri ve bilgi seviyelerine etkisini incelemek ve öğrencilerin bu yolla düşünen, sorgulayan ve hipotezler oluşturabilen bireyler olarak yetişmesini sağlamaktır. Elde edilen veriler argümantasyon seviyesi, bilişsel düşünme seviyeleri ve başarı düzeyleri açısından üç ayrı grupta puanlanmıştır. Veriler analiz edildiğinde kontrol ve deney grupları arasında argümantasyon seviyeleri arasında bir farklılık görülmezken, bilişsel düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Öte yandan tüm gruplarda argümantasyon seviyelerinde, düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde yükselme görülmüştür.

Tekeli (2009) “Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramlarına etkisi” adlı yüksek lisans tezinde argümantasyon yönteminin geleneksel yöntemle göre asit-bazlar konusunda kavramsal değişimlere ve bilimin doğasına yönelik kavramların anlaşılmasında etkisinin araştırılmıştır. Deneysel çalışmadan elde edilen verilere göre argümantasyon yönteminin asit-baz konusundaki kavramların öğrenilmesi ve asit-baz konusundaki prensiplerle soru çözme başarısı, bilimin doğasına yönelik kavramların öğrenilmesi ve derse karşı tutumun geleneksel yöntemle kıyasla daha etkili olduğu görülmüştür.

Jimnez-Aleixandre, Bugallo Rodriguez ve Duschl (2000) “Ders yapmak” veya “bilim yapmak”: Lise genetik konusunda argüman” adlı makalesinde amaç lise öğrencilerinin genetik problemlerini çözümede argümantasyon yönteminin etkisini incelemektir. Çalışmada genetik konuyla ilgili verilen örnek olaylarda geçen sorunlara çözüm üretilmesi istenmiştir. Çalışmadan elde edilen yazılı dokümanlar ve gözlemlerden oluşan veriler öncelikle öğretmen ve öğrenci açısından incelenmiş ve öğretmenin öğrencilere farklı hipotezleri tartışmaları ve cevap vermeleri için yeterli zaman vermediği görülmüştür. Ayrıca öğretmenin tek bir cevabı bulunan sorular sorduğu ve bu soruların doğru cevabının yine öğretmen tarafından verildiği gözlenmiştir. Öğrenci açısından veriler incelendiğinde öğretmenin süreç boyunca rahat bir ortam oluşturması, öğrencilerin kendilerini rahat ifade edebilecekleri, fikirlerini savunabilecekleri ve iş birliği içerisinde çalışabilecekleri bir ortam hazırlaması problem çözme, argüman oluşturma, iddiasını destekleme gibi konularda öğrencileri cesaretlendirmekte olduğu gözlenmiştir.

Alan incelendiğinde farklı yöntemlerle argümantasyonun birlikte kullanıldığı, öğrenme yaklaşımlarıyla argüman oluşturma becerileri arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalar mevcuttur. Aynı zamanda argümantasyon yönteminin eleştirel düşünmeye, mantıksal düşünmeye, akademik başarıya, derse karşı tutuma, yaratıcılık düzeyine, kavram öğrenmeye, sosyobilimsel konuların öğretimine etkisi konularında da çalışmalar yapılmıştır. Alanda öğretmen adaylarıyla yapılmış argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinlikleri ile ilgili çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma ile alandaki bu boşluk doldurulmuştur.

2.5.2. Eleştirel Düşünme Eğilimi

Karagöl ve Bekmezci (2015) “Öğretmen adaylarının akademik başarılarını ve eleştirel düşünme biçimlerini inceleme” adlı makalesinde amaç öğretmen adaylarının akademik başarısı ile eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişkiyi ve bu ilişkiyi etkileyen etkenleri araştırmaktır. Çalışmanın örneklemi farklı alanlardaki 377 öğretmen adayından oluşmaktadır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre eleştirel düşünme eğilimi öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermezken, öğretmenlik alanlarına göre anlamlı farklılık göstermektedir. Akademik başarı açısından incelendiğinde cinsiyet açısından kızlar lehine anlamlı farklılık göstermektedir. Eleştirel düşünme ve akademik başarı mezun olunan liseye göre anlamlı bir farklılık

göstermemektedir. Eleştirel düşünme eğilimi ile akademik başarı arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki olduğu görülmektedir.

Karakuş (2015) “Öğretmen adaylarının eleştiri kavramı ile ilgili görüşlerinin değerlendirilmesi” adlı makalesinde amaç, öğretmen adaylarının bakış açısıyla hem düşünce dünyasında önemli bir rol oynayan hem de zihinsel bir çalışma olan eleştiri kavramı ile ilgili görüşlerini belirlemektir. Çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme formu ile veri toplanmıştır. Veriler üzerinden içerik analizi yapılmıştır. Çalışmanın sonunda öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun aldıkları eğitimin onların eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğine inanmadığı görülmüştür. Ayrıca çalışmaya katılan öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerisi geliştirecek herhangi bir metot ortaya koyamadıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeyi geliştirme konusunda nasıl yapılacağı ile ilgili fikirlerinin olduğu fakat bu fikirlerin herhangi bir ders içerisinde oluşmadığı görülmüştür. Bu fikirleri geçmiş yaşamlarındaki kişisel tecrübelerinden oluşmaktadır.

Emir (2012) “Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri” adlı makalesinde amaç, eğitim fakültesi son sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerinin branş, cinsiyet, yaş, akademik başarı değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediğinin ortaya konulmasıdır. Çalışmanın örneklemini İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesinde son sınıfta eğitim gören 298 Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı, Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Anabilim Dalı, Üstün Zekâlılar Öğretmenliği Anabilim Dalı ve Türkçe Öğretmenliği Bölümünde eğitim gören öğretmen adayından oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda sınıf öğretmenliği bölümü öğrencilerinin ve Türkçe öğretmenliği bölümlerinin diğer bölümlere göre eleştirel düşünme düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Eğitim fakültesi öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilim ölçeğinden elde edilen puanlar ile akademik başarı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yaş faktörüne göre yapılan analiz sonucunda yaş grubu büyüdükçe eleştirel düşünme eğiliminde artış olduğu görülmüştür. Cinsiyet açısından bakıldığında doğruyu arama alt boyutu hariç diğer tüm alt boyutlarda erkek öğrenciler lehine anlamlı farklılık gözlenmiştir.

Tural ve Seçgin, (2012) “Sosyal bilgiler ile fen ve teknoloji öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri üzerine bir araştırma” adlı makalesinde amaç Sosyal Bilgiler öğretmen adayları ile Fen Bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerini tespit etmeye yöneliktir. Çalışmada veri toplama aracı olarak, California Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda cinsiyete bağlı olarak eleştirel düşünme ölçeğinin hiçbir alt boyutunda anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Bölüm açısından incelendiğinde kendine güven alt boyutunda Sosyal Bilgiler bölümünde eğitim gören öğretmen adayları lehine anlamlı bir farklılık gözlenirken, diğer alt boyutlarda anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Farklılığın nedeni olarak Sosyal bilgiler programlarında güncel hayatla bağlantılı çok sayıda dersin bulunmasına ve ders içeriğinde tartışmalı konulara çok daha fazla yer verilmesi olarak ifade edilmiştir.

Buluş Kırıkkaya ve Bozkurt (2011) “Fen ve teknoloji ders etkinliklerinde gazetelerden yararlanmanın öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi” adlı makalesinde amaç fen ve teknoloji dersinde bilimsel içerikteki gazete haberlerinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemektir. Çalışma 2009-2010 eğitim öğretim yılında 5.sınıfta öğrenim gören 100 öğrenci ile yürütülmüştür. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışmada iki kontrol iki de çalışma grubu bulunmaktadır. Deneysel gruplarda çalışma kitabı ile bilimsel içerikli gazete haberleri, kontrol gruplarında ise çalışma kitabındaki etkinlikler yer almaktadır. Çalışmanın sonucunda deney gruplarıyla çalışma grupları arasında anlamlı farklılık görülmüştür.

Gök ve Erdoğan (2011) “Sınıf öğretmeni adaylarının yaratıcı düşünme düzeyleri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi” adlı makalesinde Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalında okuyan birinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme eğilimleri çeşitli etkenler açısından incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini Hacettepe Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalında öğrenim gören birinci sınıf öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre eleştirel düşünmenin cinsiyet, akademik başarı, anne-baba eğitim durumu ve mezun olunan lise türü değişkenlerinden etkilenmediği sonucu elde edilmiştir.

Alper (2010) “Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri” adlı makalesinde öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye yönelik eğilimlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 156 birinci sınıf ve 152 dördüncü sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 308 öğretmen adayı ile

yapılmıştır. Çalışmada California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda eleştirel düşünme ölçeğinin alt boyutlarından doğruyu arama boyutunda ortalama puan 40'ın altında çıkarken, diğer boyutlarda 40 ile 50 arasında orta düzeyde bir puan elde edilmiştir. Ayrıca hiçbir boyutta sınıflar arasında anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir.

Çakmak Güleç (2010) “Okulöncesi eğitimi öğretmen adayları ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının eleştirel düşünce düzeylerinin değerlendirilmesi” adlı makalesinde öğretmen adaylarının eleştirel düşünme düzeyini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğretim gören sınıf öğretmenliği ve okul öncesi öğretmen adayları ile yapılmıştır. Çalışmada Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği kullanılmıştır. Çalışmada cinsiyete bağlı Açık Fikirlilik ve Meraklılık alt boyutlarında kız öğrenciler lehine anlamlı farklılık çıkmıştır. Diğer boyutlarda cinsiyete bağlı anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Öğrenim şekline göre Analitiklik ve Sistematiçlik alt boyutlarında normal öğretim yapan öğrenci grubu lehine anlamlı bir farklılığa rastlanırken, Gerçeği Arama alt boyutunda ise ikinci öğretimdeki öğrenci grubu lehine anlamlı farklılığa rastlanmıştır. Diğer boyutlarda öğrenim şekline göre anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Bölüm bazında Analitiklik ve Doğruyu Arama alt boyutlarında sınıf öğretmenliği bölümü lehine anlamlı farklılık varken, Meraklılık boyutunda ise okul öncesi bölümü lehine anlamlı farklılık vardır. Bölüm bazında diğer boyutlarda anlamlı farklılık bulunmamıştır. Annenin eğitim düzeyi ile eleştirel düşünme eğilimi arasında anlamlı farklılık varken baba eğitim düzeyi arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Tümkaya ve diğerleri (2009) “Üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ve problem çözüme becerilerinin incelenmesi” adlı makalesinde amaç eleştirel düşünme ile problem çözüme becerisi arasındaki ilişkiyi cinsiyet, sınıf düzeyi ve bölüm bazında incelemektir. Çalışma 2006-2007 akademik yılında 204 sosyal bilimler ve 149 fen bilimler öğrencisi olmak üzere toplam 353 üniversite öğrencisinden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği ile Problem Çözme Envanteri kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda eleştirel düşünme eğilimi ile problem çözüme becerisi arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Cinsiyetin eleştirel düşünme eğilimi ve problem çözüme becerisi üzerinde etkisi yoktur. Eleştirel düşünme eğiliminde alan düzeyinin sosyal bölümler öğrencileri düzeyinde anlamlı bir etkisi olduğu görülürken, problem çözüme becerisi üzerinde alanın etkisi görülmemiştir. Sınıf düzeyinin

problem çözüme becerisi ve eleştirel düşünme eğilimi üzerinde anlamlı bir etkisi görülmüştür. Sınıf düzeyi ilerledikçe bu becerilerde de artış görülmektedir.

Akbıyık ve Seferoğlu (2006) “Eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarı” adlı makalesinde amaç eleştirel düşünme eğilimine yüksek derecede sahip öğrencilerle eleştirel düşünme eğilimine düşük derecede sahip öğrencilerin akademik başarıları arasındaki farkı incelemektir. Çalışmanın örneklemini 71 dokuzuncu sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak "Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği" kullanılmıştır. Akademik başarı olarak da öğrencilerin birinci dönem karne notları temel alınmıştır. Çalışmanın sonunda genel başarı açısından Matematik, Fen, Sosyal gruba dersleri ve Türk Dili ve Edebiyatı derslerinde eleştirel düşünme eğilimine yüksek derecede sahip olan öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimine düşük seviyede sahip öğrencilere göre anlamlı farklılık gözlenmiştir. Öte yandan İngilizce dersi akademik başarıları farkı istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bunun sebebi olarak da İngilizce dersinde eleştirel düşünmeyi gerektirecek etkinliklerin olmaması ve Bloom taksonomisine göre bilgi düzeyinde kalan davranışların bulunması olarak ifade edilmiştir.

Hançer ve diğerleri (2003) “İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzere bir değerlendirme” adlı makalesinde amaç, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi üzerine, eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen öğretiminin etkisini araştırmaktır. Deney grubunda eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen öğretimi uygulanmış, kontrol grubunda ise deneysel bir işlem uygulanmamış kılavuz kitaptaki etkinlikler takip edilmiştir. Çalışmanın başında ve sonunda Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği” ön test, son test ve izleme testi olarak kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen öğretiminin kontrol grubunda uygulanan öğretime göre, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi düzeyini arttırmada daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde eleştirel düşünme ile akademik başarı, cinsiyet ve öğrenim görülen alan arasındaki ilişki, farklı öğretim yöntem ve tekniklerin eleştirel düşünme düzeyine etkisi ile eleştirel düşünmeyi etkileyen faktörlerle ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Fakat alanda argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimine etkisi ile ilgili çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma ile alandaki boşluk doldurulmuştur.

2.5.3. Mantıksal Düşünme Becerileri

Ballıel (2014) “Webquest destekli işbirlikli öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi” adlı doktora tezinde amaç 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde yer alan Kuvvet ve Hareket ünitesinin webquest destekli işbirliğine dayalı öğrenme yöntemi ile yenilenen ilköğretim programa göre öğretim yapılan öğrencilerin başarısına, fen bilgisine karşı tutumlarına, webquest tekniğine yönelik algılarına, hatırd tutmalarına ve mantıksal düşünme yetenekleri üzerine etkisini incelemektir. Bu çalışma sonunda Webquest destekli işbirlikli eğitim mantıksal düşünme üzerinde etkili olmadığı görülmüştür.

Aydın (2013) “Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyonun (tartışma teorisinin) etkililiği” adlı doktora tezinde amaç hizmet öncesi öğretmen eğitiminde derste argümantasyonun farklı şekillerde işleniş modelinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine olası etkisini belirlemektir. Çalışmanın sonunda dersin argümantasyona dayandırılarak işlendiği grupta öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerinin anlamlı şekilde etkilendiği görülmüştür.

Ergün (2013) “Atom ve molekül konusunda kavram yanlışları ve bunları iyileştirmek için örnek etkinlikler” adlı doktora tezinde amaç ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin maddenin parçacıklı yapısıyla ilgili başarı düzeylerini belirlemek ve bu konudaki öğrenme zorluklarını (kavram yanlışlarını) iyileştirmek için, modele dayalı etkinliklerin etkisini araştırmaktır. Bu çalışma kapsamında ilköğretimin 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflarından, her sınıftan seçilen ikişer şubede bulunan toplam 278 öğrenci ve ortaöğretimin 9, 10, 11 ve 12. sınıflarından, her sınıftan seçilen ikişer şubede bulunan toplam 207 öğrenciye uyguladığı Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT) uygulamıştır. Çalışmanın sonunda MDYT başarıları öğrencilerin; buldukları öğretim seviyesine, buldukları öğretim kademesine, buldukları sınıfa göre ve bulunduğu bilişsel gelişim dönemlerine göre anlamlı farklılık göstermektedir. Öte yandan MDYT başarıları öğrenci cinsiyetlerine göre anlamlı farklılık göstermemektedir.

Sert Çıbık ve Emrahoğlu (2008) “Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin gelişimine etkisi” adlı makalesinde amaç ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme becerilerinin gelişiminde proje tabanlı öğrenme yönteminin etkisini araştırmaktır. Çalışmanın sonunda proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri

üzerinde etkili olduğu görülürken öğrencilerin cinsiyetlerinin mantıksal düşünme becerisi üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

Tekbıyık ve İpek (2007) “Sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimlerine yönelik tutumları ve mantıksal düşünme becerileri” adlı makalesinde amaç sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimlerine yönelik tutumları ile mantıksal düşünme becerilerini belirlemektir. Çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimlerine yönelik tutumları ile mantıksal düşünme becerileri arasında düşük de olsa pozitif yönde korelasyonel bir ilişki olduğu belirtilmiştir. Ayrıca sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimlerine yönelik tutumları ile mantıksal düşünme becerilerinin adayların cinsiyetlerine, öğrenim görmekte oldukları sınıflara ve lise mezuniyet alanlarına bağlı olarak anlamlı şekilde farklılaştığı gözlenmiştir.

Temel ve Morgil (2007) “Kimya eğitiminde laboratuvarında problem çözme uygulamasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve mantıksal düşünme yeteneklerine etkisi” adlı makalesinde amaç verilen problem durumunda, laboratuvarında problem çözme uygulaması ile çözüm aramaları ve bu uygulamanın onların bilimsel süreç becerilerine ve mantıksal düşünme yeteneklerine etkisini incelemektir. Çalışma sonunda ilgili yöntemin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve mantıksal düşünme yetenekleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

Erdem, Yılmaz ve Gücüm (2004) “Öğrencilerin “madde” konusunu anlama düzeyleri, kavram yanılgıları, fen bilgisine karşı tutumları ve mantıksal düşünme düzeylerinin araştırılması” adlı makalesinde amaç öğrencilerinin “madde ve özellikleri” konusuna yönelik kavram yanılgıları ve öğrencilerin “madde” konusundaki kavramları anlamlı öğrenme düzeyleri ile fen bilgisine karşı tutumları, mantıksal düşünme düzeyleri, Orta Öğretim Başarı Puanları (OÖBP), bölümü tercih sıraları ve ÖSS puanları arasındaki ilişki araştırmaktır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin mantıksal düşünme düzeyleri ile orta öğretim başarı puanları ve benzer şekilde mantıksal düşünme düzeyleri ile ÖSS puanları arasında ve fen bilgisine karşı olan tutumları ile bu programı tercih sıraları arasında da bir ilişki saptanamamıştır.

Sökmen ve Bayram (1999) “Lise 1.sınıf öğrencilerinin temel kimya kavramlarını anlama düzeyleriyle mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki” adlı makalesinde amaç, kimyasal kavramların anlamlı öğrenilmesini tespit etmek ve öğrencilerin kimyasal kavramları anlama düzeyleri ile mantıksal düşünme yetenekleri arasında ilişkinin

varlığını araştırmaktır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin mantıksal dūřünme yeteneklerinin kavramların anlaşılmasında önemli bir etkisi olduğu belirlenmiştir.

Alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde mantıksal dūřünme yeteneğinin bilişsel gelişim dönemi, ğretim kademesi ve cinsiyet ile ilişkisi ile farklı yöntemlerin mantıksal dūřünme becerilerine etkisi ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Fakat alanda argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin ğretmen adaylarının mantıksal dūřünme becerilerine etkisi ile ilgili çalışma bulunmamaktadır. Bu alışma ile alana var olan boşluk doldurulmuştur.

Argümantasyon yöntemiyle yapılmış çalışmalar incelendiğinde argümantasyon yönteminin fen bilgisi ğretmen adaylarının eleştirel dūřünme eğilimi, mantıksal dūřünme becerileri ve akademik başarıya etkisinin birlikte incelendiği bir çalışma bulunmamaktadır. Bu alışma alandaki bu boşluğu doldurarak elde edilen bulgular ışığında önerilerde bulunmak için yapılmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde Araştırmanın Modeli, Çalışma Grubu, Veri Toplama Araçları ve Verilerin Analizi yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisinin araştırıldığı bu çalışmada nicel araştırma yöntemi olan deneysel desen kullanılmıştır.

Deneysel araştırma, araştırmacıların kullanabileceği en güçlü araştırma yöntemlerinden biridir. Kullanılabilecek birçok araştırma türü içinde deneysel araştırma neden-sonuç ilişkileri kurmanın en iyi yoludur. İki açıdan deneysel araştırma benzersizdir: Belirli bir değişkeni doğrudan etkilemeye çalışan tek tip araştırmadır ve doğru şekilde uygulandığında, neden-sonuç ilişkileri hakkındaki hipotezleri test etmek için en iyi modeldir. Deneysel bir çalışmada, araştırmacılar, bir veya daha fazla bağımlı değişken üzerinde en az bir bağımsız değişkenin etki veya etkilerine bakarlar (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012, s. 265).

Deneysel çalışmalarda farklı işlemlere tabi tutulan gruplar arasında eğer varsa farklılığı görmek için araştırmacılar son test aracılığıyla gözlem veya ölçme yaparlar. Tüm deneysel araştırmaların altında yatan temel fikir bir şeyi denemek ve ne olduğunu sistematik olarak gözlemlemektir. Gerçek anlamda deneyler iki temel koşuldan oluşur: İlk olarak genellikle fazla olmakla beraber en az iki durum veya metodun belirli durum veya araca etkisini (etkilerini) değerlendirmek için karşılaştırılır. İkincisi, bağımsız değişken doğrudan araştırmacı tarafından manipüle edilir. Değişim, bir veya daha fazla sonuç üzerindeki etkilerini (bağımlı değişkeni) incelemek için planlanır ve planlı olarak manipüle edilir (Fraenkel ve diğerleri, 2012, s. 266).

Deneyisel çalışmalar tüm işlemlerin aynı durumlara uygulandığı tek bir grup veya üç ya da daha fazla grupla yürütülmesi mümkün olmasına rağmen genellikle iki gruptan oluşur. Biri deney grubu diğeri kontrol veya karşılaştırma grubudur. Deney grubu farklı bir işleme (yeni bir kitap veya öğretim metodu gibi) tabi tutulurken kontrol grubuna herhangi bir işlem yapılmaz (veya karşılaştırma grubu farklı bir işleme tabi tutulur). Kontrol veya karşılaştırma grubu tüm deneysel araştırmalarda çok önemlidir, çünkü araştırmacının uygulamanın bir etkisinin olup olmadığını veya bir uygulamanın diğerine göre daha etkili olup olmadığını belirlemesini sağlar (Fraenkel ve diğerleri, 2012, s. 266).

Bu çalışmada deneysel desen türü olan yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini oluşturan A şubesi kontrol grubu, B şubesi deney grubu olarak atanmıştır. Yarı deneysel desende bireylerin gruplara seçiminde rastgele atama bulunmaz (Fraenkel ve diğerleri, 2012, s. 275). Rastgele atama çalışmaya katılan tüm katılımcıların herhangi bir grupta olma şansının eşit olması anlamına gelir (Fraenkel ve diğerleri, 2012, s. 267). Yarı deneysel desen içinde yer alan eşleştirilmiş desen modeli ön test verilip verilmeme durumuna göre ikiye ayrılır. (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012, s. 208). Bu çalışmada deney öncesinde ön test verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma Deseni

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test
Kontrol Grubu	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	Geleneksel Yönteme Dayalı	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği
	Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği	Laboratuvar Uygulamaları	Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği
	Akademik Başarı Testi		Akademik Başarı Testi
Deney Grubu	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	Argümantasyon Yöntemine Dayalı	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği
	Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği	Laboratuvar Uygulamaları	Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği
	Akademik Başarı Testi		Akademik Başarı Testi

Yarı deneysel desende rastgele atamanın olmaması iç geçerliliği tehdit edebilir. Fakat bu çalışmanın örneklemini oluşturan öğretmen adayları şubelere üniversiteye giriş sınavında aldıkları yerleştirme puanlara göre sıralanmış ve numarası çift olanlar A şubesine, tek olanlar ise B şubesine gönderilmiştir. Bu durum iç geçerliliğin sağlanmasına yardımcı olur.

3.2. Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini Doğu Anadolu Bölgesindeki bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Uygun örnekleme maliyet ve zaman açısından tercih edilen bir yöntemdir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2012).

Bu çalışmanın örneklemini 2017-2018 akademik yılı bahar dönemi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı 1.sınıf 70 öğretmen adayından oluşmaktadır. 1.sınıf A ve B şubelerinden oluşmaktadır. Öğretmen adayları şubelere üniversite giriş sınavında aldıkları puanlara göre sıralanmış ve numarası çift olanlar A şubesine, tek olanlar ise B şubesine gönderilmiştir. Sonuç olarak A şubesi 35, B şubesi 35 öğretmen adayından oluşmaktadır. Çalışma öncesinde A grubu kontrol grubu, B grubu ise deney grubu olarak atanmıştır.

3.3. Çalışma Planı

Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisini incelendiği bu çalışmanın planı Tablo 2’de verilmiştir.

Çalışma toplam 5 hafta sürmüştür. Çalışmada Genel Kimya Laboratuvarı Uygulamaları II dersi kapsamında Gazlar, Kimyasal Denge, Kimyasal Kinetik ve Termokimya konularında deneyler yapılmıştır. Her iki grupta da aynı konularla ilgili deneyler yapılmış ve deney föyündeki işlem basamakları takip edilmiştir. Çalışma başında ve sonunda deney ve kontrol gruplarına Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği, Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği ve Akademik Başarı Testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Tablo 2. Çalışma Planı ve İşlemler

Hafta	Kontrol Grubu	Deney Grubu
1. Hafta	Ön Testlerin Uygulanması	Ön Testlerin Uygulanması
2. Hafta	Gazlar konusunda deneylerin yapılması	Gazlar konusunda argümantasyona dayalı etkinliklerin uygulanması ve konu ile ilgili deneylerin yapılması
3. Hafta	Kimyasal denge konusunda deneylerin yapılması	Kimyasal denge konusunda argümantasyona dayalı etkinliklerin uygulanması ve konu ile ilgili deneylerin yapılması
4. Hafta	Kimyasal kinetik konusunda deneylerin yapılması	Kimyasal kinetik konusunda argümantasyona dayalı etkinliklerin uygulanması ve konu ile ilgili deneylerin yapılması
5. Hafta	Gazlar konusunda deneylerin yapılması ve son testlerin uygulanması	Gazlar konusunda argümantasyona dayalı etkinliklerin uygulanması, konu ile ilgili deneylerin yapılması ve son testlerin uygulanması

3.4. Veri Toplama Araçları

Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisinin araştırıldığı bu çalışmada veri toplama aracı olarak UF/EMI (University of Florida Engagement, Maturity and Innovativeness) Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği, Fen Bilgisi Öğretmenliği Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği, Akademik Başarı Testi, Argümantasyon Yöntemine Dayalı Etkinlik Kâğıtları ve Görüş Alma Formu kullanılmıştır.

3.4.1. UF/EMI (University of Florida Engagement, Maturity and Innovativeness) Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

Florida Üniversitesindeki araştırmacılar tarafından 2002 yılında Facione (1990)'ın ortaya attığı Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinden yola çıkarak hazırladıkları ölçektir. Ortaya çıkan ölçek, ismini çalışılan üniversite ve ölçeğin alt boyutlarının İngilizce baş harflerinden almıştır. 2003 yılında UF/EMI (University of

Florida Engagement, Maturity and Innovativeness) geliştirilmiş ve pilot uygulaması yapılmış likert tipi bir ölçektir. UF/EMI eleştirel düşünme eğiliminin üç yapısını temsil eder. Ölçeğin Türkçeye çevrilmesi Ertaş (2012) tarafından yapılmıştır. Ölçekte 25 madde bulunmaktadır (Ek 1). Ölçekte yer alan üç alt boyut Türkçeye “Katılım, Bilişsel Olgunluk ve Yenilikçilik” olarak çevrilmiştir. Ölçeğin Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı tüm ölçekte 0,91, katılım alt boyutunda 0,88, bilişsel olgunluk alt boyutunda 0,70 ve yenilikçilik alt boyutunda ise 0,73 elde edilmiştir.

Bu çalışmada ise son test puanları açısından Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı tüm ölçekte 0,942, katılım alt boyutunda 0,88, bilişsel olgunluk alt boyutunda 0,80 ve yenilikçilik alt boyutunda ise 0,78 elde edilmiştir. Ölçeğin kullanılması ile ilgili gerekli izinler alınmıştır (Ek 2)

3.4.2. Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği

Bu çalışmada Fen Bilgisi öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerilerini ölçmek için Lawson Mantıksal Düşünme Becerisi Testinden (1978) yararlanarak araştırmacı tarafından Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği hazırlanmıştır. Lawson Mantıksal Düşünme Becerisi Testi incelendiğinde orijinal halinin 24 maddeden oluştuğu görülmektedir. 2010 yılında güncellenmiş halinde ise 12 soru görülmektedir. Ölçek 2012 yılında Yüzüak tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Bu çalışmada Fen Bilgisi öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerilerini ölçmek için Genel Kimya Laboratuvarı Uygulamaları dersi kapsamında deneyleri yapılan konularla ilişkili olacak şekilde araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

Lawson Mantıksal Düşünme Becerisi Testi incelendiğinde 6 alt boyuttan oluştuğu görülmektedir (Yüzüak, 2012).

1. Kütle ve Hacmin Korunumu

Bir maddeye ekleme veya çıkarma yapmadan sadece boyutundaki değişme kütlelerini değiştirmez. Katı ve sıvılarda sabit sıcaklıkta hacim için de aynı durum söz konusudur. Bu durum gazlar için geçerli değildir.

2. Orantısal Düşünme

Soyut işlemler dönemindeki birey değişkenler arasındaki ilişkileri anlamlandırabilir ve ifade edebilir. Piaget'e göre orantısal düşünme iki somut nesne

arasındaki ilişkinin yerine değişkenler arasındaki ilişkinin tanımlanmasına, tahmin edilmesine veya değerlendirilmesine odaklanır.

3. Değişkenlerin Kontrolü

Bir olaydaki ilişkili değişkenlerden biri değiştiğinde diğerinin de aynı oranda değişeceğini ifade eder.

4. Olasılıklı Düşünme

Olasılıklı düşünme olay ya da durumla ilgili olası tüm ihtimalleri düşünebilme becerisidir.

5. Korelasyonel Düşünme

İki değişken arasındaki ilişkinin yönü, nasıl olduğu ve gücünü ifade etmektir.

6. Hipotetik Düşünme

Bireyin içinde bulunduğu koşullara göre bir düşünceyi uygun tezler yürüterek savunabilme yeteneğidir.

3.4.2.1. Ölçek geliştirme aşamaları

1. Madde Havuzu Oluşturma

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Genel Kimya Laboratuvarı Uygulamaları kapsamında Mantıksal Düşünme Becerilerini ölçmek için geliştirilen ölçekte 6 alt boyut bulunmaktadır. Bu alt boyutları ölçecek maddeler, Genel Kimya Laboratuvarı Uygulamaları dersi kapsamında deneyleri yapılan konularla ilişkili olacak şekilde hazırlanmıştır.

Tablo 3. Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği Madde Havuzu

Alt Boyutlar	Madde Sayısı	Madde Türü
Kütlenin ve hacmin korunması	6	Çoktan seçmeli
Orantısal düşünme	4	Çoktan seçmeli
Değişkenlerin kontrolü	4	Çoktan seçmeli
Olasılıklı düşünme	6	Çoktan seçmeli
Korelasyonel düşünme	6	Çoktan seçmeli
Hipotetik düşünme	2	Açık uçlu
Toplam	28	

Tablo 3 incelendiğinde madde havuzundan seçilen 15 maddenin 13 tanesi çoktan seçmeli, 2 tanesi ise hipotetik düşünme alt boyutunda olup açık uçlu sorulardan oluştuğu görülecektir. Çoktan seçmeli sorular iki bölümden oluşmaktadır. Sorudan sonra gelen seçenekler içinde doğru cevabın bulunması istenirken (A Grubu Maddeler) diğer bölümdeki seçeneklerde ise verilen cevabın açıklanmasının bulunması istenmektedir (B Grubu Maddeler). Bu açıdan ele alındığında çoktan seçmeli her soru kendi içinde iki sorudan oluşmaktadır. Dolayısıyla çoktan seçmeli soru sayısı 26 olmaktadır. Hipotetik düşünme alt boyutundaki 2 soru ile birlikte uzman görüşüne gönderilen ölçekte toplam 28 maddeden oluşmaktadır.

2. Uzman Görüşü Alınması

Ölçek geliştirmede kapsam geçerliliğini sağlamanın yollarından biri de uzman görüşü alınmasıdır. Uzman görüşü alınan grubun özelliklerine bakıldığında fen bilgisi eğitimi alanında akademisyenlik yapan 5 kişiden oluştuğu görülmektedir. Uzman görüşü formuyla (Ek 3) maddelerin ilgili alt boyuta, sınıf düzeyine ve bilimsel açıdan uygunluğu incelenmiştir.

3. Deneme Formunun Oluşturulması

Ölçekte yer alan maddelerin ve tüm testin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri ile testin iç tutarlılık katsayısının hesaplanarak güvenilirliğe ait yorumları yapılması için deneme formu oluşturulmuştur. Deneme formundaki maddelerin alt boyutlara göre dağılımı Tablo 4’de verilmiştir.

Deneme formunda sorular aynı alt boyutlar art arda gelmeyecek şekilde düzenlenmiştir (Korelasyonel düşünme alt boyutuna ait iki madde birbiriyle bağlantılı olması ve hipotetik düşünme alt boyutundaki iki maddenin açık uçlu olmasından dolayı art arda sıralanmıştır).

Tablo 4. Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği Deneme Formu Madde Dağılımı

Soru No	Alt Boyutlar	Madde Havuzu No
1	Kütle ve Hacmin Korunması	1
2	Korelasyonel Düşünme	13
3	Olasılıklı Düşünme	8
4	Orantısal Düşünme	4
5	Değişkenlerin Kontrolü	6
6	Kütle ve Hacmin Korunması	2
7	Korelasyonel Düşünme	11
8	Korelasyonel Düşünme	12
9	Olasılıklı Düşünme	9
10	Orantısal Düşünme	5
11	Kütle ve Hacmin Korunması	3
12	Olasılıklı Düşünme	10
13	Değişkenlerin Kontrolü	7
14	Hipotetik Düşünme	15
15	Hipotetik Düşünme	14

4. Verilerin Toplanması

Deneme forumu (Ek 4) Fen Bilgisi Öğretmenliği Programında öğrenim gören 2. 3. ve 4.sınıf toplam 142 öğretmen adayına uygulanmıştır. 28 maddenin yaklaşık olarak 35 dakikada cevaplandığı görülmüştür. Çoktan seçmeli sorular Sarısoft Test Okuyucu 2018 programı ile hazırlanan optik formlara işaretlenmiş, açık uçlu sorular ise soru kitapçığı üzerine cevaplanmıştır.

5. Verilerin Analizi

Deneme formundan elde edilen veriler A ve B olmak üzere iki ayrı veri olarak elde edilmiştir. A veri setinde maddelere verilen cevapları içerirken B veri setinde maddeye verilen cevabın nedenini içeren cevaplardan oluşmaktadır. Optik formlar hazırlandığı program ile okunarak elde edilen veriler TAP (Test Analysis Program v. 16.11.13) ile analiz edilmiştir. Madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri sadece çoktan seçmeli sorular için hesaplanmıştır. Açık uçlu sorular ise puanlanarak elde edilen veriler ışığında tekrar uzman görüşü alınarak yeniden düzenlenmiştir.

Analiz sonucunda madde havuzundan yapılacak seçimlerde TAP programı tarafından çıkarılması gerektiği yönündeki uyarıları ile birlikte alanda kabul edilen madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri dikkate alınmıştır. Alan incelendiğinde kabul edilen

madde güçlük indeksleri (Pande, Pande, Parate, Nikam ve Agrekar, 2013, s. 47) Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Madde Güçlük İndeksleri (P_j)

Güçlük İndeksi (P_j)	Değerlendirme
0-0,30	Çok zor bir maddedir.
0,30-0,70	Test için uygun maddelerdir. Kabul edilebilir düzeydir.
0,85-1	Çok kolay maddelerdir.

Madde ayırt edicilik indeksleri (Mitra, Nagaraja, Ponnudrai ve Judson, 2009, s. 2; Pande ve diğerleri, 2013, s. 47) Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Madde Ayırt Edicilik İndeksleri (r_{jx})

Ayırt edicilik İndeksi (r_{jx})	Değerlendirme
0,19 ve aşağısı	Çok zayıf madde; düzeltilmeli veya çıkarılmalıdır.
0,20-0,29	Kabul edilebilir maddedir.
0,30-0,39	Oldukça iyi bir maddedir.
0,40 ve yukarısı	Çok iyi bir maddedir.

6.Bulgular

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Genel Kimya Laboratuvarı kapsamında mantıksal düşünme becerilerini ölçmek için hazırlanan deneme uygulanmıştır. Deneme formundaki maddeler iki bölümden oluşmaktadır. Her iki bölümden alınabilecek en yüksek puan 13'tür.

Madde analizinde önce A grubu sorularının analizi yapılmıştır.

Tablo 7. A Grubu Madde Analizi Sonuçları (1.Analiz)

Madde	P _j	r _{jx}	S ²	Ss
1	0,83	0,27	0,141	0,375
2	0,58	0,26	0,243	0,493
3*	0,43	0,39	0,245	0,495
4	0,75	0,3	0,187	0,433
5	0,57	0,34	0,245	0,495
6	0,56	0,64	0,246	0,496
7	0,24	0,24	0,182	0,427
8	0,32	0,52	0,217	0,466
9	0,45	0,53	0,247	0,497
10	0,36	0,52	0,230	0,480
11	0,6	0,48	0,240	0,489
12*	0,67	0,23	0,221	0,470
13	0,3	0,21	0,210	0,458

* TAP programı tarafından uyarı verilen madde

Tablo 7 incelendiğinde TAP programı tarafından 3.ve 12.maddeler için çıkarılması gerektiği yönünde uyarısı görülmektedir. A grubu maddelerden sonra B grubu maddelerin analizi yapılmıştır.

Tablo 8. B Grubu Madde Analizi Sonuçları (1.Analiz)

Madde	P _j	r _{jx}	S ²	Ss
1	0,77	0,4	0,177	0,420
2	0,6	0,56	0,240	0,489
3	0,46	0,55	0,248	0,498
4	0,74	0,23	0,192	0,438
5	0,6	0,44	0,240	0,489
6	0,41	0,48	0,241	0,491
7	0,23	0,29	0,177	0,420
8	0,68	0,38	0,217	0,466
9	0,49	0,46	0,249	0,499
10	0,5	0,54	0,250	0,500
11	0,75	0,37	0,187	0,433
12*	0,18	0,04	0,147	0,384
13	0,33	0,29	0,221	0,470

* TAP programı tarafından uyarı verilen madde

Tablo 8 incelendiğinde 12.maddenin testten çıkarılması yönünde uyarı verdiği görülmektedir.

Her iki gruptaki analiz sonuçları birlikte ele alındığında 12.maddenin ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir. 12.madde çıkarıldıktan sonra önce A grubu maddelerin analizi yapılmıştır.

Tablo 9. A Grubu Madde Analizi Sonuçları (2.Analiz)

Madde	P _j	r _{jx}	S ²	S _s
1	0,83	0,23	0,141	0,375
2	0,58	0,24	0,243	0,493
3	0,43	0,34	0,245	0,495
4	0,75	0,27	0,187	0,433
5	0,57	0,26	0,245	0,495
6	0,56	0,45	0,246	0,496
7	0,24	0,25	0,182	0,427
8	0,32	0,47	0,217	0,466
9	0,45	0,48	0,247	0,497
10	0,36	0,48	0,230	0,480
11	0,6	0,35	0,240	0,489
13	0,3	0,2	0,210	0,458

Tablo 9 incelendiğinde A grubu maddelerden güçlük ve ayırt edicilik açısından 0,20 değerinin altında madde olmadığı görülmektedir.

A grubu maddelerin analizinden sonra B grubu maddelerin analizi yapılmıştır.

Tablo 10. B Grubu Madde Analizi Sonuçları (2.Analiz)

Madde	P _j	r _{jx}	S ²	Ss
1	0,77	0,38	0,177	0,420
2	0,6	0,56	0,240	0,489
3	0,46	0,55	0,248	0,498
4	0,74	0,22	0,192	0,438
5	0,6	0,45	0,240	0,489
6	0,41	0,51	0,241	0,491
7	0,23	0,26	0,177	0,420
8	0,68	0,43	0,217	0,466
9	0,49	0,43	0,249	0,499
10	0,5	0,52	0,250	0,500
11	0,75	0,38	0,187	0,433
13	0,33	0,3	0,221	0,470

Tablo 10 incelendiğinde tüm maddelerin güçlük ve ayırt edicilik değerlerinin 0,20'den daha yüksek olduğu görülmektedir.

Testte yer alan maddeler A ve B grubu maddeler olarak ikiye ayrılarak analiz yapıldığı için her iki grup arasındaki puanların korelasyonu hesaplanmıştır. Bu değer Spearman–Brown formülünde kullanılarak elde edilen sonuçla testin bütünü için iç tutarlılık katsayısı $r_x=0,962$ olarak hesaplanmıştır.

7. Sonuç ve Yorum

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Genel Kimya Laboratuvarı kapsamında mantıksal düşünme becerilerini ölçmek için hazırlanan deneme formunun analizi sonucunda nihai test elde edilmiştir. Testte 12 tane çoktan seçmeli madde ile 2 tane açık uçlu madde bulunmaktadır. Çoktan seçmeli maddeler iki bölümden oluştuğu için çoktan seçmeli soru sayısı 24 olmaktadır. (Ek 5).

Tablo 11. A Grubu Test Analizi Sonuçları

Madde Sayısı	\bar{x}	S ²	Ss	P _j	r _{jx}
12	49,8	4,196	2,049	0,498	0,334

Tablo 11 incelendiğinde A grubu maddelerinin tümü üzerindeki analizlerde ortalama güçlük ($P_j=0,498$) ve ortalama ayırt edicilik ($r_{jx}=0,334$) açısından istenilen seviyede olduğu görülmektedir.

Tablo 12. B Grubu Test Analizi Sonuçları

Madde Sayısı	\bar{x}	S^2	Ss	P_j	r_{jx}
12	54,6	4,656	2,158	0,546	0,415

Benzer şekilde Tablo 12 incelendiğinde B grubu maddelerinin tümü üzerindeki analizlerde ortalama güçlük ($P_j=0,546$) ve ortalama ayırt edicilik ($r_{jx}=0,415$) açısından istenilen seviyede olduğu görülmektedir. Tüm testin iç tutarlılık katsayısı $r_x=0,962$ olduğu görülmektedir. Bu değer testin iç tutarlılığının yüksek olduğunu göstermektedir.

3.4.3. Akademik Başarı Testi

Günlük hayatta olduğu gibi eğitimde de çok önemli bir yeri olan ölçme kavramı eğitimde çok önemli bir yere sahiptir (Demir, Kızılay ve Bektaş, 2016, s. 213). Ölçme işlemi öğrenci başarıları, öğretim programının izlenmesi ve ortaya çıkan sorunların giderilmesi noktasında işlevsel bir yere sahiptir. Bu noktada öğrencilerin akademik başarıları eğitimin etkililiği noktasında önemli bir parametre olarak kabul edilmektedir (Çakan, 2003, s. 19). Bu çalışmada süreç içerisinde uygulanan argümantasyon yönteminin etkililiğini test etmek amacıyla araştırmacı tarafından akademik başarı testi geliştirilmiştir. Testte yer alan maddeler Genel Kimya Laboratuvarı Uygulamaları Dersi kapsamında yer alan deneylerin konuları ile ilgili hazırlanmıştır.

3.4.3.1. Ölçek geliştirme aşamaları

1. Madde Havuzu Oluşturma

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Genel Kimya Laboratuvarı Uygulamaları kapsamında akademik başarılarını ölçmek için araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan bu testteki kazanımlar Genel Kimya Laboratuvarı Uygulamaları dersi kapsamında deneyleri yapılan konularla ilişkili olacak şekilde belirlenmiştir.

Tablo 13. Akademik Başarı Testi Kazanımları ve Madde Dağılımı

Kazanım No	Konu	Kazanım	Madde No
1	Gazlar	Gazlarda hacim-basınç ilişkisini yorumlar.	1, 21
2	Gazlar	Açık hava basıncına etki eden faktörleri yorumlar.	2, 22
3	Gazlar	Sabit basınçta sıcaklığı artan bir gazın hacminin de artacağı çıkarımını yapar.	3, 23
4	Gazlar	İdeal gazların hacim, basınç, sıcaklık ve mol sayısı arasındaki ilişkiyi kavrar.	4, 24
5	Gazlar	Gazların fiziksel özelliklerini bilir.	5, 25
6	Kimyasal Denge	Derişimin dengeye etkisini yorumlar.	6, 26
7	Kimyasal Denge	Dengedeki bir reaksiyonda sıcaklık değişiminin reaksiyona etkisini tartışır.	7, 27
8	Kimyasal Denge	Le Chateleir kuralını bilir.	8, 28
9	Kimyasal Denge	Denge sabitinin tepkimenin yönü için belirleyici olduğu belirtir.	9, 29
10	Kimyasal Denge	Dengede olan kimyasal bir tepkimenin denge sabitini yazar.	10, 30
11	Kimyasal Kinetik	Kimyasal tepkimenin hız yasasını belirler.	11, 31
12	Kimyasal Kinetik	Derişimin tepkime hızına etkisini tartışır.	12, 32
13	Kimyasal Kinetik	Kimyasal bir tepkime için gerekli şartları tartışır.	13, 33
14	Kimyasal Kinetik	Sıcaklığın tepkime hızına etkisini tartışır.	14, 34
15	Kimyasal Kinetik	Katalizörün tepkime hızına etkisini tartışır.	15, 35
16	Termokimya	Bir maddenin sıcaklık değişimine bağlı olarak aldığı veya verdiği ısı miktarını hesaplar.	16, 36
17	Termokimya	Öz ısının maddenin ayırt edici özelliği olduğunu fark eder.	17, 37

Tablo 13 devam...

18	Termokimya	Bir maddenin hal değişimi için alması veya vermesi gereken ısı miktarını hesaplar.	18, 38
19	Termokimya	Isı ve sıcaklık arasındaki farkı açıklar.	19, 39
20	Termokimya	Enerji türlerinin birbirine dönüştüğünü açıklar ve enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.	20, 40

Madde havuzundaki 40 tane çoktan seçmeli madde bu kazanımlara uygun olacak şekilde hazırlanmıştır.

2. Uzman Görüşü Alınması

Akademik başarı testi madde havuzundaki soruların kazanımlara uygunluğunu belirlemek için uzman görüşüne (Ek 6) başvuruldu. Görüşü alınan uzman grup kimya eğitimi ve kimya alanında akademisyenlik yapan 5 kişiden oluşmaktadır. Uzman görüşünde maddenin; kazanıma, hedef kitlenin düzeyine, bilimsel açıdan doğruluğuna ve madde ile ilgili önerileri alındı.

3. Deneme Formunun Oluşturulması ve Uygulanması

Akademik başarı testinde yer alan maddelerin ve tüm testin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri ile testin iç tutarlılık katsayısının hesaplanarak güvenilirliğe ait yorumları yapılması için deneme formu oluşturulmuştur. Deneme formuna alınacak maddeler uzman görüşleri doğrultusunda düzeltilmiş ve 40 maddeden oluşan form hazırlanmıştır (Ek 7). Deneme formu 86 Fen Bilgisi öğretmen adayına uygulanmış ve yaklaşık olarak 60 dakikada cevaplandırıldığı görülmüştür.

4. Verilerin Analizi

Akademik başarı testi deneme formunda elde edilen veriler TAP (Test Analysis Program v. 16.11.13) ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda madde havuzundan yapılacak seçimlerde TAP programı tarafından çıkarılması gerektiği yönündeki uyarıları ile birlikte alanda kabul edilen madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri dikkate alınmıştır (Tablo 5 ve Tablo 6).

5. Bulgular

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Genel Kimya Laboratuvarı kapsamında hazırlanacak akademik başarı ölçeğinin deneme formundaki sorularının analizi yapılmıştır.

Tablo 14. Madde Analizi Sonucu (1. Analiz)

Madde No	P _j	r _{jx}	S ²	Ss
1	0,24	0,31	0,182	0,427
2	0,41	0,45	0,241	0,491
3	0,21	0,26	0,165	0,407
4	0,43	0,52	0,245	0,495
5	0,38	0,61	0,235	0,485
6	0,51	0,67	0,249	0,499
7*	0,19	0,18	0,153	0,392
8	0,45	0,53	0,247	0,497
9*	0,16	0,22	0,134	0,366
10	0,66	0,5	0,224	0,473
11*	0,2	0,14	0,160	0,400
12	0,71	0,72	0,205	0,453
13	0,37	0,45	0,233	0,482
14	0,69	0,63	0,213	0,462
15	0,62	0,63	0,235	0,485
16	0,24	0,43	0,182	0,427
17	0,31	0,44	0,213	0,462
18	0,34	0,35	0,224	0,473
19	0,26	0,27	0,192	0,438
20	0,66	0,67	0,224	0,473
21	0,53	0,18	0,249	0,499
22	0,4	0,54	0,240	0,489
23*	0,52	0,13	0,249	0,499
24	0,51	0,55	0,249	0,499
25*	0,21	-0,07	0,165	0,407
26*	0,49	-0,13	0,249	0,490
27*	0,07	0,09	0,065	0,255
28	0,67	0,27	0,221	0,470
29*	0,16	0,26	0,134	0,366
30*	0,28	-0,10	0,201	0,448
31*	0,14	0,09	0,120	0,346
32	0,66	0,31	0,224	0,473
33*	0,51	-0,29	0,249	0,499
34	0,57	0,21	0,245	0,495
35	0,26	0,35	0,192	0,438
36	0,67	0,59	0,221	0,470
37	0,63	0,31	0,233	0,482
38	0,49	0,33	0,249	0,499
39*	0,8	0,11	0,160	0,400
40	0,37	0,21	0,233	0,482

*TAP Programı tarafından uyarı verilen maddeler

Veri toplama aracında 40 soru bulunmakta ve her soru 1 puan olduğu için alınabilecek en yüksek puan 40, en düşük puan 0'dır. İlk analiz sonucunda elde edilen veriler Tablo 14'te verilmiştir. Tablo 14 incelendiğinde bazı maddelerin yanında TAP programı tarafından işaret konulduğu görülecektir. TAP programının çıkarılması gerekir yönündeki uyarısı sonucunda veri setinden 7, 9, 11, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 33 ve 39 numaralı maddeler çıkarılarak yeniden analiz edilmiştir.

Tablo 15. Madde Analizi Sonucu (2. Analiz)

Madde No	P _j	r _{jx}	S ²	Ss
1	0,24	0,33	0,182	0,427
2	0,41	0,51	0,241	0,491
3	0,21	0,37	0,165	0,407
4	0,43	0,59	0,245	0,495
5	0,38	0,59	0,235	0,485
6	0,51	0,65	0,249	0,499
8	0,45	0,59	0,247	0,497
10	0,66	0,61	0,224	0,473
12	0,71	0,72	0,205	0,453
13	0,37	0,55	0,233	0,482
14	0,69	0,68	0,213	0,462
15	0,62	0,61	0,235	0,485
16	0,24	0,41	0,182	0,427
17	0,31	0,44	0,213	0,462
18	0,34	0,48	0,224	0,473
19	0,26	0,29	0,192	0,438
20	0,66	0,65	0,224	0,473
21*	0,53	0,11	0,249	0,499
22	0,4	0,43	0,240	0,489
24	0,51	0,5	0,249	0,499
28	0,67	0,22	0,221	0,470
32	0,66	0,25	0,224	0,473
34	0,57	0,31	0,245	0,495
35	0,26	0,29	0,192	0,438
36	0,67	0,53	0,221	0,470
37	0,63	0,26	0,233	0,482
38	0,49	0,23	0,249	0,499
40	0,37	0,24	0,233	0,482

*TAP Programı tarafından uyarı verilen maddeler

Tablo 15 incelendiğinde programın 21.maddenin çıkarılması yönünde uyarısının olduğu görülmektedir. 21.madde ile birlikte ayrıca ayırt edicilik indeksleri düşük olan 28, 34 ve 40 numaralı maddeler çıkarılarak veri yeniden analiz edilmiştir.

Tablo 16. Madde Analizi Sonucu (3. Analiz)

Madde No	P _j	r _{jx}	S ²	Ss
1	0,24	0,4	0,182	0,427
2	0,41	0,57	0,241	0,491
3	0,21	0,22	0,165	0,407
4	0,43	0,74	0,245	0,495
5	0,38	0,70	0,235	0,485
6	0,51	0,75	0,249	0,499
8	0,45	0,54	0,247	0,497
10	0,66	0,55	0,224	0,473
12	0,71	0,76	0,205	0,453
13	0,37	0,44	0,233	0,482
14	0,69	0,64	0,213	0,462
15	0,62	0,63	0,235	0,485
16	0,24	0,43	0,182	0,427
17	0,31	0,49	0,213	0,462
18	0,34	0,44	0,224	0,473
19	0,26	0,27	0,1924	0,438
20	0,66	0,71	0,224	0,473
22	0,4	0,58	0,240	0,489
24	0,51	0,46	0,249	0,499
32	0,66	0,36	0,224	0,473
35	0,26	0,31	0,192	0,438
36	0,67	0,59	0,221	0,470
37	0,63	0,30	0,233	0,482
38	0,49	0,38	0,249	0,499

6. Sonuç ve Yorum

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Genel Kimya Laboratuvarı kapsamında akademik başarılarını ölçmek için hazırlanan deneme formunun analizi sonucunda elde edilen bulgular ışığında nihai test (Tablo 17) 24 tane çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır (Ek 8).

Tablo 17. Akademik Başarı Testi Kazanım Madde Numarası ve Kazanım Sıralaması

Madde Numarası	Konu	Kazanım
1	Gazlar	Gazlarda hacim-basınç ilişkisini yorumlar.
2	Gazlar	Açık hava basıncına etki eden faktörleri yorumlar.
3	Gazlar	Sabit basınçta sıcaklığı artan bir gazın hacminin de artacağı çıkarımını yapar.
4	Gazlar	İdeal gazların hacim, basınç, sıcaklık ve mol sayısı arasındaki ilişkiyi kavrar.
5	Gazlar	Gazların fiziksel özelliklerini bilir.
6	Kimyasal Denge	Değişimin dengeye etkisini yorumlar.
7	Gazlar	Açık hava basıncına etki eden faktörleri yorumlar.
8	Kimyasal Denge	Le Chateleir kuralını bilir.
9	Gazlar	İdeal gazların hacim, basınç, sıcaklık ve mol sayısı arasındaki ilişkiyi kavrar.
10	Kimyasal Denge	Dengede olan kimyasal bir tepkimenin denge sabitini yazar.
11	Kimyasal Kinetik	Değişimin tepkime hızına etkisini tartışır.
12	Kimyasal Kinetik	Değişimin tepkime hızına etkisini tartışır.
13	Kimyasal Kinetik	Kimyasal bir tepkime için gerekli şartları tartışır.
14	Kimyasal Kinetik	Sıcaklığın tepkime hızına etkisini tartışır.
15	Kimyasal Kinetik	Katalizörün tepkime hızına etkisini tartışır.
16	Termokimya	Bir maddenin sıcaklık değişimine bağlı olarak aldığı veya verdiği ısı miktarını hesaplar.
17	Termokimya	Öz ısının maddenin ayırt edici özelliği olduğunu fark eder.
18	Termokimya	Bir maddenin hal değişimi için alması veya vermesi gereken ısı miktarını hesaplar.
19	Termokimya	Isı ve sıcaklık arasındaki farkı açıklar.

Tablo 17 devam...

20	Termokimya	Enerji türlerinin birbirine dönüştüğünü açıklar ve enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.
21	Kimyasal Kinetik	Katalizörün tepkime hızına etkisini tartışır.
22	Termokimya	Bir maddenin sıcaklık değişimine bağlı olarak aldığı veya verdiği ısı miktarını hesaplar.
23	Termokimya	Öz ısının maddenin ayırt edici özelliği olduğunu fark eder.
24	Termokimya	Bir maddenin sıcaklık değişimine bağlı olarak aldığı veya verdiği ısı miktarını hesaplar.

Tablo 16 incelendiğinde 3.ve 19.maddelerin ayırt edicilik indeksleri düşük olmasına rağmen kapsam geçerliği için teste alınmıştır. Öte yandan Tablo 13 ile Tablo 17 karşılaştırıldığında 7.kazanım, 9.kazanım ve 11.kazanımdan hiç madde olmadığı görülmektedir. Testte var olan maddelerin çıkarılan kazanımları da ölçüp ölçmediğini belirlemek için yeniden uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşü sonucunda 8.kazanım ile ilgili maddenin (8.madde) 7.kazanımı, 10.kazanım ile ilgili maddenin (10.madde) 9.kazanımı ve 12.kazanım ile ilgili maddenin (12.madde) 11.kazanımı da ölçtüğü sonucu elde edilmiştir. Dolayısıyla bu durumun testin kapsam geçerliliğini düşürmediği söylenebilir.

Veri seti bütün olarak incelenerek akademik başarı testinin yapı geçerliği ve güvenilirlik çalışması ile ilgili değerler Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. Akademik Başarı Testi Güvenirlilik ve Geçerlilik Sonucu

Madde Sayısı	Kazanım			KR-20
	Sayısı	P_j	r_{jx}	
24	17	0,463	0,511	0,825

Tablo 18 incelendiğinde ortalama güçlük indeksinin ($P_j=0,463$) Tablo 5’e göre uygun olduğu ve ortalama ayırt edicilik indeksinin ($r_{jx}=0,511$) Tablo 6’ya göre çok iyi olduğu söylenebilir. Öte yandan iç tutarlılık kat sayısının ($KR-20=0,825$) istenilen

seviyede (Fraenkel ve diğeri, 2012, s. 157) olduğu söylenebilir. Elde edilen sonuçlardan hareketle akademik başarı testinin güvenilirlik ve geçerlilik değeri adına uygun bir test olduğu söylenebilir.

3.4.4. Argümantasyon Yöntemine Dayalı Etkinlik Kâğıtları

Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarıya Etkisinin incelendiği bu çalışmada deney grubunda uygulamak için argümantasyon yöntemine dayalı olarak etkinlik kâğıtları hazırlanmıştır. Etkinlik kâğıtları için Gazlar, Kimyasal Denge, Kimyasal Kinetik ve Termokimya konularını kapsayan Argümantasyon Yöntemine Dayalı Kimya Laboratuvarı Öğretim Programı hazırlanmıştır.

3.4.4.1. Argümantasyon yöntemine dayalı kimya laboratuvarı öğretim programı

1. Amaç

Fen Bilimlerinde deney yapmanın önemi tartışılmaz bir gerçektir. Laboratuvar ortamında yapılan deneyler özellikle soyut kavramların öğrenilmesinde ve konunun daha iyi anlaşılması noktasında çok önemlidir. Bu amaca ulaşmak için laboratuvarında deney yapmadan önce, deney sırasında ve deney sonrasında öğrenci niçin yaptığının, ne yaptığının farkında olması gerekir.

Klasik yöntemde laboratuvarında deney yapılırken öğrenciler deneyin yapılışına bakıp sadece verilenleri birbirine ekler, ısıtır ya da soğutur. Çoğu zaman mikroskopta sadece görüntü bulmak için uğraşır ya da ampermetreden geçen akımın şiddetini okuyup kaydeder. Hesaplama yapar ama niçin yaptığını sorgulamaz. Özellikle kimyasal tepkimelerde olayların nasıl meydana geldiğini çoğu zaman sorgulamaz. Bu durumun pek çok nedeni vardır. Öncelikle öğrencilerin hedeften haberdar olmadıkları için deneyi niçin yaptıklarını ve aynı zamanda konu ile ilgili ön bilgileri yoksa ne yaptıklarını da bilmezler. Bu durum laboratuvarında dersin sıkıcı geçmesine yol açabilir. Öğrenci çoğu zaman bir an önce deneyi bitirme yoluna gidebilir. Klasik yöntem yerine öğrencinin aktif olduğu, merak ettiği sorulara cevap verebileceği laboratuvar ortamlarına ihtiyaç vardır.

Alan incelendiğinde argümantasyon yaklaşımını temel alan laboratuvar tekniklerinin geleneksel laboratuvar uygulamalarına göre kavram öğrenme üzerine daha

etkin olduğu söylenebilir. Argümantasyon yaklaşımının kavram öğrenme konusunda etkin olmasının sebebi olarak öğrencilerin konuyla ilgili kavramları ve bunlar arasındaki bağlantıyı ortaya koymak için Toulmin argümantasyon modelini kullanarak gruplar halinde müzakereler gerçekleştirmeleri ve bunun sonucunda bu kavramları keşfetmeleridir. Öğrencilerin iddia ve kanıt arasındaki ilişkiyi kurmaları ve deney sonunda yazdıkları deney raporunda sınıftaki arkadaşlarına yönelik bir dil kullanmaları kavram öğrenme üzerinde etkindir (Ulu ve Bayram, 2015, s, 69). Argümantasyon eleştirel düşünmenin önemli bir özelliğidir. Karşılaşılan bir duruma ilişkin kanıtların incelenmesi ve karşıt argümanın dikkate alınması gerekir. Ayrıca eleştirel düşünme farklı bakış açılarını görmeyi ve zihinde bir değişime yol açmayı gerektirir (Maloney, 2007, s. 372). Aufschnaiter ve diğerleri (2008)'ne göre argümantasyon süreci öğrencilerin iddia ortaya atmaları, iddialarını desteklemek için veri kullanmaları ve bilimsel kanıtlarla iddialarını kanıtlamalarını gerektirir (Akt. Demircioğlu ve Uçar, 2015, s. 268).

Ülkemizde 2007 yılında yapılan değişimle birlikte öğretim programlarının temeli yapılandırmacı eğitime dayandırılmıştır. Yapılandırmacı eğitim, öğrencinin öğrenme çevresiyle etkileşim içinde bulunduğu, var olan bilgilerini değiştirerek süreç içinde aktif rol aldığı, bilgiyi kendisinin oluşturduğu eğitim kuramıdır.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına göre derslerin planlanması ve uygulanmasında öğrencinin aktif, öğretmenin ise rehber ve yönlendirici olacağı öğrenme ortamları (problem çözme, proje, argümantasyon, işbirliğine dayalı öğrenme vb.) temel alınmıştır. Öğrencilerin fen bilimleri alanındaki bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilmeleri için sınıf içi ve okul dışı öğrenme ortamlarının, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanması amaçlanmaktadır (MEB, 2017, s. 10). Bu açıdan bakıldığında argümantasyon yöntemi Fen Bilgisi öğretmen adaylarının lisans düzeyinde bilgi sahibi olmaları gereken bir öğretim yöntemi olduğu söylenebilir.

2. Kapsam

Argümantasyon Yöntemine Dayalı Kimya Laboratuvarı Etkinlikleri Öğretim Programı Fen Bilgisi Öğretmenliği programı bahar yarıyılı Kimya Laboratuvarı Uygulamaları II dersi kapsamında yürütülecek dört haftalık laboratuvar etkinliklerini kapsamaktadır. Bu kapsamda Kimya Laboratuvarı Uygulamaları II dersi içindeki Gazlar, Kimyasal Denge, Kimyasal Kinetik ve Termokimya konularında yapılacak laboratuvar etkinlikleri argümantasyon yöntemine göre hazırlanmıştır. Çalışmada uygulayıcılar için

uygulayıcı yardımcı kitap hazırlanmıştır (Ek 9). Argümantasyon yöntemindeki kazanımlar Pabuçcu ve Erduran (2012)'in çalışmasından yola çıkılarak hazırlanmıştır.

3. Kazanımlar

Argümantasyon Yöntemine Dayalı Kimya Laboratuvarı Etkinlikleri Öğretim Programı kapsamında süreç sonunda öğretmen adaylarından argümantasyona dair beklenen kazanımlar şöyle sıralanabilir:

1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur.
2. Verilen bir iddiayı destekleyerek veya karşı iddia oluşturarak gerekçelerle savunur.
3. Küçük gruplar halinde argüman oluşturur.
4. Verilen bir argümanı içerdiği argüman öğeleri ve bilimsel doğruluğu açısından değerlendirir.

Not: Uygulayıcı yardımcı kitapçığında “A” kodu ile belirtilecektir.

Öğretmen adaylarından süreç sonunda konu özelinde beklenen kazanımlar şöyle sıralanabilir:

Gazlar

1. Gazların fiziksel özelliklerini bilir.
2. Açık hava basıncına etki eden faktörleri yorumlar.
3. Gazlarda hacim-basınç ilişkisini yorumlar.
4. Sabit basınçta pistonlu bir kapta sıcaklığı artan bir gazın hacminin de artacağı çıkarımını yapar.
5. İdeal gazların hacim, basınç, sıcaklık ve mol sayısı arasındaki ilişkiyi kavrar.

Not: Uygulayıcı yardımcı kitapçığında “G” kodu ile belirtilecektir.

Kimyasal Denge

1. Derişimin dengeye etkisini yorumlar.
2. Dengedeki bir reaksiyonda sıcaklık değişiminin reaksiyona etkisini tartışır.
3. Le Chaletier kuralını bilir.
4. Denge sabitinin tepkimenin yönü için belirleyici olduğu belirtir.
5. Kimyasal bir tepkimenin denge sabitini yazar.

Not: Uygulayıcı yardımcı kitapçığında “D” kodu ile belirtilecektir.

Kimyasal Kinetik

- 1 Kimyasal tepkimenin hız ifadesini belirler.

2. Derişimin tepkime hızına etkisini tartışır.
3. Kimyasal bir tepkime için gerekli şartları tartışır.
4. Sıcaklığın tepkime hızına etkisini tartışır.
5. Katalizörün tepkime hızına etkisini tartışır.
6. Basıncın tepkime hızına etkisini tartışır.

Not: Uygulayıcı yardımcı kitapçığında “K” kodu ile belirtilecektir.

Termokimya

1. Bir maddenin sıcaklık değişimine bağlı olarak aldığı veya verdiği ısı miktarını hesaplar.
2. Öz ısının maddenin ayırt edici özelliği olduğunu fark eder.
3. Bir maddenin hal değişimi için alması veya vermesi gereken ısı miktarını hesaplar.
4. Isı ve sıcaklık arasındaki farkı açıklar.
5. Enerji türlerinin birbirine dönüştüğünü açıklar ve enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.

Not: Uygulayıcı yardımcı kitapçığında “T” kodu ile belirtilecektir.

4. Uygulama

Argümantasyon Yöntemine Dayalı Kimya Laboratuvarı Etkinlikleri Öğretim Programı Kimya Laboratuvarı II dersi için haftalık olarak oluşturulmuştur. Etkinlik kâğıtları (Ek 10) deneyden bir hafta önce öğretmen adaylarına verilerek deney öncesi laboratuvar ortamında yapılacak argümantasyon çalışmasına hazırlık yapması sağlanacaktır. Etkinlikler üç bölümden oluşmaktadır.

I. Bölüm: Deneye Hazırlık

Bu bölümde amaç daha önce konuyla ilgili belli ön bilgiye sahip öğretmen adaylarının zihinlerinde var olan bilgileri hatırlamalarına yardımcı olmaktır. Bu aşamada öğretmen adayları deneyin amacını, sonucunda hangi kazanımlara ulaşacağı konusunda fikir sahibi olacaktır. Ayrıca konuyla ilgili iddia oluşturabileceği gibi bazı durumlarda da karşıt iddialar da oluşturabilecektir.

Deneyden önce konu ile ilgili yapılacak olan argümantasyon çalışması için önceden hazırlanıp ve öğretmen adaylarına sunulan çalışma kâğıtları ile deneye hazırlık yapılacaktır. Çalışma kâğıtları dersten en az bir gün önce alınarak incelenecektir. Öğretmen adayının konuyla ilgili eksik ya da yanlış öğrenmeleri görülerek sınıf içindeki tartışma buraya yönlendirilecektir. Dersten önce öğretmen adaylarına çalışma kâğıtları tekrar dağıtılacaktır.

II. Bölüm: Deney Zamanı

Konuyla ilgili hazırlanan deney, öğretmen adayının deney öncesi oluşturduğu iddiasını ve bazı durumlarda da karşıt iddiasını test etme imkânı bulabileceği şekilde düzenlenmiştir. Deneyler genel kimya laboratuvarı kitabındaki iş ve işlemlere göre yürütülecektir.

III. Bölüm: Deney Sonucu ve Raporu

Deneyde elde ettiği verilerle iddiasını güçlendirebileceği gibi konuyla ilgili iddiasını değiştire de bilir. Bu durum varsa karşıt iddiası için de geçerlidir. Deney sonunda ulaştığı sonuçları yazacağı ve ek etkinliklerle konunun tam anlamıyla pekişeceği bölümdür.

3.4.5. Görüş Alma Formu

Öğretmen adaylarının argümantasyon yöntemi ve kimya laboratuvarı uygulamaları dersi ile ilgili görüşlerini almak için görüş alma formu hazırlanmıştır. Görüş alma formunda 6 soru yer almaktadır. İlk 3 soru laboratuvar uygulamaları ile ilgili, diğer 3 soru ise argümantasyon yöntemine dayalı olarak hazırlanan çalışma kağıtları ile ilgili hazırlanmıştır. Görüş alma formunda yer alan maddeler öğretmen adaylarına basılı olarak verilmiş ve cevaplar yazılı olarak alınmıştır.

Görüş alma formunun ilk hali 2017-2018 akademik yılında Fen Bilgisi öğretmenliği 1.sınıf öğretmen adaylarına uygulanmış (Ek 11) elde edilen veriler değerlendirilerek uzman görüşü ile birlikte yeni bir form hazırlanmıştır (Ek 12).

3.5. Verilerin Analizi

Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisinin araştırıldığı bu çalışmada Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği, Fen Bilgisi Öğretmenliği Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği, Akademik Başarı Testi ve Görüş Alma Formunda elde edilen veriler analiz edildi.

Çalışmada Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği, Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği ve Akademik Başarı Testi öğretmen adaylarına ön test ve son test olarak uygulandı. Ön test puanları açısından gruplar arasındaki anlamlı farklılığı test etmek için

bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır. En az aralık ölçeğinde olan veri setinin normal dağılım göstermesi ve varyansların eşit olması durumunda gruplar arasındaki anlamlı farklılık için t testi uygulanır (Field, 2009, s. 326). Veri setinin normal dağılımını incelemek için şu durumlar göz önünde bulundurulmuştur:

1. Field (2009, s. 134)'a göre veri seti 30 ve üzeri olması durumunda dağılımın normal dağılıma yakın olduğu anlamına gelir.
2. Basıklık ve çarpıklık değerleri $\pm 1,96$ arasında olması veri setinin normal dağılıma uyduğu anlamına gelir (Field, 2009, s. 139).

Varyans eşitliği için Levene'nin varyansların eşitliği testi yapıldı.

Parametrik test sayıtları sağlanmadığı durumda ise Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Mann-Whitney U testi bir sürekli değişken üzerinde iki bağımsız grup arasında var olan farkları test etmek için kullanılır (Pallant, 2017, s. 249).

Son test puanları arasında anlamlı farklılığı test etmek için çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) yapılmıştır. MANOVA, birbiriyle bağlantılı olan bağımlı değişkenlerin birleşimi üzerinden gruplar arasındaki ortalama farkların şans eseri olup olmadığını söyler (Pallant, 2017, s. 313). Çalışmada sadece son test ortalamaları arasında farka bakarak karar vermek doğru değildir. Ön test puanları arasındaki farklılık kontrol edilmelidir (Can, 2014, s. 246).

MANOVA testinin koşulları aşağıdaki gibidir (Pallant, 2017, s. 315):

1. Örneklem Büyüklüğü
2. Normal Dağılım: Veri setlerinin normal dağılım göstermesidir. Tabachnick ve Fidell (2013)'e göre MANOVA'da veri setinde en az 20 kişinin olması normalliği garantiler (Akt. Pallant, 2017, s. 315).
3. Uç Değerler
4. Doğrusallık
5. Varyans-Kovaryans Matrislerinin Homojenliği: Varyans için Levene testi yapılır. Anlamlılık değerinin 0,005'ten büyük olması yeterlidir. Kovaryans matrisi için anlamlılık değerinin 0,001'de büyük olması gerekir (Pallant, 2017, s. 324).

Öğretmen adaylarının argümantasyon yöntemi ve laboratuvar etkinlikleri ile ilgili görüşleri için uygulanan görüş alma formunda sorulara verilen cevaplar birlikte değerlendirildi. Her bir soruya verilen tüm cevaplar değerlendirmeye alınarak benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırıldı ve sonuçları rapor edildi.

Görüşü alınacak öğretmen adayları akademik başarı son testinden alınan puanlara göre belirlendi. Son test puanları büyükten küçüğe doğru sıralanarak öğretmen adayları üst, orta ve alt grup olmak üzere üç gruba ayrıldı. Her gruptan 5 kişi olmak üzere toplam 15 asıl, 15 yedek öğretmen adayı belirlendi ve form uygulandı.

Argümantasyona dayalı etkinlik kâğıtları değerlendirilirken kazanıma ulaşım ulaşılamama durumu göz önüne alınmıştır. Öncelikle etkinliklere verdikleri cevapların bilimsel doğruluğuna bakılmış daha sonra argümantasyon kazanımına uygunluğuna göre puanlanmıştır. Uygun olanlara 1, uygun olmayan cevaplara 0 verilmiştir.

3.6. Araştırmanın İç ve Dış Geçerliliği

İç geçerlilik bağımlı değişken üzerinde gözlenen farkların doğrudan bağımsız değişkenle ilgili olduğunu ifade eder. Bir çalışmada iç geçerliliği tehdit eden faktörler şöyle sıralanabilir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012, s.166). Bir çalışmada iç geçerliliği tehdit eden faktörler katılımcı özellikleri, çalışmanın uygulandığı yer, veri toplama aracı, beklenti etkisi, ön test etkisi ve uygulama şeklinde sayılabilir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012, s.179). Bu çalışmada iç geçerliliği tehdit eden faktörleri ortadan kaldırmak için şunlar yapılmıştır:

Çalışma fen bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın kontrol ve deney grubunda bulunan öğretmen adayları üniversiteye yerleşme puanına göre sıralanarak numarası çift olanlar A şubesine, tek olanlar B şubesinde öğrenim görmekteler. Bu durum şubelerin bölüme yerleşirken akademik başarı olarak birbirlerine denk olabilecekleri söylenebilir. Her iki gruptaki öğretmen adayları çalışma öncesinde Genel Kimya Laboratuvarı Uygulamaları dersi kapsamında aynı araştırma görevlileri ile aynı deneyleri yapmışlardır. Bu durum grupların deney öncesinde öğretmen adaylarının kimya laboratuvarı deneyimlerinin benzer olabileceğini gösterir.

Çalışmada kullanılan ortamın oluşturabileceği etkiyi ortadan kaldırmak için her iki grup farklı gün ve saatlerde aynı laboratuvarı kullanmışlardır. Ayrıca veri toplama araçları her gruba kendi sınıfında uygulandı.

Veri toplama aracından kaynaklanabilecek hataları azaltmak için veri toplama araçlarının girişinde gerekli yönergeler verilmiştir. Puanlayıcı hatasını azaltmak için eleştirel düşünme becerileri ölçeğinin puanlanması SPSS programı ile mantıksal düşünme becerileri ölçeği ve akademik başarı testi ise optik okuyucu ile okunarak puanlanmıştır.

İç geçerliliği tehdit eden durumlardan biri beklenti etkisidir. Bundan dolayı öğretmen adaylarına çalışmanın amacı ile ilgili ayrıntılı bilgi verilmemiştir.

Çalışmada ön test etkisini azaltmak için uygulanacak olan testler ile ilgili ön bilgi verilmediği gibi ön test-son test uygulaması hakkında da bilgi verilmemiştir. Ayrıca iki uygulama arasının 5 hafta olması ve ayrıca son test puanları açısından anlamlı farklılıkta ön test etkisini görmek için MANOVA testi yapılmıştır.

Her iki grupta uygulama araştırmacı tarafında yapılmıştır.

Bir çalışmada dış geçerlilik çalışma sonuçlarının evrene genelleme durumudur (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012, s.103). Bu çalışmanın evreni Doğu Anadolu Bölgesindeki bir devlet üniversitenin fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarıdır. Çalışmanın örnekleme uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Bu nedenle çalışmanın sonuçları daha büyük bir popülasyona genellenemeyeceği söylenebilir. Fakat çalışmanın örnekleme benzer özelliklerdeki diğer evrenlere bu çalışmanın sonuçları genellenebilir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde veri analizi ile elde edilen bulgular ve bulguların yorum kısmı yer almaktadır.

4.1. Ön Test Sonuçları

Bu çalışmada amaç Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisini incelemektir. Amaca bağlı olarak çalışma problemi aşağıdaki gibidir:

Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi var mıdır?

Çalışma problemine bağlı olarak oluşturulan alt problemler, bunlara ait hipotezler ve analizleri aşağıdaki gibidir:

Alt Problem 1. Argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi üzerinde kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Hipotez 0: Eleştirel düşünme eğilimi ön test sonuçları açısından kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Hipotez 1: Eleştirel düşünme eğilimi ön test sonuçları açısından kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Normal Dağılım

Veri setinin normal dağılıma uygunluğu için tanımlayıcı istatistiklere, çarpıklık ve basıklık katsayıları ile gruptaki kişi sayısına bakılmıştır. Tablo 19 incelendiğinde kontrol grubunun aritmetik ortalaması ($\bar{X}=99,178$), ortanca ($M_d= 99,0$) ve tepe değeri ($Mod= 96,0$) değerlerinin birbirine yakın olması veri setinin normal dağılıma uyduğu

anlamına gelebilir. Ayrıca çarpıklık katsayısının 0,248, basıklık katsayısının 0,082 olması ve grubun 30 kişi olması kontrol grubuna ait dağılımın normal olduğu anlamına gelebilir.

Tablo 19. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği Ön Test Tanımlayıcı İstatistikleri

Gruplar	n	\bar{X}	M_d	Mod	S	S^2
Kontrol Grubu	30	99,167	97,00	96,0	7,90	62,420
Deney Grubu	35	99,343	99,0	99,0	10,676	113,997

Deney grubunun veri seti incelendiğinde aritmetik ortalaması ($\bar{X}=99,343$), ortanca ($M_d= 99,0$) ve tepe değeri (Mod=99,0) değerlerinin birbirine eşit olması veri setinin normal dağılıma uyduğu anlamına gelebilir. Ayrıca çarpıklık katsayısının -0,416, basıklık katsayısının 1,98 olması ve grubun 35 kişi olması dağılımın normal olduğu anlamına gelebilir. Bu durum ön test sonuçları açısından veri setinin normal dağılıma uyduğu anlamına gelebilir.

Varyans Eşitliği

Tablo 20 incelendiğinde kontrol grubu ile deney grubunun varyansları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülecektir.

Tablo 20

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği Ön Test Varyans Analizi

Levene İstatistiği	sd ₁	sd ₂	p
0,715	1	63	0,401

Bu durumda kontrol grubu ve deney grubu eleştirel düşünme eğilimi ön test puanları açısından anlamlı farklılığı test etmek için t testi uygulanabilir.

Tablo 21. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ön Test t Testi Sonucu

Gruplar	n	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol Grubu	30	99,167	7,90	63	-,075	,941
Deney Grubu	35	99,343	10,676			

Tablo 21 incelendiğinde gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı söylenebilir. Bu durumda Hipotez 0'ın doğrulandığı söylenebilir.

Alt Problem 2. Argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerileri üzerinde kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Hipotez 0: Mantıksal düşünme becerileri ön test sonuçları açısından kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Hipotez 1: Mantıksal düşünme becerileri ön test sonuçları açısından kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Normal Dağılım

Veri setinin normal dağılıma uygunluğu için tanımlayıcı istatistiklere, çarpıklık ve basıklık katsayıları ile gruptaki kişi sayısına bakılmıştır

Tablo 22. Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği Ön Test Tanımlayıcı İstatistikleri

Gruplar	n	\bar{X}	M_d	Mod	S	S^2
Kontrol Grubu	32	46,875	47,058	41,176	13,404	179,673
Deney Grubu	32	49,448	47,058	47,058	12,398	153,721

Tablo 22 incelendiğinde kontrol grubunun aritmetik ortalaması ($\bar{X}=46,875$), ortanca ($M_d=47,058$) ve tepe değeri (Mod=41,176) değerlerinin birbirinden farklı olduğu görülecektir. Fakat çarpıklık katsayısının 0,076, basıklık katsayısının -0,149 olması ve grubun 32 kişi olması dağılımın normal olduğu anlamına gelebilir.

Deney grubunun veri seti incelendiğinde aritmetik ortalaması ($\bar{X}=49,448$), ortanca ($M_d=47,058$) ve tepe değeri ($Mod=47,058$) değerlerinin birbirinden farklı olduğu görülecektir. Fakat çarpıklık katsayısının 0,085, basıklık katsayısının -0,615 olması ve grubun 32 kişi olması dağılımın normal olduğu anlamına gelebilir.

Bu durum ön test sonuçları açısından veri setinin normal dağılıma uyduğu anlamına gelebilir.

Varyans Eşitliği

Tablo 23 incelendiğinde kontrol grubu ile deney grubunun varyansları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülecektir.

Tablo 23. Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği Ön Test Varyans Analizi

Levene İstatistiği	sd ₁	sd ₂	p
0,096	1	62	0,758

Bu durumda kontrol grubu ve deney grubu mantıksal düşünme becerileri ön test puanları açısından anlamlı farklılığı test etmek için t testi uygulanabilir.

Tablo 24. Mantıksal Düşünme Becerileri Ön Test t Testi Sonucu

Gruplar	n	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol Grubu	32	46,875	13,404	62	-,797	,428
Deney Grubu	32	49,448	12,398			

Tablo 24 incelendiğinde gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı söylenebilir. Bu durumda Hipotez 0'ın doğrulandığı söylenebilir.

Alt Problem 3. Argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerinde kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Hipotez 0: Akademik başarı ön test sonuçları açısından kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Hipotez 1: Akademik başarı ön test sonuçları açısından kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Normal Dağılım

Veri setinin normal dağılıma uygunluğu için tanımlayıcı istatistiklere, çarpıklık ve basıklık katsayılarına bakılmıştır.

Tablo 25. Akademik Başarı Ölçeği Ön Test Tanımlayıcı İstatistikleri

Gruplar	n	\bar{X}	M_d	Mod	S	S^2
Kontrol Grubu	21	57,738	58,333	58,333	5,934	35,218
Deney Grubu	27	41,512	41,666	45,833	11,232	126,177

Tablo 25 incelendiğinde kontrol grubunun aritmetik ortalaması ($\bar{X}=57,738$), ortanca ($M_d=58,333$) ve tepe değeri (Mod=58,333) değerlerinin birbirine yakın olduğu görülecektir. Ayrıca çarpıklık katsayısının -0,068, basıklık katsayısının -0,390 olması dağılımın normal olduğu anlamına gelebilir.

Deney grubunun veri seti incelendiğinde aritmetik ortalaması ($\bar{X}=41,512$), ortanca ($M_d= 41,666$) ve tepe değeri (Mod=45,833) değerlerinin birbirinden farklı olduğu görülecektir. Fakat çarpıklık katsayısının -0,237, basıklık katsayısının 0,344 olması dağılımın normal olduğu anlamına gelebilir.

Bu durum ön test sonuçları açısından veri setinin normal dağılıma uyduğu anlamına gelebilir.

Varyans Eşitliği

Tablo 26 incelendiğinde kontrol grubu ile deney grubunun varyansları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülecektir.

Tablo 26. Akademik Başarı Testi Ön Test Varyans Analizi

Levene İstatistiği	sd ₁	sd ₂	p
5,807	1	46	0,020

Bu durumda kontrol grubu ve deney grubu mantıksal düşünme becerileri ön test puanları açısından anlamlı farklılığı test etmek için Mann-Whitney U testi uygulanabilir.

Tablo 27. Akademik Başarı Testi Ön Test Mann-Whitney U Testi Sonucu

Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol Grubu	21	35,67	749,00	49,00	0,00
Deney Grubu	27	15,81	427,00		

Tablo 27 incelendiğinde gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı söylenebilir. Bu durumda Hipotez 0'ın doğrulanmadığı, gruplar arasında akademik başarı ön test sonuçları açısından anlamlı farklılık olduğu söylenebilir.

4.2. Son Test Sonuçları

Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisinin incelendiği bu araştırmada çalışma problemi aşağıdaki gibidir:

Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi var mıdır?

Çalışmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir:

1. Argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi üzerinde kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerileri üzerinde kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerinde kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Kontrol ve deney grubu arasındaki farklılığı test etmek için MANOVA testi yapılmıştır. MANOVA testinde eleştirel düşünme eğilimi ölçeği, mantıksal düşünme

becerileri ölççeği ve akademik başarı testinden elde edilen puanların gruplar arasındaki farklılığı test edilmiştir. Analizden önce testin gerçekteşirme koşullarına bakılmıştır.

1. Uç Değerler ve Normal Dağılım:

Veri seti incelenerek uç değerler çıkarılmıştır. Ön testlerde boş olan değerler SPSS ile ortalama değer verilmiştir. Son testlerde ise her üç son teste giren katılımcılar alınmıştır.

Tablo 28. Veri Seti Tanımlayıcı İstatistikler

Test	Gruplar	Eleştirel Düşünme Eğilimi			Mantıksal Düşünme Becerileri			Akademik Başarı		
		n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S
Ön Test	Kontrol Grubu	21	98,428	7,991	21	45,710	13,665	21	55,423	6,586
	Deney Grubu	34	99,352	10,837	34	49,405	12,015	34	43,300	10,384
Son Test	Kontrol Grubu	21	89,595	12,497	21	42,577	14,397	21	51,984	13,282
	Deney Grubu	34	97,264	15,576	34	50,692	13,508	34	54,656	12,426

Tablo 28 incelendiğinde veri setlerinde en az 20 kişinin bulunması dağılımın normal olduğu anlamına gelebilir.

2. Varyans-Kovaryans Matrislerinin Homojenliği:

Kovaryans matrisinin eşitliği için Box Testi yapılmıştır

Tablo 29. Box Testi

Box's M	F	sd ₁	sd ₂	p
56,665	2,339	21	6633,374	0,001

Tablo 29 incelendiğinde Box's M için elde edilen $p=0,001$ elde edilmiştir. Pallant (2017, s. 324)'a göre bu değerin 0,001'den büyük olması bağımlı değişkenlerin gözlenen kovaryans matrislerinin gruplar arasında eşit olduğu anlamına gelir. Bu çalışmada kovaryans matrislerinin gruplar arasında eşit olmadığı anlamına gelebilir. Bu sonuç MANOVA'nın koşullarından birinin sağlanmadığı anlamına gelir. Varyansların eşitliği için Levene Testi yapılmıştır.

Tablo 30. Veri Seti Varyans Analizi

Test	Ölçek	F	sd ₁	sd ₂	p
Ön Test	Eleştirel Düşünme Eğilimi	0,850	1	53	0,361
	Mantıksal Düşünme Becerileri	0,346	1	53	0,559
	Akademik Başarı Testi	2,206	1	53	0,143
Son Test	Eleştirel Düşünme Eğilimi	1,989	1	53	0,164
	Mantıksal Düşünme Becerileri	0,312	1	53	0,579
	Akademik Başarı Testi	0,134	1	53	0,716

Tablo 30 incelendiğinde varyansların eşit olduğu görülmektedir.

MANOVA koşullarından birinin sağlanmadığından dolayı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığa bakmak için Pillai's Trace istatistiği kullanılmıştır.

Tablo 31. Pillai's Trace İstatistiği Sonucu

Etkileşim	Pillai's Trace	F	p	η^2
Zaman*Grup	0,348	9,067	0,00	0,348

Tablo 31 incelendiğinde gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu görülecektir. Bu durumda gruplar bağımlı değişkenlerde gruplar arasında anlamlı farklılığa bakmak için MANOVA testi uygulanmıştır.

Tablo 32. Gruplar Arası MANOVA Testi Sonucu

Ölçek	Varyans	F	p	η^2
Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	295,261	6,279	0,015	0,106
Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği	126,839	1,636	0,206	0,030
Akademik Başarı Testi	1420,878	15,921	0,000	0,231

Tablo 32 incelendiğinde grup- zaman etkileşimi için p değerlerine bakıldığında; çok değişikende büyük bir etkileşimin var olduğu görülüyor.

Alt Problem 1. Argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi üzerinde kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Hipotez 0: Eleştirel düşünme eğilimi son test sonuçları açısından kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Hipotez 1: Eleştirel düşünme eğilimi son test sonuçları açısından kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Son test puanları açısından eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinden alınan puanlar için gruplar arasında farklılığı test etmek için MANOVA testi yapılmıştır. Tablo 32 incelendiğinde kontrol grubu fark puanları ortalaması ile argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin uygulandığı deney grubu fark puanları ortalaması arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık görülmektedir ($F=6,279$, $p<0,05$). Hesaplanan etki değeri ($\eta^2 = 0,106$) küçük bir etkidir (Pallant, 2017, s. 282). Bu sonuca göre hipotez 1'in doğrulandığı söylenebilir.

Argümantasyonun fen eğitimine katkıları incelendiğinde eleştirel düşünmeyi geliştirdiği görülecektir (Aktamış ve Hiğde, 2015, s. 138; Aydın, 2013, Ss. 52-53) Çünkü argümantasyonda bir durumu savunurken kanıtların incelenmesi ve karşıt argümanların dikkate alınması gerekir (Maloney, 2007, s. 372). Argümantasyona dayalı etkinlik kağıtlarında yer alan kazanımlar incelendiğinde öğretmen adaylarının iddia ortaya atmaları, iddialarını gerekçelendirmeleri, karşıt iddia oluşturmaları, grup halinde argüman oluşturmaları ve verilen bir argümanı öğelerine ayırıp bilimsel açıdan değerlendirmelerini gerektirmektedir. Tablo 37 incelendiğinde öğretmen adaylarının çalışma süresi içerisinde argümantasyon kazanımlarında yer alan tüm argüman durumlarında seviyelerinin gittikçe arttığı görülmektedir. Bu durum argümantasyona

dayalı etkinlik kağıtlarının öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde elde edilen sonuçlar ile yaptığımız bu çalışmadan elde edilen bulgular birbiri ile örtüşmektedir. Bilasa ve Taşpınar (2018)'in argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının İngilizce öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine ve tartışmaya olan isteklerine etkisinin incelendiği çalışmada argümantasyon tabanlı bilim uygulama yönteminin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinde artış olduğu görülmüştür. Ecevit (2018)'in argümantasyon destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim uygulamalarının geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesinin amaçlandığı çalışmada argümantasyon destekli araştırma-sorgulamaya öğretim yönteminin bilimsel süreç becerileri olan eleştirel düşünme becerisi üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Meral (2018)'in argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine, argüman oluşturma becerilerine etkisini ve öğrencilerin yöneme ilişkin görüşlerinin belirlemesinin amaçlandığı çalışmada argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının eleştirel düşünme eğilimi üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Çakan Akkaş (2017)'in argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve eleştirel düşüncelerine etkisini araştırdığı çalışmada ATBÖ yaklaşımının eleştirel düşünme üzerinde etkili olduğu sonucu elde edilmiştir. Sevgi (2016)'nin gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının 7.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisini incelendiği çalışmada argümantasyon yönteminin eleştirel düşünme becerileri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Şahin (2016)'in argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ), üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, üstbilgi ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırıldığı çalışmada argümantasyon yönteminin eleştirel düşünme becerileri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Demirel (2017)'in fen ve teknoloji dersinde argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, eleştirel düşünme becerileri, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenmeleri ve argümantasyon becerilerine etkisini incelediği çalışmada argümantasyon yönteminin kullanıldığı etkinliklerde eleştirel düşünme becerilerinin kullanma sıklığının arttığı görülmüştür. Tüzün (2016)'ün argümantasyon odaklı kimya öğretimiyle bilim eğitiminde lise öğrencilerinin argümanlarının ve argümantasyonlarının kalitesinin geliştirilmesi suretiyle

eleştirel düşünme becerilerinin nasıl geliştirilebileceğinin incelendiği çalışmada argümantasyon yönteminin eleştirel düşünme becerilerinin gelişiminde etkili olduğu görülmüştür.

Alt Problem 2. Argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerileri üzerinde kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Hipotez 0: Mantıksal düşünme becerileri son test sonuçları açısından kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Hipotez 1: Mantıksal düşünme becerileri son test sonuçları açısından kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Son test puanları açısından mantıksal düşünme becerileri ölçeğinden alınan puanlar için gruplar arasında farklılığı test etmek için MANOVA testi yapılmıştır. Tablo 32 incelendiğinde kontrol grubu fark puanları ortalaması ile argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin uygulandığı deney grubu fark puanları ortalaması arasında anlamlı farklılık görülmemiştir ($F=1,636$, $p>0,05$). Bu durumda hipotez 0'ın doğrulandığı söylenebilir. Ancak son test puanlarına bakıldığında deney grubuna ait puan ortalamasının kontrol grubuna ait puan ortalamasından daha yüksek olduğu görülmektedir. Deney grubunun ön test ile son test puanları arasında ise son test lehine çok küçük bir fark görülmektedir. Bu durum argümantasyona dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Alan incelendiğinde argümantasyon yönteminin mantıksal düşünme becerileri üzerinde anlamlı etkisinin olmadığı çalışmalara rastlanmamıştır. Öte yandan Gökçe ve Saraçoğlu (2018)'nin bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki akademik başarılarına, fen ve teknoloji dersine ilişkin tutumlarına ve mantıksal düşünme yeteneklerine etkisinin incelendiği çalışmada bilgisayar destekli öğretimin mantıksal düşünme yeteneklerini geliştirmede etkili olmadığı görülmüştür. Bunun nedenleri olarak uygulanan yöntemin ve sürenin kısa olması şeklinde belirtilmiştir. Bu çalışmada sonucun farklı çıkması uygulanan yönteme bağlanamaz. Çünkü alanda var olan çalışmalar argümantasyon yönteminin mantıksal düşünme becerileri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Çalışma süresi konusunda alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde Ecevit (2018)'in çalışması 14 hafta, Doğru (2016)'nun

çalışması 8 hafta ve Aydın (2013)'ın çalışması 14 hafta sürmüştür. Bu çalışma için hazırlanan argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinlikleri ise 4 haftayı kapsamaktadır. Bu çalışmadan elde edilen sonucun alandaki sonuçlardan farklı çıkmasının sebebi sürenin kısalığına bağlanabilir.

Alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde elde edilen sonuçlar ile bu çalışmadan elde edilen bulguların birbiri ile örtüşmediği görülmektedir. Ecevit (2018)'in argümantasyon destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim uygulamalarının geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesinin incelendiği çalışmasında argümantasyon yönteminin mantıksal düşünme becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Doğru (2016)'nın argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin 5.sınıf Fen Bilimleri dersinde uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışmaya istekliliklerine olan etkisinin araştırıldığı çalışmasında argümantasyon yönteminin mantıksal düşünme becerileri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Aydın (2013)'ın hizmet öncesi öğretmen eğitiminde derste argümantasyonun farklı şekillerde işleniş modelinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine olası etkisini incelediği çalışmada argümantasyona dayandırılarak işlenen derslerin öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerilerini anlamlı şekilde etkilendiği görülmüştür.

Alt Problem 3. Argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerinde kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Hipotez 0: Akademik başarı son test sonuçları açısından kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Hipotez 1: Akademik başarı son test sonuçları açısından kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Son test puanları açısından akademik başarı testinden alınan puanlar için gruplar arasında farklılığı test etmek için MANOVA testi yapılmıştır. Tablo 32 incelendiğinde kontrol grubu fark puanları ortalaması ile argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin uygulandığı deney grubu fark puanları ortalaması arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık görülmektedir ($F=15,921$, $p<0,05$). Hesaplanan etki değeri ($\eta^2 = 0,231$) büyük bir etkidir (Pallant, 2017, s. 282). Bu durumda hipotez 1 doğrulandığı söylenebilir.

Bu çalışmada öğretmen adaylarına yöntemin etkililiği ile ilgili görüşleri alınmıştır. Argümantasyon yönteminin öğretmen adaylarına katkıları sorgulama, öğrenmeyi öğrenme, düşünmeyi geliştirme, analiz etme, mantık kurma, kendini ifade etme ve yorumlama olarak belirtilmiştir. Alan incelendiğinde argümantasyon yöntemi ile bireylerin öğrenmelerinin kolaylaştığı, kendilerini rahatça ifade ederek bilgiyi sorguladıkları ve öğrendiklerinin kalıcı olduğu vurgulanmıştır. Bu sayede akademik başarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Meral, 2018, s. 130). Bu durumda argümantasyona dayalı etkinlik kağıtlarının öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Yaptığımız bu çalışmamızdan elde edilen sonuçla paralellik gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Aslan (2018)'in fen öğretiminde elektrik konusu üzerine argümantasyon yönteminin uygulanmasının ortaokul düzeyindeki öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisinin incelendiği çalışmasında argümantasyon yönteminin akademik başarı üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Meral (2018)'in argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine, argüman oluşturma becerilerine etkisini ve öğrencilerin yöntemle ilişkin görüşlerini belirlediği çalışmasında ATBÖ yaklaşımının akademik başarı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Çakan Akkaş (2017)'in argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve eleştirel düşüncelerine etkisini araştırıldığı çalışılmasında argümantasyon yönteminin akademik başarı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Demirel (2017)'in fen ve teknoloji dersinde argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, eleştirel düşünme becerileri, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenmeleri ve argümantasyon becerilerine etkisinin incelendiği çalışmasında argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Doğru (2016)'nun Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerin 5.sınıf Fen Bilimleri dersinde uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışmaya istekliliklerine olan etkisinin araştırıldığı çalışmasında argümantasyon yönteminin akademik başarı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Polat, Emre ve Aydoğan (2016)'ın argümantasyon yönteminin ilköğretim 7.sınıf atomun yapısı konusunda öğrenci başarısı üzerinde etkisinin incelendiği çalışmasında argümantasyon yönteminin öğrenci başarı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Şahin (2016)'in argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ), üstün yetenekli öğrencilerin

akademik başarılarına, üstbiliş ve eleştirel düşünme becerilerine etkisinin araştırıldığı çalışmasında argümantasyon yönteminin akademik başarı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Demircioğlu ve Uçar (2015)'ın argümantasyon odaklı sorgulama yönteminin Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Genel Fizik Laboratuvarı III (optik laboratuvarı) dersinde öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerinde etkisinin incelendiği çalışmasında argümantasyon yönteminin akademik başarı üzerinde olumlu etkisi olduğunu belirtmiştir. Yeşildağ-Hasançebi ve Günel (2013) yaptığı çalışmada sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı öğrencilerin maddenin yapısı ve özellikleri konusunda akademik başarılarının argümantasyon uygulamaları ile değişimi incelenmiş ve argümantasyon yönteminin akademik başarı üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmüştür. K. E. Ceylan (2012)'ın argümantasyon yönteminin Dünya ve Evren konusunda öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkisinin incelendiği çalışmasında argümantasyon yönteminin akademik başarı üzerinde olumlu etkisinin olduğunu belirtmiştir. Okumuş (2012)'un argümantasyon yönteminin 8. sınıf Maddenin Halleri ve Isı ünitesinin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkisinin incelendiği çalışmasında argümantasyon yönteminin akademik başarı üzerinde olumlu etkisinin olduğunu belirtmiştir.

4.3. Görüş Alma Formu

Öğretmen adaylarının argümantasyon yöntemi ve kimya laboratuvarı uygulamaları dersi ile ilgili görüşlerini almak için görüş alma formu hazırlanmış (Ek 12) ve verilen cevaplar analiz edilmiştir. Formdaki maddeleri ve verilen cevapları özetleyecek olursak;

1. Kimya laboratuvarı uygulamaları dersinin amacı/amaçları sizce ne olmalıdır?

Öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde kimya laboratuvarı dersinin amacının soyut kavramları somutlaştırma, beceri kazandırma, bilgi seviyesini artırma, kalıcı öğrenmeyi sağlama ve anlamayı kolaylaştırma başlıkları altında toplandığı görülmektedir.

Alan incelendiğinde fen öğretiminde laboratuvarın kullanım amaçları şu şekilde sıralanabilir (Bahar, Aydın, Polat ve Bertiz, 2013, s. 1; Kırpık ve Engin, 2009, s. 66):

- Bilimsel metodu öğretmek
- Psikomotor becerileri geliştirmek

- Anlamalı öğrenmeyi sağlamak,
- Fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirmek
- Problem çözüme yeteneğini geliştirmek,
- Teknik ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmek
- Analiz yeteneğini geliştirmek şeklinde belirtilmektedir

Bu durum verilen cevapların alanda yapılan çalışmalarla benzerlik gösterdiği söylenebilir.

2. Yukarıda bahsettiğiniz amaç/amaçlar doğrultusunda yaptığınız deneyleri dikkate alarak size bilgi ve beceri kapsamında katkıları hakkında ne düşünüyorsunuz?

Öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde kimya laboratuvarı dersinin bilgi ve beceri kapsamındaki katkılarının kalıcı öğrenmeyi sağlama, bilgi seviyesini artırma, beceri ve pratik kazandırma, anlamlı öğrenmeyi sağlama ve sorgulama başlıları altında toplandığı görülmektedir.

Alan incelendiğinde fen öğretiminde laboratuvar, fen kavramlarının öğretilmesi, bireylerde eleştirel düşünme, akıl yürütme, bilimsel bakış açısı kazanma gibi pek çok alanda olumlu etkilerinin olduğu görülmektedir. Etkili ve anlamlı öğrenmeyi sağladığı gibi, somut yaşantılar yoluyla öğrenmeyi de sağlamaktadır. Ayrıca bireylerin yorum yapma, fikir yürütme ve gözlem yapma yeteneklerinin gelişmesine de katkıda bulunmaktadır (Bahar ve diğerleri, 2013, s. 1; Kırpık ve Engin, 2009, s. 62; Uluçınar, Cansaran ve Karaca, 2004, s. 466). Öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde alanda yapılan çalışmalarla benzerlik gösterdiği söylenebilir.

3. Kimya laboratuvarı uygulamaları dersinin sorumlusu olsaydınız uygulama noktasında nasıl bir yol izlerdiniz?

Öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde kimya laboratuvarı dersinin sorumlusu olarak incelenecek yöntemler içinde hazırbulunuşluğu artırma, gösterip yaptırma, ölçme değerlendirme ve hedeften haberdar etme başlıkları altında toplandığı görülmektedir.

Görüş alma formuna verilen cevaplar incelendiğinde elde edilen sonuçlar öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamaları dersinin işlenişinden beklentileri olarak ele alınabilir. Argümantasyon yöntemine dayalı olarak hazırlanan etkinlik kâğıtları incelendiğinde (Ek 12) öğretmen adaylarının beklentilerinin karşılanabileceği söylenebilir.

4. Kimya laboratuvarı uygulamaları dersinde son dört haftada size verilen argümantasyona dayalı etkinlik kâğıtlarının size bilgi, beceri ve deneyim anlamında nasıl katkıları oldu?

Argümantasyon yönteminin öğretmen adaylarına katkıları ile ilgili verilen cevaplar incelendiğinde sorgulama, öğrenmeyi öğrenme, düşünmeyi geliştirme, analiz etme, mantık kurma, kendini ifade etme ve yorumlama başlıkları altında toplandığı görülmektedir.

Alan incelendiğinde elde edilen sonuçla paralellik gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Özel (2018)'in meslek lisesi öğrencilerinin bilimsel ve sosyobilimsel konularla argümantasyon becerilerinin geliştirilmesinin amaçlandığı çalışmasında argümantasyon yönteminin akıl yürütme, bakış açısında olumlu yönde değişimi, kendini ifade etme ve kendine güven konularında olumlu katkısı olduğu sonucuna varılmıştır. Sevgi (2016)'nın gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının 7.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisini incelendiği çalışmasında karar verme becerilerinin gelişiminde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Şahin (2016)'in argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına üstbiliş ve eleştirel düşünme becerilerine etkisinin incelendiği çalışmasında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının özgüven, kendini ifade edebilme ve iletişim kurma becerilerinin gelişiminde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

5. Argümantasyona dayalı etkinlik kâğıtlarını siz hazırlasaydınız nasıl bir yol izlerdiniz?

Öğretmen adaylarından argümantasyona dayalı etkinlik kâğıdı hazırlamak istediklerinde nasıl bir yöntem izleyecekleri ile ilgili verdikleri cevaplar incelendiğinde aynı yöntemi izleyeceklerini belirten öğretmen adayı sayısının daha fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca grupta çalışma, düşünmeye yönelik etkinliklere ağırlık verme, araştırmaya yönelik etkinliklere ağırlık verme ve görselliğe önem verme başlıkları altında toplandığı görülmektedir.

6. Argümantasyona dayalı etkinlik kâğıtlarındaki etkinlikleri yaparken ne tür sorunlarla karşılaştığınız?

Öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı etkinlik kâğıtlarında karşılaştığı sorunlar incelendiğinde çalışma kâğıdındaki etkinliklerin zorluğu, metinlerin açıklayıcı

olmaması, soruların zorluğu ve deneylerle ilgili sonuç-yorum yazamama olarak belirtilmiştir.

4.4. Argümantasyona Dayalı Etkinlik Kâğıtları

Deney grubundaki öğretmen adayları için hazırlanan argümantasyona dayalı etkinlik kâğıtları hazırlanmış ve argümantasyona dayalı etkinlik kâğıdı değerlendirme ölçütü ile değerlendirilerek elde edilen sonuçlar haftalık olarak verilmiştir.

4.4.1. Birinci Hafta

Birinci hafta gazlar konusunda yapılan argümantasyon etkinliklerden elde edilen sonuçlar Tablo 1’de verilmiştir. Etkinliğe katılan öğretmen adayı sayısı 28’dir.

Tablo 33. Birinci Hafta Etkinliklerine İlişkin Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Argüman Düzeyleri

	1. Kazanım	2. Kazanım	4. Kazanım
Kişi Sayısı	22	17	17
Yüzde	78	60	60

Tablo 33 incelendiğinde öğretmen adaylarının daha çok iddia ve gerekçe öğelerini içeren 1.kazanımda daha başarılı oldukları (% 78) görülmektedir. Karşıt iddia ve gerekçe içeren 2.kazanım ile argümanı öğelerine ayırarak bilimsel açıdan doğruluğunu değerlendiren 4.kazanımda başarı seviyesi eşit (% 60) görülmektedir.

4.4.2. İkinci Hafta

İkinci hafta kimyasal denge konusunda yapılan argümantasyon etkinliklerden elde edilen sonuçlar Tablo 34’de verilmiştir. Etkinliğe 25 öğretmen adayı katılmıştır.

Tablo 34. İkinci Hafta Etkinliklerine İlişkin Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Argüman Düzeyleri

	2.Kazanım	3. Kazanım	4. Kazanım
Kişi Sayısı	20	5	20
Yüzde	80	20	80

Tablo 34 incelendiğinde öğretmen adaylarının karşıt iddia ve gerekçe içeren 2. kazanım ile verilen argümanı öğelerine ayırarak bilimsel açıdan doğruluğunu değerlendiren 4.kazanımda daha başarılı (% 80) oldukları görülmektedir. Fakat grup halinde argüman oluşturmayı içeren 3.kazanımında başarı durumunun düşük olduğu (% 20) görülmektedir.

4.4.3. Üçüncü Hafta

Üçüncü hafta kimyasal kinetik konusunda yapılan argümantasyon etkinliklerden elde edilen sonuçlar Tablo 35'te verilmiştir. Etkinliğe 27 öğretmen adayı katılmıştır.

Tablo 35. Üçüncü Hafta Etkinliklerine İlişkin Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Argüman Düzeyleri

	1. Kazanım	2. Kazanım	3. Kazanım
Kişi Sayısı	22	25	16
Yüzde	81	92	59

Tablo 35 incelendiğinde öğretmen adaylarının iddia ve gerekçe içeren 1.kazanım durumu (% 81) ile karşıt iddia ve gerekçe içeren 2.kazanımda (% 92) daha başarılı oldukları görülmektedir. Argüman oluşturmayı içeren 3.kazanımında başarı durumunun (% 59) bir önceki haftaya göre arttığı görülmektedir.

4.4.4. Dördüncü Hafta

Dördüncü hafta kimyasal kinetik konusunda yapılan argümantasyon etkinliklerinden elde edilen sonuçlar Tablo 36’te verilmiştir. Etkinliğe 24 öğretmen adayı katılmıştır.

Tablo 36. Dördüncü Hafta Etkinliklerine İlişkin Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Argüman Düzeyleri

	1. Kazanım	2. Kazanım
Kişi Sayısı	19	22
Yüzde	79	91

Tablo 36 incelendiğinde karşıt iddia ve gerekçe içeren 2.kazanıma ait başarı durumunun (% 91) iddia ve gerekçe içeren 1.kazanımda başarı durumundan (% 79) daha fazla olduğu görülmektedir.

Haftalık oluşturulan argüman düzeylerinden hareketle kazanımlara ait başarı durumu oluşturulmuştur.

Tablo 37. Argümantasyona Dayalı Etkinliklere İlişkin Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Argüman Düzeyleri

Kazanım No	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta
1.Kazanım	22 (% 78)	20 (% 80)	22 (% 81)	19 (% 79)
2.Kazanım	17 (%60)		25 (% 92)	22 (% 91)
3.Kazanım		5 (% 20)	16 (% 59)	
4.Kazanım	17 (% 60)	20 (% 80)		

Argümantasyona dayalı etkinlik kağıtları incelendiğinde 1.argüman hariç diğer 3 argüman durumu için süreç içerisinde bir artış görülmektedir. Alan incelendiğinde elde edilen bu sonuçla benzer çalışmalar görülmektedir. Meral (2018)’in argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine, argüman oluşturma becerilerine etkisini ve öğrencilerin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına yönelik görüşlerini belirlediği çalışmada öğrenci argüman düzeylerinin uygulamanın ilk haftasından son haftasına doğru olumlu bir artış

gösterdiği ve öğrencilerin argüman oluşturma becerilerinin geliştiği tespit edilmiştir. Topçu ve Atabey (2017)'in sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada çalışmanın başında ve sonundaki argüman seviyeleri incelendiğinde öğrencilerin süreç içerisinde oluşturduğu argüman seviyelerinde artış olduğu yönündedir. Torun ve Şahin (2016)'in argümantasyon temelli öğretimin yapıldığı yedinci sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin oluşturdukları argüman düzeylerini belirlemeyi amaçladıkları çalışmada süreç içerisinde öğrencilerin argüman seviyelerinde artış olduğu yönündedir. Öztürk (2013)'ün ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinde fen ve teknoloji dersinde sosyobilimsel konularla argümantasyon becerisinin ve insan haklarına yönelik tutumun nasıl geliştirilebileceğini ve uygulamada karşılaşılabilecek sorunların nasıl giderilebileceğinin araştırıldığı çalışmasında argümantasyon becerisinin geliştirilebileceğini ve üretilen argümanların kalitesinde olumlu yönde bir değişim meydana geldiği görülmüştür. Karışan (2011)'in fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişikliğinin dünyamıza etkileri konusundaki yazılı raporlarını analiz etmeyi amaçlayan çalışmasında öğretmen adaylarının argümantasyon deneyimleri artıkça argüman düzeylerinde artış olduğu görülmüştür.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular ışığında çalışmanın Sonuçları ve buna paralel olarak Öneriler yer almaktadır.

5.1. Sonuç

Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisinin incelendiği bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1. Eleştirel Düşünme Eğilimi son testinden alınan puanlardan gruplar arasında farklılığı test etmek için MANOVA testi yapılmıştır. Kontrol grubu son test puanları ortalaması ile argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin uygulandığı deney grubu fark puanları ortalaması arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık görülmektedir. Alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde argümantasyon yönteminin eleştirel düşünme eğilimi üzerinde etkili olduğu ve bu becerinin kullanımında artış olduğu ile ilgili çalışmalar (Bilasa ve Taşpınar, 2018; Ecevit, 2018; Meral, 2018; Çakan Akkaş, 2017; Demirel, 2017); Sevgi, 2016; Şahin, 2016; Tüzün, 2016) mevcuttur. Bu çalışmada elde edilen sonuç ile alanda var olan çalışmaların sonuçları birbiriyle örtüşmektedir. Buradan hareketle argümantasyon yöntemine dayalı etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi üzerinde etkili olduğu söylenebilir.
2. Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği son testinden alınan puanlardan gruplar arasında farklılığı test etmek için MANOVA testi yapılmıştır. Kontrol grubu son test puanları ortalaması ile argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin uygulandığı deney grubu fark puanları ortalaması arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık görülmemiştir. Buradan hareketle argümantasyon yöntemine dayalı etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerileri üzerinde etkili olmadığı söylenebilir. Alanda yapılan

çalışmalar incelendiğinde argümantasyon yönteminin mantıksal düşünme eğilimi üzerine etkili olduğu çalışmalar (Ecevit, 2018; Doğru, 2016; Aydın, 2013) mevcuttur. Bu çalışmada elde edilen sonuç ile alanda var olan çalışmaların sonuçları birbiriyle örtüşmemektedir. Alan incelendiğinde argümantasyon yönteminin mantıksal düşünme becerileri üzerinde anlamlı etkisinin olmadığı çalışmalara rastlanmamıştır. Fakat Gökçe ve Saraçoğlu (2018)'nin çalışmasında bilgisayar destekli öğretimin mantıksal düşünme yeteneklerini geliştirmede etkili olmadığı görülmüştür. Bunun durumun nedenleri biri sürenin kısa olması şeklinde belirtilmiştir. Alanda yapılan çalışmaların (Ecevit, 2018; Doğru, 2016; Aydın, 2013) süreleri incelendiğinde bu çalışmanın süresinden daha fazla olduğu görülmüştür. Bu durum çalışmadan elde edilen sonucun nedeni olarak gösterilebilir.

3. Akademik Başarı Testi son testinden alınan puanlardan gruplar arasında farklılığı test etmek için MANOVA testi yapılmıştır. Kontrol grubu fark puanları ortalaması ile argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin uygulandığı deney grubu fark puanları ortalaması arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık görülmektedir. Alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde argümantasyon yönteminin akademik başarı üzerine etkili olduğu çalışmalar (Aslan, 2018; Meral, 2018; Çakan Akkaş, 2017; Demirel, 2017; Doğru, 2016; Polat ve diğerleri, 2016; Şahin, 2016; Demircioğlu ve Uçar, 2015; Yeşildağ-Hasançebi, Günel, 2013; K. E. Ceylan, 2012; Okumuş, 2012) mevcuttur. Elde edilen bu sonuca göre argümantasyon yönteminin akademik başarı üzerine etkili olduğu söylenebilir.
4. Öğretmen adaylarının argümantasyon yöntemi ve kimya laboratuvarı uygulamaları dersi ile ilgili görüşlerini almak için hazırlanan görüş alma formuna verdikleri cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının kimya laboratuvarının amacının farkında oldukları söylenebilir. Alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde (Bahar ve diğerleri, 2013; Kırpık ve Engin, 2009) elde edilen sonuçla uyumlu olduğu görülmektedir.
5. Argümantasyon yöntemine dayalı etkinlik kâğıtlarının öğretmen adaylarına katkıları incelendiğinde sorgulama, öğrenmeyi öğrenme, düşünmeyi geliştirme, analiz etme, mantık kurma, kendini ifade etme ve yorumlama başlıkları altında toplandığı görülmektedir. Alan incelendiğinde argümantasyon yönteminin iletişim becerileri, eleştirel düşünme, bilimsel akıl yürütme ve bilim dilini

kullanma gibi hem fen eğitimine hem de bireye katkıları olduğu görülmektedir (Aktamış ve Hiğde, 2015, s. 138; Aydın, 2013, Ss. 52-53). Ayrıca alanda yapılan çalışmalar (Özel, 2018; Sevgi, 2016; Şahin, 2016) incelendiğinde elde edilen sonuçlarla bu çalışmadan elde edilen sonuçların da örtüştüğü görülmektedir. Bu durum argümantasyon yöntemine dayalı etkinlik kâğıtlarının amacına uygun olduğu anlamına gelebilir.

6. Argümantasyon yöntemine dayalı etkinlik kâğıtlarındaki uygulamalarda öğretmen adaylarının karşılaştığı sorunlar incelendiğinde çalışma kâğıdındaki etkinliklerin zorluğu, metinlerin açıklayıcı olmaması, soruların zorluğu ve deneylerle ilgili sonuç-yorum yazamama olarak belirtilmiştir.
7. Argümantasyona dayalı etkinlik kâğıtları incelenmiş ve çalışma süreci boyunca öğretmen adaylarının argüman oluşturma becerilerinde artış olduğu görülmüştür. Bu durum alanda var olan diğer çalışmalardan (Meral, 2018; Topçu ve Atabey, 2017; Torun ve Şahin, 2016; Öztürk, 2013) elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Ayrıca çalışmada eleştirel düşünme eğilimi ve akademik başarı son test puanlarında deney grubu lehine anlamlı farklılık çıkması bu duruma bağlanabilir.

5.2. Öneriler

Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisinin incelendiği bu çalışmada elde edilen sonuçlara dayalı olarak oluşturulan öneriler aşağıda sunulmuştur.

1. Eleştirel Düşünme Eğilimi son testinden alınan puanlardan gruplar arasında farklılığı test etmek için MANOVA testi yapılmış ve deney grubu lehine anlamlı farklılık görülmüştür. Bu durumda argümantasyon yöntemine dayalı etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Eleştirel düşünme eğilimini geliştirmek için argümantasyon yöntemi ders içi etkinliklerde kullanılmalıdır.
2. Mantıksal Düşünme Becerileri son testinden alınan puanlardan gruplar arasında farklılığı test etmek için MANOVA testi yapılmış ve deney grubu

lehine anlamlı farklılık görülmemiştir. Alanda yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde bu durumun çalışma süresinden kaynaklanabileceği sonucuna varılmıştır. Mantıksal düşünme becerilerini geliştirmek için daha fazla çalışma yapılabilir.

3. Akademik Başarı Testi son testinden alınan puanlardan gruplar arasında farklılığı test etmek için MANOVA testi yapılmış ve deney grubu lehine anlamlı farklılık görülmüştür. Bu durumda argümantasyon yönteminin akademik başarı üzerine etkili olduğu söylenebilir. Akademik başarıyı artırmak için argümantasyon yöntemi sınıf içi etkinliklerde kullanılmalıdır.
4. Bu çalışma Gazlar, Kimyasal Denge, Kimyasal Kinetik ve Termokimya konuları ile sınırlıdır. Kimya Laboratuvarı Uygulamaları dersi kapsamındaki diğer konularda da çalışmalar yapılabilir.
5. Bu çalışmada öğretmen adaylarının argümantasyon yöntemi ile ilgili görüşleri yazılı olarak alınmıştır. Başka çalışmalarda yarı yapılandırılmış görüşmelerle öğretmen adaylarının yöntemle ilgili daha ayrıntılı görüşleri alınabilir.

KAYNAKÇA

- Ağgöl Yalçın, F. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının asit-baz konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının sınıf düzeyine göre değişiminin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 161-172.
- Aka İnce, E. (2012). *Asitler ve bazlar konusunun öğretiminde kullanılan probleme dayalı öğrenme yönteminin farklı değişkenler üzerine etkisi ve yöntemle ilişkin öğrenci görüşleri*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akbıyık, C. ve Seferoğlu, S. S. (2006). Eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarı. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(32), 90-99.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 77-83.
- Aktamış, H. ve Hiğde, E. (2015). Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 136-172.
- Alper, A. (2010). Critical thinking disposition of pre-service teachers. *Education and Science*, 35(158), 14-27.
- Altun, E. (2010). *Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Archila, P. A. (2017). Using drama to promote argumentation in science education: the case of "should've". *Science and Education*, 26(3-4), 345-375. doi:10.1007/s11191-017-9901-7
- Aslan, Ö. Y. (2018). *Fen öğretiminde argümantasyon yönteminin kullanılmasının akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Ayas, A., Karamustafaoğlu, S., Sevim, S. ve Karamustafaoğlu, O. (2002). Genel kimya laboratuvar uygulamalarının öğrenci ve öğretim elemanı gözüyle değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (23), 50-56.

- Aydın, Ö. (2013). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyonun (tartışma teorisinin) etkililiği*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Aydoğan, N., Polat, H., Çankaya, Ö. ve Emre, F. B. (2017). Effect of learning approaches of pre-service science teachers on the argument create skills. E. Masal, I. Önder, S. Beşoluk, H. Çalışkan ve E. Demirhan (Ed.), *SHS Web of Conferences* içinde (C. 37, s. 01044). Budapeşte. doi:10.1051/shsconf/20173701044
- 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, M., Aydın, F., Polat, M. ve Bertiz, H. (2013). *Fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları I-II* (3. bs.). Ankara: Pegem Akademi.
- Balliel, B. (2014). *Webquest destekli işbirlikli öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Bilasa, P. ve Taşpınar, M. (2018). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine ve tartışmaya olan isteklerine etkisi: Gazi Üniversitesi örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 555-577.
- Bravo-Torija, B. ve Jiménez-Aleixandre, M. P. (2018). Developing an initial learning progression for the use of evidence in decision-making contexts. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(4), 619–638. doi:10.1007/s10763-017-9803-9
- Buluş Kırıkkaya, E. ve Bozkurt, E. (2011). The effects of using newspaper in science and technology course activities on students' critical thinking skills. *Eurasian Journal of Educational Research*, (44), 149–166.
- Buluş Kırıkkaya, E., Bozkurt, E. ve İşeri, Ş. (2013). Fen ve teknoloji derslerinde gazetelerin kullanılması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 223–247.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (11. bs.). Ankara: Pegem Akademi.
- Cantürk-Günhan, B. ve Başer, N. (2009). Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi Bahar*, 7(2), 451–482.

- Cevher, A. H. (2015). *Sekizinci sınıf üstün yetenekli öğrencilerin anomalik durumlara odaklı argümantasyon (dayanaklandırma) sürecinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Ceylan, Ç. (2010). *Fen laboratuvar etkinliklerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme – atbö yaklaşımının kullanımı.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ceylan, K. E. (2012). *İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanının bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Cin, M. (2013). *Argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine etkileri.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- 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.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Çakan, M. (2003). Geniş ölçekli başarı testlerinin eğitimindeki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*, 28(128), 19–26.
- Çakmak Güleç, H. (2010). Evaluation of prospective primary and pre-school teachers' critical thinking level. *Education and Science*, 35(157), 3–14.
- Çalışkan, H. (2009). Sosyal bilgiler öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının eleştirel düşünme becerisine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 57–70.
- Çetin, P. S. ve Eymur, G. (2017). Developing students' scientific writing and presentation skills through argument driven inquiry: An exploratory study. *Journal of Chemical Education*, 94(7), 837–843. doi:10.1021/acs.jchemed.6b00915
- Çorbacı, N. (2017). *7. Sınıf fen ve teknoloji dersi öğrencilerinin duyu organları konusunda argüman oluşturabilme becerileri.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

- Demir, N., Kızılay, E. ve Bektaş, O. (2016). 7. sınıf çözeltiler konusunda başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 209–237. doi:10.17522/nefmed.52947
- Demirbağ, M. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı fen sınıflarında modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarıları ve yazma becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.
- Demircioğlu, T. ve Uçar, S. (2014). Akkuyu nükleer santrali konusunda üretilen yazılı argümanların incelenmesi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1373–1386. doi:10.17051/io.2014.31390
- Demircioğlu, T. ve Uçar, S. (2015). Investigating the effect of argument-driven inquiry in laboratory instruction. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 15(1), 267–283. doi:10.12738/estp.2015.1.2324
- Demirel, T. (2017). *Argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarı, eleştirel düşünme becerisi, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenme ve argümantasyon becerisi üzerindeki etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Docket, S. ve Perry, B. (2015). “Air is a kind of wind”: argumentation and the construction of knowledge. *Early Education and Care, and Reconceptualizing Play*, 11, 228–256. doi:http://dx.doi.org/10.1016/S0270-4021(01)80009-4
- Doğru, S. (2016). *Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışmaya istekliliklerine olan etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Domaç, G. G. (2011). *Biyoloji eğitiminde toplumbilimsel konuların öğrenilmesinde argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Duschl, R. A. ve Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38(1), 39–72. doi:10.1080/03057260208560187
- Ecevit, T. (2018). *Argümantasyon destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim uygulamalarının fen öğretmen eğitimindeki etkililiği*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Emir, S. (2012). Eğitim fakültesi öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 34–57.
- Erdem, E., Yılmaz, A. ve Gücüm, B. (2004). Öğrencilerin “madde” konusunu anlama düzeyleri, kavram yanılgıları, fen bilgisine karşı tutumları ve mantıksal düşünme düzeylerinin araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 74–82.
- Erduran, S., Simon, S. ve Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin’s argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88, 1–25. doi:10.1002/sce.20012
- Ergün, A. (2013). *Atom ve molekül konusunda kavram yanılgıları ve bunları iyileştirmek için örnek etkinlikler*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ertaş, H. (2012). *Okul dışı etkinliklerle desteklenen eleştirel düşünme öğretiminin, eleştirel düşünme eğilimine ve fizik dersine yönelik tutuma etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using spss* (3. bs.). Los Angeles: Sage Publications.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. ve Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8. bs.). New York- ABD: McGraw-Hill.
- Gök, B. ve Erdoğan, T. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının yaratıcı düşünme düzeyleri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 44(2), 29–51.
- Gökçe, H. ve Saraçoğlu, S. (2018). Bilgisayar destekli öğretimin 8.sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki akademik başarı düzeylerine, mantıksal düşünme yeteneklerine ve tutumlarına etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 26(4), 1383-1394.

- 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.
- Güneş, M. H., Şener, N., Topal Germi, N. ve Can, N. (2013). Fen ve teknoloji dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci değerlendirmeleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzere bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 80–88.
- Higgins, S. (2014). Critical thinking for 21st-century education: a cyber-tooth curriculum? *Prospects*, 44(4), 559–574. doi:10.1007/s11125-014-9323-0
- Hiğde, E. ve Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: durum çalışması. *Elementary Education Online*, 16(1), 89–113. doi:10.17051/ieo.2017.79802
- Janjua, N. K., Hussain, O. K., Hussain, F. K. ve Chang, E. (2014). Philosophical and logic-based argumentation-driven reasoning approaches and their realization on the WWW: A survey. *Computer Journal*, 58(9), 1967–1999. doi:10.1093/comjnl/bxu057
- Jimnez-Aleixandre, M. P., Bugallo Rodriguez, A. ve Duschl, R. A. (2000). “Doing the Lesson” or “Doing Science”: Argument in High School Genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792. doi:10.1002/1098-237X(200011)84:6<757::AID-SCE5>3.0.CO;2-F
- Kabataş Memiş, E. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısına ve başarının kalıcılığına etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Karadüz, A. (2010). Dil becerileri ve eleştirel düşünme. *Turkish Studies*, 5(3), 1566–1593.
- Karagöl, İ. ve Bekmezci, S. (2015). Investigating academic achievements and critical thinking dispositions of teacher candidates. *Journal of Education and Training Studies*, 3(4), 86–92. doi:10.11114/jets.v3i4.834
- Karakuş, N. (2015). Assessment of prospective teachers views regarding the concept of criticism. *Educational Research and Reviews*, 10(16), 2305–2313. doi:10.5897/ERR2015.2312

- Karışan, D. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişiminin dünyamıza etkileri konusundaki yazılı argümantasyon yeteneklerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Kıngır, S. (2011). *Using the science writing heuristic approach to promote student understanding in chemical changes and mixtures*. (Doktora Tezi). <https://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12613013/index.pdf> adresinden erişildi.
- Kırpık, M. A. ve Engin, A. O. (2009). Fen bilimlerinin öğretiminde laboratuvarın yeri önemi ve biyoloji öğretimi ile ilgili temel sorunlar. *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(2), 61-72.
- Kurfiss, J. G. (1990). Critical thinking. *The Professional & Organizational Development Network in Higher Education*, 1(1), 1-5.
- Kutluca, A. Y. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Kutluca, A. Y., Çetin, P. S. ve Doğan, N. (2014). Effect of content knowledge on scientific argumentation quality: cloning context. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 1–30.
- Maloney, J. (2007). *Children's roles and use of evidence in science: an analysis of decision-making in small groups* (C. 33). doi:10.1080/01411920701243636
- Mathis, C. A., Siverling, E. A., Glancy, A. W. ve Moore, T. J. (2017). Teachers' incorporation of argumentation to support engineering learning in stem integration curricula. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 7(1). doi:10.7771/2157-9288.1163
- MEB. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2017). *2017 Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Meral, E. (2018). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına eleştirel düşünme eğilimlerine ve argüman oluşturma becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Mitra, N. K., Nagaraja, H. S., Ponnudrai, G. ve Judson, J. P. (2009). The levels of difficulty and discrimination indices in type a multiple choice questions of pre-clinical semester 1 multidisciplinary summative tests. *International eJournal of Science Medicine and Education*, 3(1), 2-7.
- Okumuş, S. (2012). “maddenin halleri ve ısı” ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Osborne, J. F. (2010). An argument for arguments. *R&D*, 91(4), 62–65.
- Özcan, R. (2016). *Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin bilimsel argümantasyon sürecini sınıflarında kullanma düzeylerinin ve argümantasyona yönelik farkındalıklarının belirlenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Özdem Yılmaz, Y., Cakiroglu, J., Ertepinar, H. ve Erduran, S. (2017). The pedagogy of argumentation in science education: Science teachers’ instructional practices. *International Journal of Science Education*, 39(11), 1443–1464. doi:10.1080/09500693.2017.1336807
- Özel, U. (2018). *Meslek lisesi öğrencilerinin bilimsel ve sosyobilimsel konularla argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özkara, D. (2011). *Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Öztürk, A. (2013). *Sosyo-bilimsel konularla argümantasyon becerisi ve insan haklarına karşı tutum geliştirmeye yönelik bir eylem araştırması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Pabuçcu, A. ve Erduran, S. (2012). *Kimya ve argümantasyon: Kimyanın hikaye ve tartışma yöntemleri ile öğretilmesi*. İstanbul: Türkiye Kimya Derneği Yayınları.
- Pallant, J. (2017). *Spss kullanma kılavuzu (Çev. S. Balcı, B. Ahi) (2. bs.)*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Pande, S. S., Pande, S. R., Parate, V. R., Nikam, A. P. ve Agrekar, S. H. (2013). Correlation between difficulty & discrimination indices of MCQs in formative exam in physiology. *South-East Asian Journal of Medical Education*, 7(1), 45-50.
- Piro, J. ve Anderson, G. (2015). Discussions in a socrates café: implications for critical thinking in teacher education. *Action in Teacher Education*, 37(3), 265–283. doi:10.1080/01626620.2015.1048009
- Polat, H., Emre, F. B. ve Aydoğan, N. (2016). The effect of the argumentation method on student success. *SHS Web of Conferences*, 26, 01108. doi:10.1051/shsconf/20162601108
- Russ, R. S., Coffey, J. E., Hammer, D. ve Hutchison, P. (2009). Making classroom assessment more accountable to scientific reasoning: a case for attending to mechanistic thinking. *Science Education*, 93(5), 875–891. doi:10.1002/sce.20320
- Sert Çıbık, A. ve Emrahoğlu, N. (2008). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin gelişimine etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(2), 51–66.
- Sevgi, Y. (2016). *Gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Shemwell, J. T. ve Furtak, E. M. (2010). Science classroom discussion as scientific argumentation: a study of conceptually rich (and poor) student talk. *Educational Assessment*, 15, 222–250. doi:10.1080/10627197.2010.530563
- Simon, S. (2008). Using toulmin's argument pattern in the evaluation of argumentation in school science. *International Journal of Research & Method in Education*, 31(3), 277–289. doi:10.1080/17437270802417176
- Soysal, Y. (2012). *Sosyobilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeyinin etkisi: genetiği değiştirilmiş organizmalar.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Sökmen, N. ve Bayram, H. (1999). Lise 1. sınıf öğrencilerinin temel kimya kavramlarını anlama düzeyleriyle mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(19), 89-94.

- Şahin, E. (2016). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına üstbiliş ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tekbıyık, A. ve İpek, C. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimlerine yönelik tutumları ve mantıksal düşünme becerileri. *Yüzüncüyıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 102–117.
- Tekeli, A. (2009). *Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramlarına etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Temel, S. ve Morgil, İ. (2007). Kimya eğitiminde laboratuvarında problem çözme uygulamasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve mantıksal düşünme yeteneklerine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 89–97.
- Thoms, K. J. (1998). Critical thinking requires critical questioning. *The Professional & Organizational Development Network in Higher Education*, 10(3), 1–5.
- Topçu, M. S. ve Atabey, N. (2017). Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 68-84.
- Torun, F. ve Şahin, S. (2016). Determination of students' argument levels in argumentation-based social studies course. *Eğitim ve Bilim içinde* (C. 41, ss. 233–251). doi:10.15390/EB.2016.6322
- Tural, A. ve Seçgin, F. (2012). Sosyal bilgiler ile fen ve teknoloji öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri üzerine bir araştırma. *e-uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 63–77.
- Tümay, H. ve Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105–119.
- Tümkaya, S., Aybek, B. ve Aldağ, H. (2009). An investigation of university students' critical thinking disposition and perceived problem solving skills. *Eurasian Journal of Educational Research*, (36), 57 – 74.

- Tüzün, Ü. N. (2016). *Bilim eğitiminde lise öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi yoluyla eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ulu, C. ve Bayram, H. (2015a). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin 7. Sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerine etkisi: yaşamımızdaki elektrik ünitesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 61–75.
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A. ve Karaca, A. (2004). Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 465-475.
- Van Eemeren, F. H. ve Grootendorst, R. (2004). *A systematic theory of argumentation: The pragma-dialectical approach*. Cambridge. doi:10.1007/s13398-014-0173-7.2
- Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R. ve Henkemans, F. S. (1996). *Fundamentals of argumentation theory: a handbook of historical backgrounds and contemporary applications*. Hillsdale NJ, ABD: Lawrence Erlbaum Associates.
- Yeşildağ-Hasançebi, F. ve Günel, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 12(4), 1056–1073. doi:10.17051/IO.82339
- Yeşiloğlu, S. N. (2007). *Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, H. İ. ve Şensoy, Ö. (2011). İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi üzerine eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen öğretiminin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 523–540.
- Yıldırım, H. E. (2013). *Sınıf ortamında argümantasyona dayalı öğrenme ortamının değerlendirilmesi: deneyimli kimya öğretmenleri ile kimya öğretmen adaylarına ilişkin durum çalışması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Yüzüak, A. V. (2012). *Lawson mantıksal düşünme testinin uyarlanması ve uygulanması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

EKLER

Ek 1. UF/EMI (University of Florida Engagement, Maturity and Innovativeness) Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

Değerli Öğretmen Adayı;

Aşağıdaki ölçekte Florida Üniversitesi Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği yer almaktadır. Bu ölçekle Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının eleştirel düşünme eğilimini ölçme amaçlanmaktadır. Bu ölçekte sizden istenen, ölçekte yer alan ifadeleri dikkatle okuyarak size en uygun seçeneği işaretlemenizdir. Lütfen, ölçekte yer alan ifadelerin tümünü yanıtlayınız. Vereceğiniz yanıtlar sadece bilimsel amaçlarla kullanılacak ve toplu değerlendirilecektir. Bu nedenle **adınızı ve soyadınızı yazmanıza gerek yoktur**.

Araştırmaya sağlayacağınız katkı için şimdiden teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Hüseyin POLAT
Fen Bilgisi Öğretmenliği
Doktora Öğrencisi

MADDELER	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Benimle aynı fikirde olmasalar bile, başkalarının fikirlerini dikkatlice dinlerim.					
2. Problemleri çözme için fırsatlar ararım.					
3. Pek çok konuya ilgi duyarım.					
4. Pek çok konu hakkında bilgi edinmekten hoşlanırım.					
5. Çok çeşitli konuları birbiriyle ilişkilendirebilirim.					
6. Bir öğrenme ortamındayken, pek çok soru sorarım.					
7. Zor sorulara cevap aramaktan hoşlanırım.					
8. İyi bir problem çözücüyüm.					

9. Soruları sorarken, mantıklı bir sonuca ulaşabileceğimden eminim.					
10. Bir konu hakkında iyi bilgilendirilmiş olmak önemlidir.					
11. Problem çözmeyi severim.					
12. Önyargılarımın kararlarımı etkilemesine izin vermeden, gerçekleri göz önünde bulundurmaya çalışırım.					
13. Çeşitli sorunları çözmek için sahip olduğum bilgileri kullanabilirim.					
14. Okulda olmadığım zamanlarda bile öğrenmekten hoşlanırım.					
15. Fikirlerime katılmayan insanlarla da iyi geçinebilirim.					
16. Anlatmak istediğimi açık ve net bir şekilde ortaya koyabilirim.					
17. Bir çözümü açıklamaya çalışırken doğru sorular sorarım.					
18. Sorunları açık ve net bir şekilde ortaya koyarım.					
19. Ön yargılarımın düşüncelerimi etkiliyor olabileceğini göz önünde bulundururum.					
20. Doğruya ulaşmak için bana rahatsızlık verse bile, bunun için çabalarım.					
21. Bir konuda doğruyu elde edene kadar, o konu üzerinde çalışmaya devam ederim.					
22. Problemin doğru yanıtını bulmak için, bildiğim yollarım dışına çıkarım.					
23. Problemlere, birden fazla çözüm yolu bulmaya çalışırım.					
24. Bir karara varırken pek çok soru sorarım.					
25. Çoğu problemin birden çok çözüm yolu olduğuna inanırım.					

Ek 2. UF/EMI (University of Florida Engagement, Maturity and Innovativeness) Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği Kullanım İzni

h.polat44@hotmail.com

Kimden: Hülya ERTAŞ KILIÇ <ertashulya@gmail.com>
Gönderme Tarihi: 26 Ocak 2017 Perşembe 01:01
Kime: Hüseyin POLAT
Konu: Re: Ölçek izni

Merhaba Hüseyin Bey,

Türkçe'ye uyarlanmış olduğumuz UF/EMI (University of Florida Engagement, Maturity and Innovativeness) Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğini çalışmanızda kullanabilirsiniz.

iyi çalışmalar dilerim...

Dr. Hülya ERTAŞ KILIÇ

25 Ocak 2017 21:37 tarihinde Hüseyin POLAT <h.polat44@hotmail.com> yazdı:

Merhabalar Hocam;

İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Bilim Dalı Doktora Öğrencisiyim. “Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi ve Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarıya Etkisi” doktora çalışmamda UF/EMI (University of Florida Engagement, Maturity and Innovativeness) Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinizi kullanmak istiyorum. Bu konuda gerekli izinleri vermenizi rica ederim.

İyi çalışmalar dilerim

Hüseyin POLAT

Doktora Öğrencisi

0539 711 18 95

Ek 3. Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği Uzman Görüşü Formu

Sayın Uzman,

Fen Bilgisi Öğretmenliği 1.sınıf Genel Kimya Laboratuvarı uygulamaları dersi kapsamında öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerilerini ölçmek için hazırlanan maddenin belirtilen alt boyuta uygunluğu, hedef kitlenin düzeyine uygunluğu ve bilimsel açıdan doğruluğuna ilişkin konularda görüşlerinize ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca madde ile ilgili önerileriniz varsa maddenin altındaki kutucuğa lütfen yazınız. Çalışmaya değerli görüş ve önerilerinizle yapacağınız katkılardan dolayı çok teşekkür ederim.

Hüseyin POLAT
Doktora Öğrencisi

1. Kütlenin ve Hacmin Korunması

Bir maddeye ekleme veya çıkarma yapmadan sadece boyutundaki değişme kütleini değiştirmez. Katı ve sıvılarda sabit sıcaklıkta hacim için de aynı durum söz konusudur. Fakat gazlarda maddenin bulunduğu kabın boyutları değiştiği zaman hacim değişebilir.

1. Yeterince büyük bir kap içerisinde 10 g toz şeker, 10 g mercimek ve 10 g nohut **en az hacim** kaplayacak şekilde konulmak istenirse **hangi sırayla** behere konulmalıdır?

- A) Toz şeker- mercimek- nohut
B) Mercimek- toz şeker- nohut
C) Nohut- mercimek- toz şeker
D) Toz şeker- nohut- mercimek

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

Çünkü

- A) Orta boyutlu taneler altta büyük taneli maddeler üstte olacak şekilde konulmalıdır.
B) Küçük taneli maddeler altta büyük taneli maddeler üstte olmalıdır.
C) Orta boyutlu taneler altta küçük taneli maddeler üstte olacak şekilde konulmalıdır
D) Büyük taneli maddeler altta küçük taneli maddeler üstte olmalıdır.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

2. Dış basıncın 0,4 atm olduğu bir ortamda 0°C’da pistonlu bir kap içerisinde 0,2 mol gaz bulunuyor. Bu gaz aynı basınç ve sıcaklıkta 22,4 litrelik sabit hacimli bir kap içerisine alınırsa hacmi ve madde miktarı için ne söylenebilir?

- A) Hacmi 11,2 litre madde miktarı 0,4 mol
 B) Hacmi 22,4 litre madde miktarı 0,2 mol
 C) Hacmi 11,2 litre madde miktarı 0,2 mol
 D) Hacmi 22,4 litre madde miktarı 0,4 mol

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

Çünkü

- A) Gazlar buldukları kabı tamamen doldurdıkları için kütlesi artar fakat hacmi sabit kalır.
 B) Gazın bulunduğu kabın hacmi değiştiğinde kütlesi ve hacmi de değişir.
 C) Kütlede değişim olmadığı için sabit kalır fakat gazlar içinde buldukları kabın hacmini aldıkları için hacmi artar.
 D) Kabın hacmi değişse de gazın kütlelerinde ve hacminde herhangi bir değişiklik olmaz.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

3. Dünya’da 1kg’lık bir cisim Ay’da dinamometre ile ağırlığı ölçüldüğünde yaklaşık 1,63 N Dünya’da ise yaklaşık 9,8 N olduğu görülmektedir. Buna göre Dünya’da eşit kollu terazi ile tartıldığında 2 kg, dinamometre ile ölçüldüğünde 19,6 N olan bir cismin Ay’da dinamometre ve eşit kollu terazi ile ayrı ayrı ölçüldüğünde elde edilecek değerler aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

	<u>Dinamometre</u>	<u>Eşit kollu terazi</u>
A)	19,6	2
B)	2	19,6
C)	2	3,26
D)	3,26	2

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

Çünkü

A) Dinamometrede okunan değer her yerde sabit fakat eşit kollu terazide okunan değer bulunduğu yere göre değişebilir.

B) Dinamometre ve eşit kollu terazide okunan değerler her zaman sabittir, konuma göre değişmez.

C) Dinamometrede okunan değer bulunduğu yere göre değişebilir fakat eşit kollu terazide okunan değer her yerde sabittir.

D) Dinamometre ve eşit kollu terazide okunan değerler her zaman değişkendir, konuma göre belirlenemez.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

2. Orantısal Düşünme

Soyut işlemler dönemindeki birey değişkenler arasındaki ilişkileri anlamlandırabilir ve ifade edebilir. Piaget'e göre orantısal düşünme iki somut nesne arasındaki ilişkinin yerine değişkenler arasındaki ilişkinin tanımlanmasına, tahmin edilmesine veya değerlendirilmesine odaklanır (Yüzüak, 2012).

4. Deniz seviyesinde +10°C'da yapılan Toricelli deneyinde cıva seviyesini azaltmak için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

- A) Cıva miktarını azaltmak
- B) Yoğunluğu küçük bir sıvı kullanmak
- C) Deneyi deniz seviyesinden daha yüksekte yapmak
- D) Deneyde kullanılan cam borunun kesit alanını artırmak

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

Çünkü

- A) Deniz seviyesinden yükseğe çıkıldıkça açık hava basıncı azalır.
- B) Sıcaklık artarsa deneyde kullanılan sıvı genişler.
- C) Deneydeki sıvının öz kütlesi azalırsa borudaki sıvı yüksekliği artar.
- D) Yer çekimi ivmesi azalırsa sıvı yüksekliği azalır.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

5. Yerde hava dolu bir balon yukarı doğru serbest bırakıldığında belli bir yükseklikte patlar. Bunun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Balona etki eden açık hava basıncının azalması
 B) Balona etki eden açık hava basıncının artması
 C) Balondaki gazın basıncının artması
 D) Balonun hacminin azalması

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

Çünkü

- A) Deniz seviyesinden yukarıya doğru çıkıldıkça gazlarda hacim ile basınç doğru orantı gösterir.
 B) Gazlarda basınç arttıkça gazın içinde bulunduğu kabın hacmi de artar.
 C) Gazlarda hacim ile basınç arasında herhangi bir ilişki yoktur.
 D) Deniz seviyesinden yukarıya doğru çıkıldıkça gazlarda hacim ile basınç ters orantı gösterir.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

3. Değişkenlerin Kontrolü

Bir olaydaki ilişkili değişkenlerden biri değiştiğinde diğersinin de aynı oranda değişeceğini ifade eder (Yüzüak, 2012).

6. Yeterince büyük bir kap içerisinde bir birine karışmayan X ve Y sıvıları şekildeki gibi konulmuştur. X sıvısı ile Y sıvısının yer değiştirmesi için neler yapılabilir sorusuna cevap arayan öğretmen öğrencilerden gelen cevapları aşağıya yazmıştır.

Ali: Kaba sadece X sıvısı ile karışabilen 0,9 g 3 cm³ hacminde sıvı eklemek.

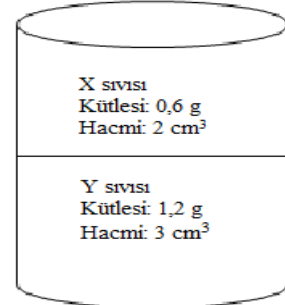
Ahmet: Kaba sadece Y sıvısı ile karışabilen 0,9 g 3 cm³ hacminde sıvı eklemek.

Özlem: Kaba sadece X sıvısı ile karışabilen 1,04 g 2 cm³ hacminde sıvı eklemek.

Rüya: Kaba sadece Y sıvısı ile karışabilen 1,04 g 2 cm³ hacminde sıvı eklemek.

Yukarıda verilenlere göre hangi öğrencinin cevabı amaca uygundur?

A) Ali B) Ahmet C) Özlem D) Rüya



Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

Çünkü

A) Sıvı ile karışabilen ve kütlesi daha büyük olan sıvı ile toplam kütle artacağından yer değiştirir.

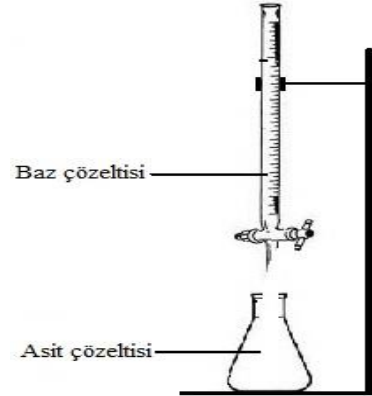
B) Sıvı ile karışmayan ve kütlesi daha büyük olan sıvı ile toplam basınç artacağından yer değiştirir.

C) Sıvı ile karışabilen ve hacmi daha büyük olan sıvı ile toplam kütle artacağından yer değiştirir.

D) Sıvı ile karışabilen ve yoğunluğu daha büyük olan sıvı ile toplam yoğunluk artacağından yer değiştirir.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

7. Asit-baz deneyinde oluşan tuzun pH'sının nelere bağlı olduğunu belirlemek için yandaki düzenek hazırlanıyor. Deneyde hacmi 4 L ve pH değeri 1 olan asit ile hacmi 4 L ve pH değeri 13 olan baz çözeltisi karıştırıldığında oluşan tuzun pH değerinin 7 olduğu görülmektedir. Tuzun pH değerinin 7'den farklı olması için **birbirinden bağımsız** üç farklı deney önerisi aşağıda verilmiştir:



1.Deney: 4 L ve pH değeri 5 olan asit çözeltisi ile 4 L ve pH değeri 12,5 olan baz çözeltisi

2. Deney: 4 L ve pH değeri 2 olan asit çözeltisi ile 4 L ve pH değeri 9 olan baz çözeltisi

3.Deney: 4 L ve pH değeri 1 olan asit çözeltisi ile 6 L ve pH değeri 13 olan baz çözeltisi
Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Kullanılan asit ve bazın formülleri bilinmediği için yorum yapılamaz.
B) Sadece birinci ve üçüncü deneylerin sonucunda pH değeri 7'den farklı olduğu için amaca uygun budur.
C) Sadece ikinci ve üçüncü deneylerin sonucunda pH değeri 7'den farklı olduğu için amaca uygun budur.
D) Tüm deneylerin sonucunda pH değeri 7'den farklı olduğu için hepsi amaca uygundur.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

Çünkü

- A) Zayıf asit- zayıf baz sonucunda pH değeri 7'den farklı tuz oluşur.
B) Asit ve bazın tepkimeye verdiği H^+ ve OH^- iyon derişimi birbirinden farklı ise pH değeri 7'den farklı tuz oluşur.
C) Nötralleşme tepkimesinin sonucunu kestirmek için asit ve bazı formüllerini bilmek gerekir.
D) Kuvvetli asit ve kuvvetli baz sonucunda pH değeri 7'den farklı tuz oluşur.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

4. Olasılıklı Düşünme

Olasılıklı düşünme olay ya da durumla ilgili olası tüm ihtimalleri düşünebilme becerisidir (Yüzüak, 2012).

8.



Yukarıda verilen tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Sıcaklık artarsa PCl_5 miktarı artar.
 B) Sıcaklık azalırsa PCl_3 miktarı azalır.
 C) Sıcaklık azalırsa PCl_5 miktarı artar.
 D) Sıcaklık artarsa PCl_3 miktarı artar.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

Çünkü

- A) Endotermik reaksiyon olduğu için sıcaklık artışı ürünlerin derişimini artırır.
 B) Endotermik reaksiyon olduğu için sıcaklık artışı ürünlerin derişimini azaltır.
 C) Ekzotermik reaksiyon olduğu için sıcaklık artışı ürünlerin derişimini azaltır.
 D) Ekzotermik reaksiyon olduğu için sıcaklık artışı ürünlerin derişimini artırır.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

9.



A, B ve C'nin gaz, x, y ve z'nin katsayı olduğu sabit hacim bir kapta gerçekleşen ikinci dereceden bir tepkime için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) C'nin derişimi artarsa tepkime hızı artar.
 B) Hacim azalırsa tepkime hızı azalır.
 C) B'nin derişimi artarsa tepkime hızı artar.
 D) Sıcaklık artarsa tepkime hızı azalır.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk					
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk					
Bilimsel Açıdan Uygunluk					

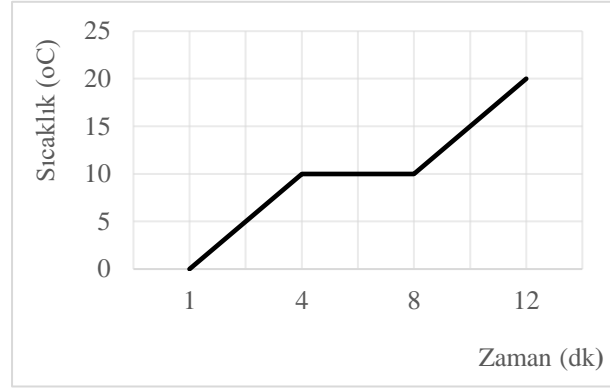
Çünkü

- A) Tepkenlerin miktarının artması tepkime hızını artırır.
 B) Basınç artarsa tepkime hızı azalır.
 C) Ürünlerin miktarının artması tepkime hızını artırır.
 D) Sıcaklık artarsa ortalama kinetik enerji azalır.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk					
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk					
Bilimsel Açıdan Uygunluk					

10. Bir maddenin sabit ısıveren bir ısıtıcı ile ısıtılması sonucunda elde edilen verilerle çizilen sıcaklık –zaman grafiği yandaki gibidir.

Bu grafiğe göre aşağıdakilerden hangisi **söylenemez?**



- A) Bu madde başlangıçta saf bir katı olabilir.
- B) Bu maddenin kaynama sıcaklığı 10 °C olabilir.
- C) Bu madde başlangıçta saf bir gaz olabilir.
- D) Isıtıcının gücü artarsa hal değişimi daha kısa olabilir.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

Çünkü

- A) Maddenin başlangıç hali ile ilgili bilgi verilmediği için katı veya sıvı olabilir.
- B) Grafikteki hal değişim noktaları maddenin saflığı ile ilgilidir.
- C) Düşük sıcaklıkta kaynama olmaz.
- D) Birim zamanda verilen ısı miktarı hal değişim süresini değiştirir.

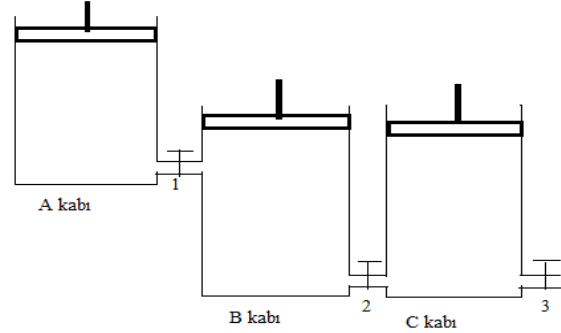
Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

5. Korelasyonel Düşünme

İki değişken arasındaki ilişkinin yönü, nasıl olduğu ve gücünü ifade etmektir (Yüzüak, 2012).

BİLGİ

Şekildeki gibi birbirine bağlı yeterince büyük 3 farklı pistonlu kap görülmektedir. Bu kaplara gaz girişi sadece 3. musluktan olmakta ve pistonlar bağlantıların sağlandığı boruların seviyesinden aşağıya inmemektedir. (Yapılan işlemler pistonların kaplardan çıkmasına neden olmamaktadır.)



11. Tüm musluklar açıkken ve kaplarda He gazı varken aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) A kabında piston aşağı doğru itildiğinde B ve C kaplarındaki toplam basınç artar.
 B) Sisteme Ne gazı eklenirse kaplardaki toplam basınç değişmez.
 C) B kabı ısıtılırsa A ve C kaplarındaki hacim değişmez.
 D) Sistemden dışarıya bir miktar He gazı çıkarsa toplam basınç azalır.
 Buna göre hangisi doğrudur?

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

Çünkü

- A) Sıcaklık artar fakat gazın hacmi değişmez.
 B) Hacim artarsa gazın basıncı artar.
 C) Mol sayısı artar fakat gazın basıncı değişmez.
 D) Sıcaklık artarsa hacim değişmez.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

12. Yukarıda verilen sistemde toplam mol sayısı yarıya incek şekilde gaz çıkışı sağlandıktan sonra tüm musluklar kapatılıyor. Aşağıdakilerden hangisi yapılırsa A kabındaki piston gaz çıkışı olmadan önceki durumuna geri döner?

I. Sistemi bulunduğu konumdan daha yükseğe çıkarmak

II. Sistemi bulunduğu konumdan daha aşağı indirmek

III. Sistemin sıcaklığını ilk durumuna göre azaltmak

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve III

D) II ve III

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

Çünkü

A) Sıcaklık artarsa gazın hacmi değişmez.

B) Basınç azalır hacim artar.

C) Mol sayısı artarsa gazın basıncı artar.

D) Sıcaklık artarsa hacim değişmez.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

13. Gazlı içeceklerin üzerinde “Soğuk İçiniz” şeklinde bir uyarının bulunmasının sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sıcaklıkla gazların hacmi arasındaki ilişki
 B) Sıcaklıkla gazların hızı arasındaki ilişki
 C) Sıcaklıkla gazların çözünürlüğü arasındaki ilişki
 D) Sıcaklıkla gazların basıncı arasındaki ilişki

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

Çünkü

- A) Gaz taneciklerinin hızı sıcaklıkla ters orantılıdır.
 B) Gazların çözünürlüğünü sıcaklıkla ters orantılıdır.
 C) Gaz taneciklerinin hacmi sıcaklıkla ters orantılıdır.
 D) Gazların çözünürlüğünün sıcaklıkta ilişkisi yoktur.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

6. Hipotetik Düşünme

Bireyin içinde bulunduğu koşullara göre bir düşünceyi uygun tezler yürüterek savunabilme yeteneğidir (Yüzüak, 2012).

14. Yanmakta olan bir mum ile kalorifer peteğini düşünelim. Mumun alev sıcaklığı elimizi yakacak kadar yüksek olduğu halde kalorifer peteğinin sıcaklığı elimizi yakacak kadar yüksek değildir. Fakat kalorifer peteği bir odayı ısıtabilirken yanan mum ile aynı odayı ısıtamayız.

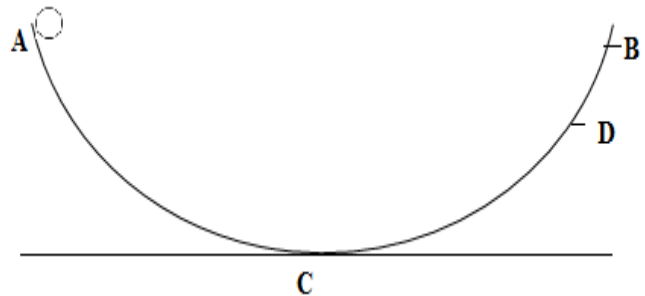
Yukarıdaki paragrafta ortaya atılan iddia;

Doğru () Yanlış ()

(Nedenini aşağıya yazınız)

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

15. Yanda A, B ve C noktaları gösterilen sistemde C noktası sistemin yerle temas eden noktasını göstermektedir. Sistemle ilgili **iki farklı** durum söz konusudur. Verilen durumları doğru şekilde tamamlayınız.



1.Durum: Yukarıda verilen sistem sürtünmesiz ise A noktasında serbest bırakılan cisim noktasına kadar Çünkü

Eğer cisim B noktasından serbest bırakılırsa noktasına kadar

2.Durum: Yukarıdaki sistem sürtüneli ise A noktasında serbest bırakılan cisim noktasına kadar Çünkü

Eğer cisim B noktasından serbest bırakılırsa noktasına kadar

2.ALTERNATİF

1. A ve B noktalarının yere olan uzaklıkları eşit ve sistem sürtünmesiz ise A noktasında serbest bırakılan cisim en fazla noktasına kadar çıkabilir. Çünkü

.....

Eğer cisim B noktasından serbest bırakılırsa en fazla noktasına kadar çıkabilir.

2. A ve B noktalarının yere olan uzaklıkları eşit ve sistem sürtünmeli ise A noktasında serbest bırakılan cisim en fazla noktasına kadar çıkabilir. Çünkü

.....

3. A noktasının yere olan uzaklığı B noktasından daha az ve sistem sürtünmesiz ise A noktasında serbest bırakılan cisim en fazla noktasına kadar çıkabilir. Çünkü

.....

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz
Alt Boyuta Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

Yüzüak, A. V. (2012). *Lawson mantıksal düşünme testinin uyarlanması ve uygulanması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ek 4. Mantıksal Düşünme Becerileri Deneme Formu

Değerli Öğretmen Adayları;

Bu ölçme aracı Fen Bilgisi Öğretmenliği 1.sınıf Genel Kimya Laboratuvarı uygulamaları dersi kapsamında öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerilerini ölçmek için hazırlanmıştır. Lütfen tüm maddeleri dikkatlice okuyarak doğru cevabı cevap kâğıdında ilgili sütuna kodlayınız. Her sorudan sonra gelen “Çünkü” başlığı altında verilen seçenekler üstte verilen soruyla ilişkili olarak hazırlanmıştır. Vereceğiniz yanıtlar sadece bilimsel amaçlarla kullanılacak ve toplu olarak değerlendirilecektir.

Araştırmaya sağlayacağınız katkı için şimdiden teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Hüseyin POLAT
Doktora Öğrencisi

NOT: Ölçme aracında yer alan a türü soruları cevap kâğıdında A sütununa, b türü soruları ise B sütununa kodlayınız. (Örneğin1a sorusu A sütununda 1.soruya, 1b sorusunu B sütununa kodlayınız.)

1.a Yeterince büyük bir kap içerisinde 10 g toz şeker, 10 g mercimek ve 10 g nohut **en az hacim** kaplayacak şekilde konulmak istenirse **hangi sırayla** behere konulmalıdır?

- A) Toz şeker- mercimek- nohut
- B) Mercimek- toz şeker- nohut
- C) Nohut- mercimek- toz şeker
- D) Toz şeker- nohut- mercimek

1.b Çünkü

- A) Orta boyutlu taneler altta büyük taneli maddeler üstte olacak şekilde konulmalıdır.
- B) Küçük taneli maddeler altta büyük taneli maddeler üstte olmalıdır.
- C) Orta boyutlu taneler altta küçük taneli maddeler üstte olacak şekilde konulmalıdır
- D) Büyük taneli maddeler altta küçük taneli maddeler üstte olmalıdır.

2.a Gazlı içeceklerin üzerinde “Soğuk İçiniz” şeklinde bir uyarının bulunmasının sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sıcaklıkla gazların hacmi arasındaki ilişki
- B) Sıcaklıkla gazların hızı arasındaki ilişki
- C) Sıcaklıkla gazların çözünürlüğü arasındaki ilişki
- D) Sıcaklıkla gazların basıncı arasındaki ilişki

2.b Çünkü

- A) Gaz taneciklerinin hızı sıcaklıkla ters orantılıdır.
- B) Gazların çözünürlüğünü sıcaklıkla ters orantılıdır.
- C) Gaz taneciklerinin hacmi sıcaklıkla ters orantılıdır.
- D) Gazların çözünürlüğünün sıcaklıkta ilişkisi yoktur.

3.a

Yukarıda verilen tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Sıcaklık artarsa PCl_5 miktarı artar.
- B) Sıcaklık azalırsa PCl_3 miktarı azalır.
- C) Sıcaklık azalırsa PCl_5 miktarı artar.
- D) Sıcaklık artarsa PCl_3 miktarı artar.

3.b Çünkü

- A) Endotermik reaksiyon olduğu için sıcaklık artışı ürünlerin derişimini artırır.
- B) Endotermik reaksiyon olduğu için sıcaklık artışı ürünlerin derişimini azaltır.
- C) Ekzotermik reaksiyon olduğu için sıcaklık artışı ürünlerin derişimini azaltır.
- D) Ekzotermik reaksiyon olduğu için sıcaklık artışı ürünlerin derişimini artırır.

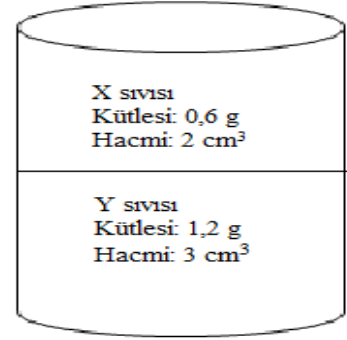
4.a Deniz seviyesinde $+10^\circ\text{C}$ 'da yapılan Toricelli deneyinde cıva seviyesini azaltmak için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

- A) Cıva miktarını azaltmak
- B) Yoğunluğu küçük bir sıvı kullanmak
- C) Deneyi deniz seviyesinden daha yüksekte yapmak
- D) Deneyde kullanılan cam borunun kesit alanını artırmak

4.b Çünkü

- A) Deniz seviyesinden yükseğe çıkıldıkça açık hava basıncı azalır.
- B) Sıcaklık artarsa deneyde kullanılan sıvı genleşir.
- C) Deneydeki sıvının öz kütlesi azalırsa borudaki sıvı yüksekliği artar.
- D) Yer çekimi ivmesi azalırsa sıvı yüksekliği azalır.

5.a Yeterince büyük bir kap içerisinde bir birine karışmayan X ve Y sıvıları şekildeki gibi konulmuştur. X sıvısı ile Y sıvısının yer değiştirmesi için neler yapılabilir sorusuna cevap arayan öğretmen öğrencilerden gelen cevapları aşağıya yazmıştır.



Ali: Kaba sadece X sıvısı ile karışabilen 0,9 g 3 cm³ hacminde sıvı eklemek.

Ahmet: Kaba sadece Y sıvısı ile karışabilen 0,9 g 3 cm³ hacminde sıvı eklemek.

Özlem: Kaba sadece X sıvısı ile karışabilen 1,04 g 2 cm³ hacminde sıvı eklemek.

Rüya: Kaba sadece Y sıvısı ile karışabilen 1,04 g 2 cm³ hacminde sıvı eklemek.

Yukarıda verilenlere göre hangi öğrencinin cevabı amaca uygundur?

- A) Ali B) Ahmet C) Özlem D) Rüya

5.b Çünkü

- A) Sıvı ile karışabilen ve kütlesi daha büyük olan sıvı ile toplam kütle artacağından yer değiştirir.
- B) Sıvı ile karışmayan ve kütlesi daha büyük olan sıvı ile toplam basınç artacağından yer değiştirir.
- C) Sıvı ile karışabilen ve hacmi daha büyük olan sıvı ile toplam kütle artacağından yer değiştirir.
- D) Sıvı ile karışabilen ve yoğunluğu daha büyük olan sıvı ile toplam yoğunluk artacağından yer değiştirir.

6.a Dış basıncın 0,4 atm olduğu bir ortamda 0°C’da pistonlu bir kap içerisinde 0,2 mol gaz bulunuyor. Bu gaz aynı basınç ve sıcaklıkta 22,4 litrelik sabit hacimli bir kap içerisine alınırsa hacmi ve madde miktarı için ne söylenebilir?

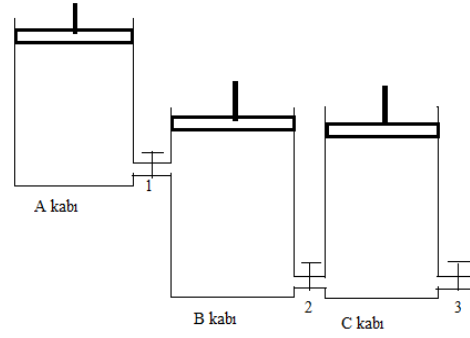
- A) Hacmi 11,2 litre madde miktarı 0,4 mol
- B) Hacmi 22,4 litre madde miktarı 0,2 mol
- C) Hacmi 11,2 litre madde miktarı 0,2 mol
- D) Hacmi 22,4 litre madde miktarı 0,4 mol

6.b Çünkü

- A) Gazlar buldukları kabı tamamen doldurdıkları için kütlesi artar fakat hacmi sabit kalır.
- B) Gazın bulunduğu kabın hacmi değiştiğinde kütlesi ve hacmi de değişir.
- C) Kütlede değişim olmadığı için sabit kalır fakat gazlar içinde buldukları kabın hacmini aldıkları için hacmi artar.
- D) Kabın hacmi değişse de gazın kütlesinde ve hacminde herhangi bir değişiklik olmaz.

BİLGİ

Şekildeki gibi birbirine bağlı yeterince büyük 3 farklı pistonlu kap görülmektedir. Bu kaplara gaz girişi sadece 3.musluktan olmakta ve pistonlar bağlantıların sağlandığı boruların seviyesinden aşağıya inmemektedir. (Yapılan işlemler pistonların kaplardan çıkmasına neden olmamaktadır.)



7. a Tüm musluklar açıkken ve kaplarda He gazı varken aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) A kabında piston aşağı doğru itildiğinde B ve C kaplarındaki toplam basınç artar.
- B) Sisteme Ne gazı eklenirse kaplardaki toplam basınç değişmez.
- C) B kabı ısıtılırsa A ve C kaplarındaki hacim değişmez.
- D) Sistemden dışarıya bir miktar He gazı çıkarsa toplam basınç azalır.

7. b Çünkü

- A) Sıcaklık artar fakat gazın hacmi değişmez.
- B) Hacim artarsa gazın basıncı artar.
- C) Mol sayısı artar fakat gazın basıncı değişmez.
- D) Sıcaklık artarsa hacim değişmez.

8.a Yukarıda verilen sistemde toplam mol sayısı yarıya inecek şekilde gaz çıkışı sağlandıktan sonra tüm musluklar kapatılıyor. Aşağıdakilerden hangisi yapılırsa A kabındaki piston gaz çıkışı olmadan önceki durumuna geri döner?

- I. Sistemi bulunduğu konumdan daha yükseğe çıkarmak
- II. Sistemi bulunduğu konumdan daha aşağı indirmek
- III. Sistemin sıcaklığını ilk durumuna göre azaltmak

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

8.b Çünkü

- A) Sıcaklık artarsa gazın hacmi değişmez.
- B) Basınç azalırsa hacim artar.
- C) Mol sayısı artarsa gazın basıncı artar.
- D) Sıcaklık artarsa hacim değişmez.

9.a

A, B ve C'nin gaz, x, y ve z'nin katsayı olduğu sabit hacim bir kapta gerçekleşen ikinci dereceden bir tepkime için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) C'nin derişimi artarsa tepkime hızı artar.
- B) Hacim azalırsa tepkime hızı azalır.
- C) B'nin derişimi artarsa tepkime hızı artar.
- D) Sıcaklık artarsa tepkime hızı azalır.

9.b Çünkü

- A) Tepkenlerin miktarının artması tepkime hızını artırır.
- B) Basınç artarsa tepkime hızı azalır.
- C) Ürünlerin miktarının artması tepkime hızını artırır.
- D) Sıcaklık artarsa ortalama kinetik enerji azalır.

10.a Yerde hava dolu bir balon yukarı doğru serbest bırakıldığında belli bir yükseklikte patlar. Bunun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Balona etki eden açık hava basıncının azalması
- B) Balona etki eden açık hava basıncının artması
- C) Balondaki gazın basıncının artması
- D) Balonun hacminin azalması

10.b Çünkü

- A) Deniz seviyesinden yukarıya doğru çıkıldıkça gazlarda hacim ile basınç doğru orantı gösterir.
- B) Gazlarda basınç arttıkça gazın içinde bulunduğu kabın hacmi de artar.
- C) Gazlarda hacim ile basınç arasında herhangi bir ilişki yoktur.
- D) Deniz seviyesinden yukarıya doğru çıkıldıkça gazlarda hacim ile basınç ters orantı gösterir.

11.a Dünya’da 1kg’lık bir cisim Ay’da dinamometre ile ağırlığı ölçüldüğünde yaklaşık 1,63 N Dünya’da ise yaklaşık 9,8 N olduğu görülmektedir. Buna göre Dünya’da eşit kollu terazi ile tartıldığında 2 kg, dinamometre ile ölçüldüğünde 19,6 N olan bir cismin Ay’da dinamometre ve eşit kollu terazi ile ayrı ayrı ölçüldüğünde elde edilecek değerler aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

	<u>Dinamometre</u>	<u>Eşit kollu terazi</u>
A)	19,6	2
B)	2	19,6
C)	2	3,26
D)	3,26	2

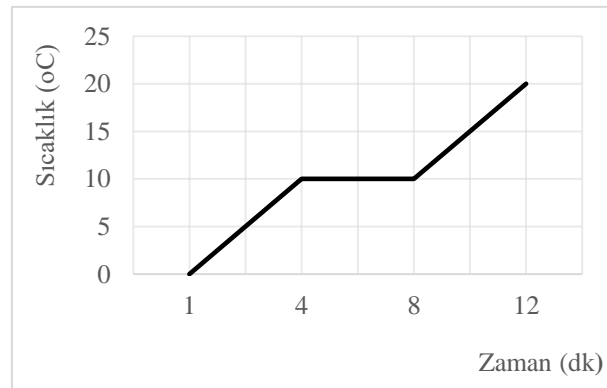
11.b Çünkü

- A) Dinamometrede okunan değer her yerde sabit fakat eşit kollu terazide okunan değer bulunduğu yere göre değişebilir.
- B) Dinamometre ve eşit kollu terazide okunan değerler her zaman sabittir, konuma göre değişmez.
- C) Dinamometrede okunan değer bulunduğu yere göre değişebilir fakat eşit kollu terazide okunan değer her yerde sabittir.
- D) Dinamometre ve eşit kollu terazide okunan değerler her zaman değişkendir, konuma göre belirlenemez.

12.a Bir maddenin sabit ısıveren bir ısıtıcı ile ısıtılması sonucunda elde edilen verilerle çizilen sıcaklık –zaman grafiği yandaki gibidir.

Bu grafiğe göre aşağıdakilerden hangisi **söylenemez?**

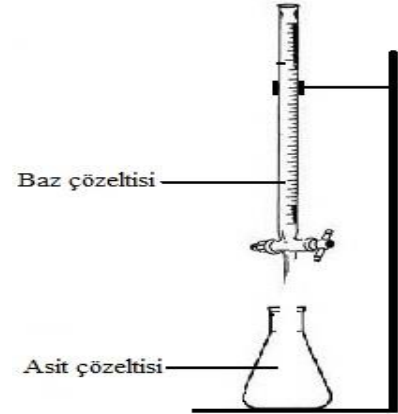
- A) Bu madde başlangıçta saf bir katı olabilir.
- B) Bu maddenin kaynama sıcaklığı 10 °C olabilir.
- C) Bu madde başlangıçta saf bir gaz olabilir.
- D) Isıtıcının gücü artarsa hal değişimi daha kısa olabilir.



12.b Çünkü

- A) Maddenin başlangıç hali ile ilgili bilgi verilmediği için katı veya sıvı olabilir.
- B) Grafikteki hal değişim noktaları maddenin saflığı ile ilgilidir.
- C) Düşük sıcaklıkta kaynama olmaz.
- D) Birim zamanda verilen ısı miktarı hal değişim süresini değiştirir.

13.a Asit-baz deneyinde oluşan tuzun pH'sının hacme bağlı olduğunu belirlemek için yandaki düzenek hazırlanıyor. Deneyde hacmi 4 L ve pH değeri 1 olan asit ile hacmi 4 L ve pH değeri 13 olan baz çözeltisi karıştırıldığında oluşan tuzun pH değerinin 7 olduğu görülmektedir. Tuzun pH değerinin 7'den farklı olması için **birbirinden bağımsız** üç farklı deney önerisi aşağıda verilmiştir:



1.Deney: 4 L ve pH değeri 5 olan asit çözeltisi ile 4 L ve pH değeri 12,5 olan baz çözeltisi

2. Deney: 4 L ve pH değeri 2 olan asit çözeltisi ile 4 L ve pH değeri 9 olan baz çözeltisi

3.Deney: 4 L ve pH değeri 1 olan asit çözeltisi ile 6 L ve pH değeri 13 olan baz çözeltisi
Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

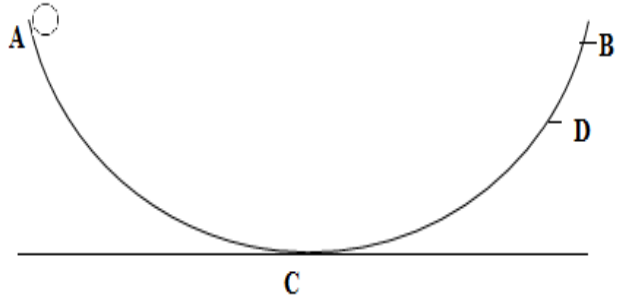
- A) Kullanılan asit ve bazın formülleri bilinmediği için yorum yapılamaz.
- B) Sadece birinci ve üçüncü deneylerin sonucunda pH değeri 7'den farklı olduğu için amaca uygun budur.
- C) Sadece ikinci ve üçüncü deneylerin sonucunda pH değeri 7'den farklı olduğu için amaca uygun budur.
- D) Tüm deneylerin sonucunda pH değeri 7'den farklı olduğu için hepsi amaca uygundur.

13.b Çünkü

- A) Zayıf asit- zayıf baz sonucunda pH değeri 7'den farklı tuz oluşur.
- B) Asit ve bazın tepkimeye verdiği H^+ ve OH^- iyon derişimi birbirinden farklı ise pH değeri 7'den farklı tuz oluşur.
- C) Nötralleşme tepkimesinin sonucunu kestirmek için asit ve bazı formüllerini bilmek gerekir.
- D) Kuvvetli asit ve kuvvetli baz sonucunda pH değeri 7'den farklı tuz oluşur.

NOT: 14.ve 15.maddeleri lütfen kitapçık üzerinde doldurunuz.

14. Yanda A, B ve C noktaları gösterilen sistemde C noktası sistemin yerle temas eden noktasını göstermektedir. Sistemle ilgili **iki farklı** durum söz konusudur. Verilen durumları doğru şekilde tamamlayınız.



1. A ve B noktalarının yere olan uzaklıkları eşit ve sistem sürtünmesiz ise A noktasında serbest bırakılan cisim en fazla noktasına kadar çıkabilir. Çünkü

.....

Eğer cisim B noktasından serbest bırakılırsa en fazla noktasına kadar çıkabilir.

2. A ve B noktalarının yere olan uzaklıkları eşit ve sistem sürtünmeli ise A noktasında serbest bırakılan cisim en fazla noktasına kadar çıkabilir. Çünkü

.....

3. A noktasının yere olan uzaklığı B noktasından daha az ve sistem sürtünmesiz ise A noktasında serbest bırakılan cisim en fazla noktasına kadar çıkabilir. Çünkü

.....

15. Yanmakta olan bir mum ile kalorifer peteğini düşünelim. Mumun alev sıcaklığı elimizi yakacak kadar yüksek olduğu halde kalorifer peteğinin sıcaklığı elimiz yakacak kadar yüksek değildir. Fakat kalorifer peteği bir odayı ısıtabilirken yanan mum ile aynı odayı ısıtamayız.

Yukarıdaki paragrafta ortaya atılan iddia;

Doğru () Yanlış ()

(Nedenini aşağıya yazınız)

Ek 5. Mantıksal Düşünme Becerileri Formu

Değerli Öğretmen Adayları;

Bu ölçme aracı Fen Bilgisi Öğretmenliği 1.sınıf Genel Kimya Laboratuvarı uygulamaları dersi kapsamında öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerilerini ölçmek için hazırlanmıştır. Lütfen tüm maddeleri dikkatlice okuyarak doğru cevabı cevap kâğıdında ilgili sütuna kodlayınız. Her sorudan sonra gelen “Çünkü” başlığı altında verilen seçenekler üstte verilen soruyla ilişkili olarak hazırlanmıştır. Vereceğiniz yanıtlar sadece bilimsel amaçlarla kullanılacak ve toplu olarak değerlendirilecektir.

Araştırmaya sağlayacağınız katkı için şimdiden teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Hüseyin POLAT
Doktora Öğrencisi

NOT: Ölçme aracında yer alan a türü soruları cevap kâğıdında A sütununa, b türü soruları ise B sütununa kodlayınız. (Örneğin1a sorusu A sütununda 1.soruya, 1b sorusunu B sütununa kodlayınız.)

1.a Yeterince büyük bir kap içerisinde 10 g toz şeker, 10 g mercimek ve 10 g nohut **en az hacim** kaplayacak şekilde konulmak istenirse **hangi sırayla** behere konulmalıdır?

- A) Toz şeker- mercimek- nohut
- B) Mercimek- toz şeker- nohut
- C) Nohut- mercimek- toz şeker
- D) Toz şeker- nohut- mercimek

1.b Çünkü

- A) Orta boyutlu taneler altta büyük taneli maddeler üstte olacak şekilde konulmalıdır.
- B) Küçük taneli maddeler altta büyük taneli maddeler üstte olmalıdır.
- C) Orta boyutlu taneler altta küçük taneli maddeler üstte olacak şekilde konulmalıdır
- D) Büyük taneli maddeler altta küçük taneli maddeler üstte olmalıdır.

2.a Gazlı içeceklerin üzerinde “Soğuk İçiniz” şeklinde bir uyarının bulunmasının sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sıcaklıkla gazların hacmi arasındaki ilişki
- B) Sıcaklıkla gazların hızı arasındaki ilişki
- C) Sıcaklıkla gazların çözünürlüğü arasındaki ilişki
- D) Sıcaklıkla gazların basıncı arasındaki ilişki

2.b Çünkü

- A) Gaz taneciklerinin hızı sıcaklıkla ters orantılıdır.
- B) Gazların çözünürlüğünü sıcaklıkla ters orantılıdır.
- C) Gaz taneciklerinin hacmi sıcaklıkla ters orantılıdır.
- D) Gazların çözünürlüğünün sıcaklıkta ilişkisi yoktur.

3.a

Yukarıda verilen tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Sıcaklık artarsa PCl_5 miktarı artar.
- B) Sıcaklık azalırsa PCl_3 miktarı azalır.
- C) Sıcaklık azalırsa PCl_5 miktarı artar.
- D) Sıcaklık artarsa PCl_3 miktarı artar.

3.b Çünkü

- A) Endotermik reaksiyon olduğu için sıcaklık artışı ürünlerin derişimini artırır.
- B) Endotermik reaksiyon olduğu için sıcaklık artışı ürünlerin derişimini azaltır.
- C) Ekzotermik reaksiyon olduğu için sıcaklık artışı ürünlerin derişimini azaltır.
- D) Ekzotermik reaksiyon olduğu için sıcaklık artışı ürünlerin derişimini artırır.

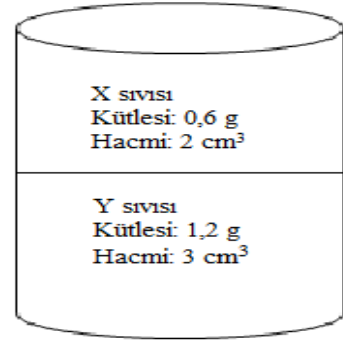
4.a Deniz seviyesinde $+10^\circ\text{C}$ 'da yapılan Toricelli deneyinde cıva seviyesini azaltmak için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

- A) Cıva miktarını azaltmak
- B) Yoğunluğu küçük bir sıvı kullanmak
- C) Deneyi deniz seviyesinden daha yüksekte yapmak
- D) Deneyde kullanılan cam borunun kesit alanını artırmak

4.b Çünkü

- A) Deniz seviyesinden yükseğe çıkıldıkça açık hava basıncı azalır.
- B) Sıcaklık artarsa deneyde kullanılan sıvı genleşir.
- C) Deneydeki sıvının öz kütlesi azalırsa borudaki sıvı yüksekliği artar.
- D) Yer çekimi ivmesi azalırsa sıvı yüksekliği azalır.

5.a Yeterince büyük bir kap içerisinde bir birine karışmayan X ve Y sıvıları şekildeki gibi konulmuştur. X sıvısı ile Y sıvısının yer değiştirmesi için neler yapılabilir sorusuna cevap arayan öğretmen öğrencilerden gelen cevapları aşağıya yazmıştır.



Ali: Kaba sadece X sıvısı ile karışabilen 0,9 g 3 cm³ hacminde sıvı eklemek.

Ahmet: Kaba sadece Y sıvısı ile karışabilen 0,9 g 3 cm³ hacminde sıvı eklemek.

Özlem: Kaba sadece X sıvısı ile karışabilen 1,04 g 2 cm³ hacminde sıvı eklemek.

Rüya: Kaba sadece Y sıvısı ile karışabilen 1,04 g 2 cm³ hacminde sıvı eklemek.

Yukarıda verilenlere göre hangi öğrencinin cevabı amaca uygundur?

- A) Ali B) Ahmet C) Özlem D) Rüya

5.b Çünkü

- A) Sıvı ile karışabilen ve kütlesi daha büyük olan sıvı ile toplam kütle artacağından yer değiştirir.
- B) Sıvı ile karışmayan ve kütlesi daha büyük olan sıvı ile toplam basınç artacağından yer değiştirir.
- C) Sıvı ile karışabilen ve hacmi daha büyük olan sıvı ile toplam kütle artacağından yer değiştirir.
- D) Sıvı ile karışabilen ve yoğunluğu daha büyük olan sıvı ile toplam yoğunluk artacağından yer değiştirir.

6.a Dış basıncın 0,4 atm olduğu bir ortamda 0°C’da pistonlu bir kap içerisinde 0,2 mol gaz bulunuyor. Bu gaz aynı basınç ve sıcaklıkta 22,4 litrelik sabit hacimli bir kap içerisine alınırsa hacmi ve madde miktarı için ne söylenebilir?

- A) Hacmi 11,2 litre madde miktarı 0,4 mol
- B) Hacmi 22,4 litre madde miktarı 0,2 mol
- C) Hacmi 11,2 litre madde miktarı 0,2 mol
- D) Hacmi 22,4 litre madde miktarı 0,4 mol

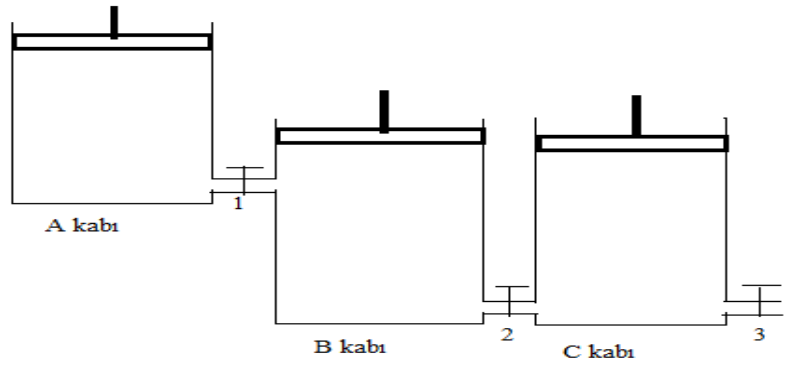
6.b Çünkü

- A) Gazlar buldukları kabı tamamen doldurdıkları için kütlesi artar fakat hacmi sabit kalır.
- B) Gazın bulunduğu kabın hacmi değiştiğinde kütlesi ve hacmi de değişir.
- C) Kütlede değişim olmadığı için sabit kalır fakat gazlar içinde buldukları kabın hacmini aldıkları için hacmi artar.
- D) Kabın hacmi değişse de gazın kütlesinde ve hacminde herhangi bir değişiklik olmaz.

NOT: 7.ve 8.soruları aşağıda verilen bilgiye göre cevaplandırınız.

BİLGİ

Şekildeki gibi birbirine bağlı yeterince büyük 3 farklı pistonlu kap görülmektedir. Bu kaplara gaz girişi sadece 3.musluktan olmakta ve pistonlar bağlantıların sağlandığı boruların seviyesinden aşağıya inmemektedir. (Yapılan işlemler pistonların kaplardan çıkmasına neden olmamaktadır.)



7. a Tüm musluklar açıkken ve kaplarda He gazı varken aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) A kabında piston aşağı doğru itildiğinde B ve C kaplarındaki toplam basınç artar.
- B) Sisteme Ne gazı eklenirse kaplardaki toplam basınç değişmez.
- C) B kabı ısıtılırsa A ve C kaplarındaki hacim değişmez.
- D) Sistemden dışarıya bir miktar He gazı çıkarsa toplam basınç azalır.

7. b Çünkü

- A) Sıcaklık artar fakat gazın hacmi değişmez.
- B) Hacim artarsa gazın basıncı artar.
- C) Mol sayısı artar fakat gazın basıncı değişmez.
- D) Sıcaklık artarsa hacim değişmez.

8.a Yukarıda verilen sistemde toplam mol sayısı yarıya inecek şekilde gaz çıkışı sağlandıktan sonra tüm musluklar kapatılıyor. Aşağıdakilerden hangisi yapılırsa A kabındaki piston gaz çıkışı olmadan önceki durumuna geri döner?

I. Sistemi bulunduğu konumdan daha yükseğe çıkarmak

II. Sistemi bulunduğu konumdan daha aşağı indirmek

III. Sistemin sıcaklığını ilk durumuna göre azaltmak

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve III

D) II ve III

8.b Çünkü

- A) Sıcaklık artarsa gazın hacmi değişmez.
- B) Basınç azalırsa hacim artar.
- C) Mol sayısı artarsa gazın basıncı artar.
- D) Sıcaklık artarsa hacim değişmez.

9.a

A, B ve C'nin gaz, x, y ve z'nin katsayı olduğu sabit hacim bir kapta gerçekleşen ikinci dereceden bir tepkime için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) C'nin derişimi artarsa tepkime hızı artar.
- B) Hacim azalırsa tepkime hızı azalır.
- C) B'nin derişimi artarsa tepkime hızı artar.
- D) Sıcaklık artarsa tepkime hızı azalır.

9.b Çünkü

- A) Tepkenlerin miktarının artması tepkime hızını artırır.
- B) Basınç artarsa tepkime hızı azalır.
- C) Ürünlerin miktarının artması tepkime hızını artırır.
- D) Sıcaklık artarsa ortalama kinetik enerji azalır.

10.a Yerde hava dolu bir balon yukarı doğru serbest bırakıldığında belli bir yükseklikte patlar. Bunun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Balona etki eden açık hava basıncının azalması
- B) Balona etki eden açık hava basıncının artması
- C) Balondaki gazın basıncının artması
- D) Balonun hacminin azalması

10.b Çünkü

- A) Deniz seviyesinden yukarıya doğru çıkıldıkça gazlarda hacim ile basınç doğru orantı gösterir.
- B) Gazlarda basınç arttıkça gazın içinde bulunduğu kabın hacmi de artar.
- C) Gazlarda hacim ile basınç arasında herhangi bir ilişki yoktur.
- D) Deniz seviyesinden yukarıya doğru çıkıldıkça gazlarda hacim ile basınç ters orantı gösterir.

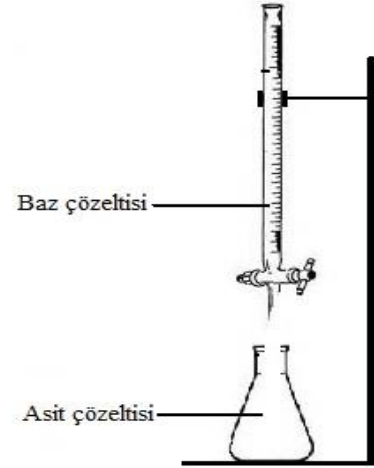
11.a Dünya'da 1kg'lık bir cisim Ay'da dinamometre ile ağırlığı ölçüldüğünde yaklaşık 1,63 N Dünya'da ise yaklaşık 9,8 N olduğu görülmektedir. Buna göre Dünya'da eşit kollu terazi ile tartıldığında 2 kg, dinamometre ile ölçüldüğünde 19,6 N olan bir cismin Ay'da dinamometre ve eşit kollu terazi ile ayrı ayrı ölçüldüğünde elde edilecek değerler aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

	<u>Dinamometre</u>	<u>Eşit kollu terazi</u>
A)	19,6	2
B)	2	19,6
C)	2	3,26
D)	3,26	2

11.b Çünkü

- A) Dinamometrede okunan değer her yerde sabit fakat eşit kollu terazide okunan değer bulunduğu yere göre değişebilir.
- B) Dinamometre ve eşit kollu terazide okunan değerler her zaman sabittir, konuma göre değişmez.
- C) Dinamometrede okunan değer bulunduğu yere göre değişebilir fakat eşit kollu terazide okunan değer her yerde sabittir.
- D) Dinamometre ve eşit kollu terazide okunan değerler her zaman değişkendir, konuma göre belirlenemez.

12.a Asit-baz deneyinde oluşan tuzun pH'sının hacme bağlı olduğunu belirlemek için yandaki düzenek hazırlanıyor. Deneyde hacmi 4 L ve pH değeri 1 olan asit ile hacmi 4 L ve pH değeri 13 olan baz çözeltisi karıştırıldığında oluşan tuzun pH değerinin 7 olduğu görülmektedir. Tuzun pH değerinin 7'den farklı olması için **birbirinden bağımsız** üç farklı deney önerisi aşağıda verilmiştir:



1.Deney: 4 L ve pH değeri 5 olan asit çözeltisi ile 4 L ve pH değeri 12,5 olan baz çözeltisi

2. Deney: 4 L ve pH değeri 2 olan asit çözeltisi ile 4 L ve pH değeri 9 olan baz çözeltisi

3.Deney: 4 L ve pH değeri 1 olan asit çözeltisi ile 6 L ve pH değeri 13 olan baz çözeltisi
Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

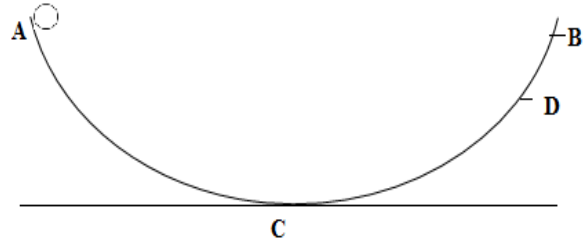
- A) Kullanılan asit ve bazın formülleri bilinmediği için yorum yapılamaz.
- B) Sadece birinci ve üçüncü deneylerin sonucunda pH değeri 7'den farklı olduğu için amaca uygun budur.
- C) Sadece ikinci ve üçüncü deneylerin sonucunda pH değeri 7'den farklı olduğu için amaca uygun budur.
- D) Tüm deneylerin sonucunda pH değeri 7'den farklı olduğu için hepsi amaca uygundur.

12.b Çünkü

- A) Zayıf asit- zayıf baz sonucunda pH değeri 7'den farklı tuz oluşur.
- B) Asit ve bazın tepkimeye verdiği H^+ ve OH^- iyon derişimi birbirinden farklı ise pH değeri 7'den farklı tuz oluşur.
- C) Nötralleşme tepkimesinin sonucunu kestirmek için asit ve bazı formüllerini bilmek gerekir.
- D) Kuvvetli asit ve kuvvetli baz sonucunda pH değeri 7'den farklı tuz oluşur.

NOT: 13.ve 14.maddeleri lütfen kitapçık üzerinde doldurunuz.

13. Yanda A, B ve C noktaları gösterilen sistemde C noktası sistemin yerle temas eden noktasını göstermektedir. Sistemle ilgili **iki farklı** durum söz konusudur. Verilen durumları doğru şekilde tamamlayınız.



1. A ve B noktalarının yere olan uzaklıkları eşit ve sistem sürtünmesiz ise A noktasında serbest bırakılan cisim en fazla noktasına kadar çıkabilir. Çünkü

.....

.....

Eğer cisim B noktasından serbest bırakılırsa en fazla noktasına kadar çıkabilir.

2. A ve B noktalarının yere olan uzaklıkları eşit ve sistem sürtünmeli ise A noktasında serbest bırakılan cisim en fazla noktasına kadar çıkabilir. Çünkü

.....

.....

3. A noktasının yere olan uzaklığı B noktasından daha az ve sistem sürtünmesiz ise A noktasında serbest bırakılan cisim en fazla noktasına kadar çıkabilir. Çünkü

.....

.....

14. Yanmakta olan bir mum ile kalorifer peteğini düşünelim. Mumun alev sıcaklığı elimizi yakacak kadar yüksek olduğu halde kalorifer peteğinin sıcaklığı elimiz yakacak kadar yüksek değildir. Fakat kalorifer peteği bir odayı ısıtabilirken yanan mum ile aynı odayı ısıtamayız.

Yukarıdaki paragrafta ortaya atılan iddia;

Doğru () Yanlış ()

(Nedenini aşağıya yazınız)

Ek 6. Akademik Başarı Testi Uzman Görüşü Formu

Sayın Uzman,

Fen Bilgisi Öğretmenliği 1.sınıf Genel Kimya Laboratuvarı uygulamaları dersi kapsamında öğretmen adaylarının Gazlar, Kimyasal Denge, Kimyasal Kinetik ve Termodinamik konularında akademik başarılarını ölçmek için hazırlanan madde havuzunun belirtilen kazanıma uygunluğu, maddenin hedef kitlenin düzeyine uygunluğu ve bilimsel açıdan doğruluğuna ilişkin konularda görüşlerinize ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca madde ile ilgili önerileriniz varsa maddenin altındaki kutucuğa lütfen yazınız. Çalışmaya değerli görüş ve önerilerinizle yapacağımız katkılardan dolayı çok teşekkür ederim.

Hüseyin POLAT
Doktora Öğrencisi

GAZLAR

Kazanım 1. Gazlarda hacim-basınç ilişkisini yorumlar.

1. 25 °C sıcaklıkta ağırlıksız pistonlu bir kapta bulunan belirli bir gaz için;

I. Sıcaklık sabit kalmak şartıyla basınç artarsa gazın hacmi de artar.

II. Sıcaklık sabit kalmak şartıyla basınç azalırsa hacmi artar.

III. Sıcaklık artarsa basınç-hacim çarpımı (PxV) sabit kalır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

A)Yalnız I

B)Yalnız II

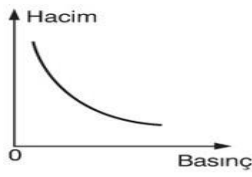
C) I ve II

D) II ve III

E) I, II ve III

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk					
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk					
Bilimsel Açıdan Uygunluk					

2.



Mol sayısı ve sıcaklığın sabit olduğu bir gaz için verilen hacim-basınç grafiği yandaki gibidir.

Bu grafiğe göre;

I. Hacim artarsa basınç azalır.

II. Grafik üzerindeki herhangi bir noktada basınç-hacim çarpımı ($P \times V$) sabittir.

III. Basınç değişimi gazın miktarını azaltır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

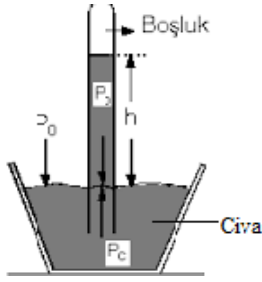
D) II ve III

E) I, II ve III

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:		
Kazanıma Uygunluk								
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk								
Bilimsel Açıdan Uygunluk								
Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1 () 2								

Kazanım 2. Açık hava basıncına etki eden faktörleri yorumlar.

1.

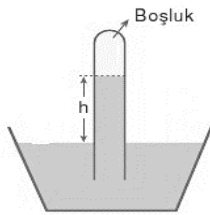


Deniz seviyesinde ve 0 °C sıcaklıkta içinde cıva bulunan barometre ile ölçülen açık hava basıncı h mm-Hg'dir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Deniz seviyesinden daha yüksek bir noktada h yüksekliği artar.
 B) Deniz seviyesinde daha yüksek sıcaklıkta h yüksekliği azalır.
 C) Cıva yerine su kullanılsaydı h yüksekliği daha yüksek olurdu.
 D) Cam borunun kesit alanı artarsa h yüksekliği de artar.
 E) Açık hava basıncı artarsa h yüksekliği azalır.

Ölçüt	Uygun	Kısmen	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

2.



Şekildeki barometredeki sıvı yüksekliği;

- I. Boşluktaki gaz basıncına
 II. Sıvının yoğunluğuna
 III. Borunun kesit alanına

İfadelerinden hangilerine bağlı **değildir**?

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

Ölçüt	Uygun	Kısmen	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1

() 2

Kazanım 3. Sabit basınçta sıcaklığı artan bir gazın hacminin de artacağı çıkarımını yapar.

1. Sabit basınçta 0,6 L gazın sıcaklığı 27 °C'dir. Aynı basınçta sıcaklık 327 °C'ye çıkarılırsa gazın hacmi kaç L olur?

A) 1,2

B) 2,4

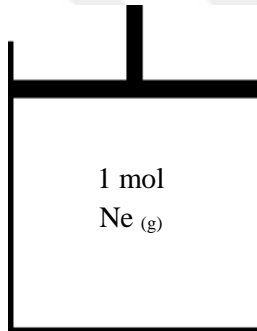
C) 3,6

D) 4,8

E) 7,2

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

2.



Yandaki sürtünmesiz ve ağırlığı önemsiz pistonlu kaptaki bulunan 1 mol neon gazının hacmi 0,2 L'dir. Gazın hacmini yarıya düşürmek için aşağıdakilerden hangileri yapılabilir?

I. Gazın miktarını iki katına çıkarmak

II. Gazın sıcaklığını yarıya düşürmek

III. Helyum gazı eklemek

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I, II ve III

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1

() 2

Kazanım 4. İdeal gazların hacim, basınç, sıcaklık ve mol sayısı arasındaki ilişkiyi kavrar.

1. 25 °K sıcaklık ve 1 atm basınçta 2 mol gaz pistonlu bir kaba konuluyor.

I. Sıcaklığı 50 °K'ya yükseltmek

II. Gaz miktarını 1 mola düşürmek

III. Basıncı 0,5 atm'ye düşürmek

Yukarıdakilerden hangileri yapılırsa hacim ilk durumun 2 katı olur?

A)Yalnız I

B)Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

E) II ve III

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

2. 2 atm basınçta 4 L hacim kaplayan 0,3 mol ideal davranıştaki bir gazın sıcaklığı 100 °K'dir. Bu gaz 3 atm basınçta mol sayısı ilk duruma göre 2 katına çıkarılıp ve sıcaklığı 50 °K artırılırsa hacmi kaç L olur?

A) 5

B) 6

C) 7

D) 8

E) 9

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1

() 2

Kazanım 5. Gazların fiziksel özelliklerini bilir.

1. Gazlarla ilgili aşağıda verilen ifadelerden;

I. Mol sayılarıyla orantılı şekilde belirli bir hacimleri vardır.

II. Maddenin en sıkıştırılabilir halidir.

III. Farklı gazlar aynı kaptan tamamen karışabilirler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A)Yalnız I

B)Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

E) II ve III

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

2. Sabit hacimli bir kaptan 0,2 mol helyum gazı bulunmaktadır. Bu kaba aynı sıcaklıkta 0,4 mol argon gazı konuluyor.

I. Basınç ilk durumun 3 katıdır.

II. Helyum ve argon gazları birbiri içine tamamen karışır.

III. Farklı hacme sahip bir kaptan yine aynı basınçta sahiptirler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A)Yalnız I

B)Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

E) II ve III

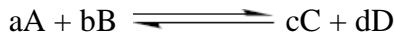
Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1

() 2

KİMYASAL DENGE**Kazanım 1.** Derişimin dengeye etkisini yorumlar.

1. A, B, C ve D gaz fazında maddeler olup kapalı kpta aralarındaki tepkime aşğıdaki gibidir.



Tepkime dengede olduğuna göre aşğıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) C maddesi eklenirse tepkime sağa kayar.
 B) B maddesi eklenirse tepkimede değişim olmaz.
 C) D maddesi eklenirse tepkime sola kayar.
 D) C maddesi eklenirse tepkimede değişim olmaz.
 E) A maddesi eklenirse tepkime sola kayar.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

2. Kapalı bir kpta tamamı gaz olan maddeler arasında gerçekleşen tepkime aşğıdaki gibidir. Bu tepkimenin denge sabiti 3'tür.



Kapta 2 mol X, 3 mol Y, 1 mol T ve 1 mol Z bulunduğu anda;

- I. Sistem dengededir.
 II. Zamanla X ve Y miktarı artar.
 III. Reaksiyon sağa doğru ilerler.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri **yanlıştır**?

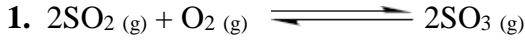
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1

() 2

Kazanım 2. Dengedeki bir reaksiyonda sıcaklık değişiminin reaksiyona etkisini tartışır.



reaksiyonu ekzotermiktir. Eğer sıcaklık arttırılırsa aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru olur?

- A) K_M değeri büyür. B) K_M değeri küçülür.
 C) K_M değeri değişmez. D) Daha fazla SO_3 üretilir.
 E) Denge bozulmaz.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						



Yukarıdaki reaksiyonun ekzotermik ($\Delta H < 0$) olduğu bilindiğine göre aşağıdakilerden hangisi ürün veriminde artışa neden olur?

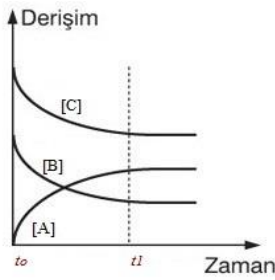
- A) Yüksek sıcaklık, yüksek basınç B) Yüksek sıcaklık, düşük basınç
 C) Düşük sıcaklık, yüksek basınç D) Düşük sıcaklık, düşük basınç
 E) Sıcaklık ve basınç değişimleri dengeyi etkilemez.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1 () 2

Kazanım 3. Le Chateleir kuralını bilir.

1.



Sabit sıcaklıkta, kapalı bir kaptaki A, B ve C maddelerinin zamanla derişimlerinde meydana gelen değişim grafikteki gibidir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

I. A ve B maddeleri tepkimeye girerek C'yi oluşturur.

II. Tepkime t_1 anında dengededir.

III. Denge anında tüm maddelerin derişimleri eşittir.

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) II ve III

E) I, II ve III

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

2. Bir kimyasal tepkime için;

I. Derişim

II. Sıcaklık

III. Basınç

Faktörlerinden hangileri denge üzerinde etkili olduğu söylenebilir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) II ve III

E) I, II ve III

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1

() 2

Kazanım 4. Denge sabitinin tepkimenin yönü için belirleyici olduğu belirtir.



Yukarıdaki tepkimenin denge bağıntısı

$$K = \frac{[C]}{[B]^2}$$

şeklindedir.

Dengedeki bu tepkime için;

I. B ve C gazdır.

II. Basınç azalırse denge sola kayar.

III. A maddesi eklenirse daha çok D oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I, II ve III

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

2. $2N_2O_{(g)} \rightleftharpoons 2N_{2(g)} + O_{2(g)}$ reaksiyonu için $500^\circ C$ 'de $K_M = 2,80$ 'dir. Dengede N_2O ve O_2 derişimleri sırasıyla $0,80 \text{ mol/l}$ ve $0,60 \text{ mol/l}$ ise, N_2 derişimi nedir?

A) 1,72

B) 2,98

C) 3,73

D) 4,48

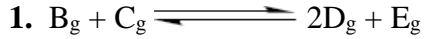
E) 5,23

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1

() 2

Kazanım 5. Denge de olan kimyasal bir tepkimenin denge sabitini yazar.



Yukarıdaki tepkime dengede iken B, C, D ve E maddelerinin derişimleri sırasıyla 0,3 mol/L, 0,2 mol/L, 0,2 mol/L ve 0,6 mol/L'dir. Buna göre tepkimenin denge sabiti kaçtır?

- A) 0,3 B) 0,4 C) 0,5 D) 0,6 E) 0,7

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

2. Denge anında derişimleri sırasıyla 0,3 mol/L, 0,2 mol/L, 0,2 mol/L ve 0,6 mol/L olan A, B, Y ve Z maddeleri arasındaki tepkime aşağıdaki gibidir.



Buna göre tepkimenin denge sabiti kaçtır?

- A) 2,5 B) 2 C) 1,5 D) 1 E) 0,12

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1

() 2

3. KİMYASAL KİNETİK

Kazanım 1. Kimyasal tepkimenin hız yasasını belirler.

1. Kimyasal tepkimenin hız yasası ile ilgili;

I. Sıfırıncı dereceden tepkime hızı, hızın sıfır olduğu anlamına gelir.

II. Hız yasası deneysel yollarla belirlenir.

III. Tepkime derecesi daima tepken derişimi ile tanımlanır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz:
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk					
Bilimsel Açıdan Uygunluk					

2. 1280 °C’de azot monoksit hidrojenle tepkimeye girdiğinde azot gazı ve su buharı açığa çıkar.



Yukarıdaki tepkimenin hız yasası aşağıdaki gibidir.

$$\text{hız} = k [\text{NO}]^2 [\text{H}_2]$$

Buna göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

I. Hız yasası deneysel yoldan belirlenir.

II. Tepkime derecesi 3’tür.

III. Hız yasasındaki üstel ifadeler stokiyometrik katsayılardır.

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

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz:
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk					
Bilimsel Açıdan Uygunluk					

Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1

() 2

Kazanım 2. Derişimin tepkime hızına etkisini tartışır.



Yukarıdaki tepkimenin hızını artırmak için;

I. Ortama A maddesi eklemek

II. Ortama B maddesi eklemek

III. Ortama AB maddesi eklemek

Hangileri yapılmalıdır?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) II ve III

E) I ve III

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:	
Kazanıma Uygunluk							
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk							
Bilimsel Açıdan Uygunluk							

2. Birinci dereceden bir tepkimeyle bozulan bir bileşğin %75 'i 60 dakikada bozduğuna göre bu bileşğin yarı ömrü nedir?

A)35

B)40

C)45

D)50

E)55

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:	
Kazanıma Uygunluk							
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk							
Bilimsel Açıdan Uygunluk							

Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1

() 2

Kazanım 3. Kimyasal bir tepkime için gerekli şartları tartışır.

1. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Etkin bir çarpışmada tüm maddeler ürüne dönüşür.
 B) Reaktantlardan ürün oluşması için reaktantların uygun geometriye sahip olmaları gerekir.
 C) Etkin çarpışmada kararsız bileşik oluşur.
 D) Bir çarpışma sonucu ürün oluşabilmesi için, reaktantların yeterli kinetik enerjiye sahip olması gerekir.
 E) Etkin çarpışma sırasında aktifleşmiş kompleks adı verilen yüksek potansiyel enerjili ara bileşik oluşur.

Ölçüt	Uygun	Kısmen	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

2. Tepkime hızı için aşağıda verilenlerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Tepkime hızı tepkimeye giren maddelerin cinsine bağlıdır.
 B) Tepkime için giren maddelerin yeterli enerjiye sahip olmaları gerekir.
 C) Tepkimenin başlaması ve devam etmesi için katalizöre ihtiyaç vardır.
 D) Kimyasal bir tepkimede sıcaklığın artırılması tepkime hızını artırır.
 E) Bir tepkimede girenlerin derişimini artırmak tepkimeyi hızlandırır.

Ölçüt	Uygun	Kısmen	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1

() 2

Kazanım 4. Sıcaklığın tepkime hızına etkisini tartışır.

1. Bir kimyasal tepkimede sıcaklık arttığında aşağıda verilen öncüllerden hangileri doğru olur?

I. Taneciklerin ortalama kinetik enerjisi artar.

II. Taneciklerin ortalama hızı artar.

III. Kinetik enerjisi artar.

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

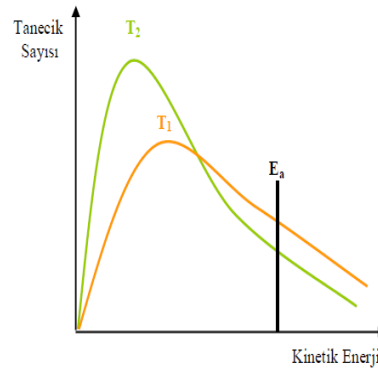
D) I ve III

E) I, II ve III

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

2.

Bir tepkimede, reaktif taneciklerinin T_1 ve T_2 sıcaklıklarındaki kinetik enerji dağılımları şekilde görülmektedir. Sıcaklık T_1 'den T_2 'ye getirildiğinde;



I. Taneciklerin kinetik enerjileri

II. Aktivasyon enerjisi

III. Etkin çarpışmaların sayısı

Niceliklerinden hangileri değişir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

E) I, II ve III

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk				
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk				
Bilimsel Açıdan Uygunluk				

Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1

() 2

Kazanım 5. Katalizörün tepkime hızına etkisini tartışır.

1. Katalizörlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Gerçekleşmesi mümkün olmayan tepkimeleri başlatabilirler.
 B) Her tepkimenin kendine özgü katalizörü vardır.
 C) Aktifleşme enerjisini düşürerek tepkimeyi hızlandırırlar.
 D) Aktifleşmiş kompleksin enerjisini düşürürler.
 E) Tepkimelerin yönünü, ürün miktarını ve türünü değiştirmezler.

Ölçüt	Uygun	Kısmen	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

2.

I. Katalizörler ürün miktarını artırır.

II. Hız sabitini değiştirirler.

III. Tepkime denkleminde girenler kısmına yazılırlar.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

Ölçüt	Uygun	Kısmen	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1

() 2

4. TERMOKİMYA

Kazanım 1. Bir maddenin sıcaklık değişimine bağlı olarak aldığı veya verdiği ısı miktarını hesaplar.

1. -10°C 'da 2g buzun 5°C 'da suya dönüşmesi için verilmesi gereken ısı miktarı kaç jouledir?

($c_{\text{su}}= 4,18 \text{ j/g }^{\circ}\text{C}$, $c_{\text{buz}}= 2,09 \text{ j/g }^{\circ}\text{C}$, $L_e \text{ buz}= 324,40 \text{ j/g}$)

A) 125,4 B) 690,6 C) 732,4 D) 774,2 E) 816

Ölçüt	Uygun	Kısmen	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

2. 75°C sıcaklıktaki 4g demirin sıcaklığını 20°C 'a düşürmek için vermesi gereken ısı miktarı kaç jouledir?

($c_{\text{demir}}= 0,46 \text{ j/g }^{\circ}\text{C}$,)

A) 36,8 B) 101,2 C) 138 D) 174,8 E) 195

Ölçüt	Uygun	Kısmen	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1

() 2

Kazanım 2. Öz ısının maddenin ayırt edici özelliği olduğunu fark eder.

1. Öz ısı için aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Farklı maddelerin öz ısıları da farklıdır.
 B) Öz ısı küçük olan maddenin ısı da küçüktür.
 C) Öz ısı maddenin ayırt edici özelliklerindedir.
 D) Maddelerin aldığı-verdiği ısı, maddelerinin öz ısısına da bağlıdır.
 E) Öz ısı kütleden bağımsızdır.

Ölçüt	Uygun	Kısmen	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

2. Eşit kütlede ve aynı sıcaklıktaki su, alkol ve zeytinyağı özdeş ısıtıcılarla aynı sürede ısıtıldığında zeytinyağının son sıcaklığının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Isı miktarı
 B) Kütle
 C) Öz ısı
 D) Sıcaklık farkı
 E) Yoğunluğu

Ölçüt	Uygun	Kısmen	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1

() 2

Kazanım 3. Bir maddenin hal değişimi için alması veya vermesi gereken ısı miktarını hesaplar.

1. Kaynama sıcaklığında bulunan 20 g suyun buharlaşması için kaç joule ısı verilmelidir?
($L_b = 2257,20 \text{ cal/g}$ $c_{su} = 4,18 \text{ j/g } ^\circ\text{C}$)

- A) 83,6 B) 112,86 C) 45060,4 D) 45227,6 E) 45144

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

2. Donma sıcaklığında 3g erimiş halde bulunan bakırın katı hale geçmesi için vermesi gereken ısı miktarı kaç jouledir?

($c_{bakır} = 0,37 \text{ j/g } ^\circ\text{C}$, $L_d \text{ bakır} = 175,56 \text{ j/g}$)

- A) 1,11 B) 58,52 C) 525,57
D) 526,68 E) 527,79

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1

() 2

Kazanım 4. Isı ve sıcaklık arasındaki farkı açıklar.

1. Aynı maddeden yapılmış farklı kütlelerdeki iki madde, 200 °C'a ayarlanmış bir ısıtıcıda 20 dakika bekletildiğinde maddelerin aldığı ısı ve son sıcaklığı hakkında ne söyleyebiliriz?

- A) Maddelerin aldığı ısı aynıdır, kütlesi küçük olan maddenin sıcaklığı daha yüksektir.
 B) Kütleli büyük olan maddenin aldığı ısı daha fazladır, maddelerin son sıcaklıkları aynıdır.
 C) Kütleli küçük olan maddenin aldığı ısı daha fazladır, maddelerin son sıcaklıkları aynıdır.
 D) Maddelerin aldığı ısı aynıdır, kütlesi büyük olan maddenin sıcaklığı daha yüksektir.
 E) Maddelerin aldıkları ısı aynıdır, her iki maddenin son sıcaklığı aynıdır.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

2. Isı ve sıcaklıkla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Madde ısı aldığı anda taneciklerin titreşim hızı azalır.
 B) Isı enerji, sıcaklık enerji değildir.
 C) Isı, sıcaklığı yüksek maddeden, sıcaklığı düşük maddeye doğru akar.
 D) Maddeler arasında ısı aktarımı olması için sıcaklık farkı olmalıdır.
 E) Isı madde miktarına bağlıdır.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1

() 2

Kazanım 5. Enerji türlerinin birbirine dönüştüğünü açıklar ve enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.

1. Evin ikinci katındaki pencereden yere serbest bırakılan bir top yerden üç kere zıpladıktan sonra durmaktadır.

Yukarıdaki ifadeye göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) İlk anda cismin sadece kinetik enerjisi vardır.
 B) Cismin durması enerjinin yok olduğunu gösterir.
 C) Cisim düşerken potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşür.
 D) Cisim yerden zıplayıp yukarı çıkarken kinetik enerjisi artar.
 E) Cisim durduğu zaman kinetik enerjisi vardır.

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

2. Sürtünmesiz bir ortamda 1 kg'lık bir cisim 5m yükseklikten ilk hızı sıfır olacak şekilde bırakılıyor. Buna göre;

- I. İlk durumda sadece potansiyel enerjisi vardır.
 II. 4m yükseklikte toplam 10 joule enerji kaybı vardır.
 III. Yere çarptığı anda sadece kinetik enerjisi vardır.

İfadelerinden hangisi doğrudur? (Yer çekimi ivmesi $g=10 \text{ m/s}^2$)

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

Ölçüt	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun	Uygun	Değil	Önerileriniz:
Kazanıma Uygunluk						
Hedef Kitlenin Düzeyine Uygunluk						
Bilimsel Açıdan Uygunluk						

Hangi maddenin kullanılması daha uygundur? () 1 () 2

MADDE HAVUZUNUN TAMAMI İÇİN GENEL GÖRÜŞ VE ÖNERİLERİNİZ

Ek 7. Akademik Başarı Testi Deneme Formu

1. 25 °C sıcaklıkta ağırlıksız pistonlu bir kaptaki bulunan sabit miktardaki bir gaz için;

I. Sıcaklık sabit kalmak şartıyla basınç artarsa gazın hacmi de artar.

II. Sıcaklık sabit kalmak şartıyla basınç azalır hacmi artar.

III. Sıcaklık artarsa basınç-hacim çarpımı ($P \times V$) sabit kalır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

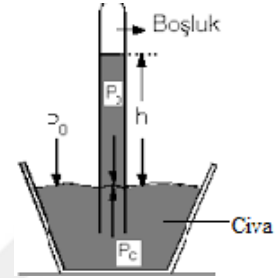
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. Deniz seviyesinde ve 0 °C sıcaklıkta içinde

cıva bulunan barometre ile ölçülen açık hava basıncı h mm-Hg'dir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Deniz seviyesinden daha yüksek bir noktada h yüksekliği artar.
 B) Ortam sıcaklığı artarsa h yüksekliği artar.
 C) Cıva yerine su kullanılsaydı h yüksekliği daha yüksek olurdu.
 D) Cam borunun kesit alanı artarsa h yüksekliği de artar.
 E) Açık hava basıncı artarsa h yüksekliği azalır.



3. Sabit basınç ve mol sayısında 0,6 L gazın sıcaklığı 27 °C'dir. Aynı basınçta sıcaklık 327 °C'ye çıkarılırsa gazın hacmi kaç L olur?

- A) 1,2 B) 2,4 C) 3,6 D) 4,8 E) 7,2

4. 25 °K sıcaklık ve 1 atm basınçta 2 mol gaz pistonlu bir kaba konuluyor.

I. Sıcaklığı 50 °K'ya yükseltmek

II. Gaz miktarını 1 mola düşürmek

III. Basıncı 0,5 atm'ye düşürmek

Yukarıdakilerden hangileri yapılırsa hacim ilk durumun 2 katı olur?

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

5. Gazlarla ilgili aşağıda verilen ifadelerden;

I. Mol sayılarıyla orantılı şekilde belirli bir hacimleri vardır.

II. Maddenin en sıkıştırılabilir halidir.

III. Farklı gazlar aynı kaptaki homojen karışabilirler.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

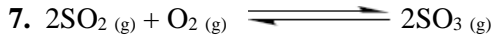
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

6. A, B, C ve D gaz fazında maddeler olup kapalı kapta aralarındaki tepkime aşağıdaki gibidir.



Tepkime dengede olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) C maddesi çıkarılırsa tepkime sola kayar.
 B) B maddesi eklenirse tepkimede değişim olmaz.
 C) D maddesi eklenirse tepkime sola kayar.
 D) C maddesi eklenirse tepkimede değişim olmaz.
 E) A maddesi çıkarılırsa tepkime sağa kayar.

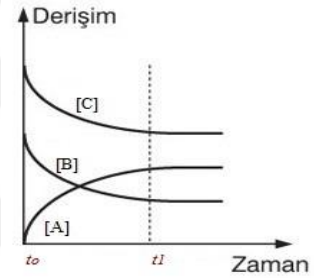


reaksiyonu ekzotermiktir. Eğer sıcaklık artırılırsa aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru olur?

- A) K_M değeri büyür. B) K_M değeri küçülür.
 C) K_M değeri değişmez. D) Tepkime sağa kayar.
 E) Denge bozulmaz.

8. Sabit sıcaklıkta, kapalı bir kapta A, B ve C maddelerinin zamanla derişimlerinde meydana gelen değişim grafikteki gibidir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- I. A ve B maddeleri tepkimeye girerek C'yi oluşturur.
 II. Tepkime t_1 anında dengededir.
 III. Denge anında tüm maddelerin derişimleri eşittir.



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



Yukarıdaki tepkimenin denge bağıntısı

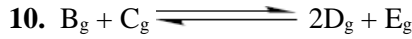
$$K = \frac{[C]}{[B]^2}$$

şeklindedir.

Dengedeki bu tepkime için;

- I. B ve C gazdır.
 II. C'nin basıncı azalırse denge sola kayar.
 III. A maddesi eklenirse D'nin derişimi artar.
 yargılarından hangileri doğrudur?

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



Yukarıdaki tepkime dengede iken B, C, D ve E maddelerinin derişimleri sırasıyla 0,3 mol/L, 0,2 mol/L, 0,2 mol/L ve 0,6 mol/L'dir. Buna göre tepkimenin denge sabiti kaçtır?

- A) 0,3 B) 0,4 C) 0,5 D) 0,6 E) 0,7

11. Kimyasal tepkimenin hız yasası ile ilgili;

I. Sıfırcı dereceden tepkime hızı, hızın sıfır olduğu anlamına gelir.

II. Hız yasası deneysel yollarla belirlenir.

III. Tepkime derecesi daima girenlerin derişimi ile tanımlanır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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



Yukarıdaki tepkimenin hızını artırmak için;

I. Ortama A maddesi eklemek

II. Ortama B maddesi eklemek

III. Ortama AB maddesi eklemek

Hangileri yapılmalıdır?

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

13. Kimyasal bir tepkime için aşağıda verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

A) Etkin bir çarpışmada tüm maddeler ürüne dönüşür.

B) Ürün oluşması için girenlerin uygun geometriye sahip olması gerekir.

C) Etkin çarpışmada kararsız bileşik oluşur.

D) Tepkimeye giren maddelerin yeterli kinetik enerjiye sahip olması gerekir.

E) Etkin çarpışma sırasında aktifleşmiş kompleks adı verilen yüksek potansiyel enerjili ara bileşik oluşur.

14. Bir kimyasal tepkimede sıcaklık arttığında aşağıda verilen öncüllerden hangileri doğru olur?

I. Taneciklerin ortalama kinetik enerjisi artar.

II. Taneciklerin ortalama hızı artar.

III. Kinetik enerjisi artar.

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

15. Katalizörlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

A) Gerçekleşmesi mümkün olmayan tepkimeleri başlatabilirler.

B) Her tepkimenin kendine özgü katalizörü vardır.

C) Aktifleşme enerjisini düşürerek tepkimeyi hızlandırır.

D) Aktifleşmiş kompleksin enerjisini düşürürler.

E) Tepkimelerin yönünü, ürün miktarını ve türünü değiştirmezler.

16. -10°C 'da 2g buzun 5°C 'da suya dönüşmesi için verilmesi gereken ısı miktarı kaç jouledir?
($c_{\text{su}}= 4,18 \text{ j/g }^{\circ}\text{C}$, $c_{\text{buz}}= 2,09 \text{ j/g }^{\circ}\text{C}$, $L_e \text{ buz}= 324,40 \text{ j/g}$)
A) 125,4 B) 690,6 C) 732,4 D) 774,2 E) 816

17. Öz ısı için aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Farklı maddelerin öz ısıları da farklıdır.
B) Öz ısı küçük olan maddenin ısı da küçüktür.
C) Öz ısı maddenin ayırt edici özelliklerindedir.
D) Maddelerin aldığı-verdiği ısı, maddelerinin öz ısısına da bağlıdır.
E) Öz ısı kütlede bağımsızdır.

18. Kaynama sıcaklığında bulunan 20 g suyun buharlaşması için kaç joule ısı verilmelidir?

($L_b = 2257,20 \text{ cal/g}$ $c_{\text{su}}=4,18 \text{ j/g }^{\circ}\text{C}$)

- A) 83,6 B) 112,86 C) 45060,4 D) 45227,6 E) 45144

19. Aynı maddeden yapılmış farklı kütlelerdeki iki madde, 200°C 'a ayarlanmış bir ısıtıcıda 20 dakika bekletildiğinde maddelerin aldığı ısı ve son sıcaklığı hakkında ne söyleyebiliriz?

- A) Maddelerin aldığı ısı aynıdır, kütlesi küçük olan maddenin sıcaklığı daha yüksektir.
B) Kütlesi büyük olan maddenin aldığı ısı daha fazladır, maddelerin son sıcaklıkları aynıdır.
C) Kütlesi küçük olan maddenin aldığı ısı daha fazladır, maddelerin son sıcaklıkları aynıdır.
D) Maddelerin aldığı ısı aynıdır, kütlesi büyük olan maddenin sıcaklığı daha yüksektir.
E) Maddelerin aldıkları ısı aynıdır, her iki maddenin son sıcaklığı aynıdır.

20. Evin ikinci katındaki pencereden yere serbest bırakılan bir top yerden üç kere zıpladıktan sonra durmaktadır.

Yukarıdaki ifadeye göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) İlk anda cismin sadece kinetik enerjisi vardır.
B) Cismin durması enerjinin yok olduğunu gösterir.
C) Cisim düşerken potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşür.
D) Cisim yerden zıplayıp yukarı çıkarken kinetik enerjisi artar.
E) Cisim durduğu zaman kinetik enerjisi vardır.

21. Mol sayısı ve sıcaklığın sabit olduğu bir gaz için verilen hacim-basınç grafiği yandaki gibidir.

Bu grafiğe göre;

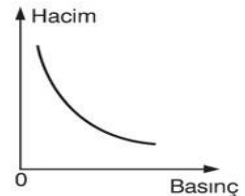
I. Hacim artarsa basınç azalır.

II. Grafik üzerindeki herhangi bir noktada basınç-hacim çarpımı ($P \times V$) sabittir.

III. Basınç değişimi gazın miktarını azaltır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

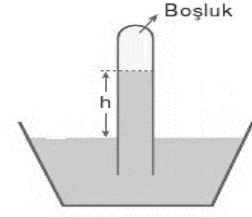


22. Şekildeki barometredeki sıvı yüksekliği;

- I. Ortamın basıncına
- II. Sıvının yoğunluğuna
- III. Borunun kesit alanına

İfadelerinden hangilerine bağlı **değildir**?

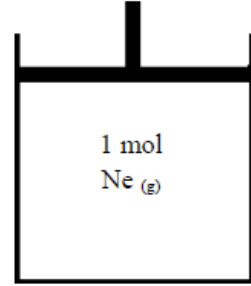
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III



23. Sabit basınçta yandaki sürtünmesiz ve ağırlığı önemsiz hareketli pistonlu kaptaki bulunan 1 mol neon gazının hacmi 0,2 L'dir. Gazın hacmini yarıya düşürmek için aşağıdakilerden hangileri yapılabilir?

- I. Gazın miktarını iki katına çıkarmak
- II. Gazın sıcaklığını yarıya düşürmek
- III. Helyum gazı eklemek

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



24. 2 atm basınçta 4 L hacim kaplayan 0,3 mol ideal davranıştaki bir gazın sıcaklığı 100 °K'dir. Bu gaz 3 atm basınçta mol sayısı ilk duruma göre 2 katına çıkarılıp ve sıcaklığı 50 °K artırılırsa hacmi kaç L olur?

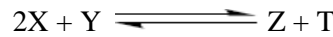
- A) 5
- B) 6
- C) 7
- D) 8
- E) 9

25. Sabit hacimli bir kaptaki 0,2 mol helyum gazı bulunmaktadır. Bu kaba aynı sıcaklıkta 0,4 mol argon gazı konuluyor.

- I. Basınç ilk durumun 3 katıdır.
 - II. Helyum ve argon gazları birbirini içine tamamen karışırlar.
 - III. Farklı hacme sahip bir kaptaki yine aynı basınçta sahiptirler.
- İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

26. Kapalı bir kaptaki tamamı gaz olan maddeler arasında gerçekleşen tepkime aşağıdaki gibidir. Bu tepkimenin denge sabiti 3'tür.



Kapta 2 mol X, 3 mol Y, 1 mol T ve 1 mol Z bulunduğu anda;

- I. Sistem dengededir.
- II. Zamanla X ve Y miktarı artar.
- III. Reaksiyon sağa doğru ilerler.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri **yanlıştır**?

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



Yukarıdaki reaksiyonun ekzotermik ($\Delta H < 0$) olduğu bilindiğine göre aşağıdakilerden hangisi ürün veriminde artışa neden olur?

- A) Yüksek sıcaklık, yüksek basınç
 B) Yüksek sıcaklık, düşük basınç
 C) Düşük sıcaklık, yüksek basınç
 D) Düşük sıcaklık, düşük basınç
 E) Sıcaklık ve basınç değişimleri dengeyi etkilemez.

28. Bir kimyasal tepkime için;

I. Derişim

II. Sıcaklık

III. Basınç

Faktörlerinden hangileri denge üzerinde etkili olduğu söylenebilir?

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

29. $2N_2O(g) \rightleftharpoons 2N_2(g) + O_2(g)$ reaksiyonu için $500^\circ C$ 'de $K_M = 2,80$ 'dir. Denge de N_2O ve O_2 derişimleri sırasıyla $0,80$ mol/lit ve $0,60$ mol/lit ise, N_2 derişimi nedir?

- A) 1,72
 B) 2,98
 C) 3,73
 D) 4,48
 E) 5,23

30. Denge anında derişimleri sırasıyla $0,3$ mol/L, $0,2$ mol/L, $0,2$ mol/L ve $0,6$ mol/L olan A, B, Y ve Z maddeleri arasındaki tepkime aşağıdaki gibidir.



Buna göre tepkimenin denge sabiti kaçtır?

- A) 2,5
 B) 2
 C) 1,5
 D) 1
 E) 0,12

31. $1280^\circ C$ 'de azot monoksit hidrojenle tepkimeye girdiğinde azot gazı ve su buharı açığa çıkar.



Yukarıdaki tepkimenin hız yasası aşağıdaki gibidir.

$$\text{hız} = k [NO]^2 [H_2]^2$$

Buna göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

I. Hız yasası deneysel yoldan belirlenir.

II. Tepkime derecesi 3'tür.

III. Hız yasasındaki üstel ifadeler stokiyometrik katsayılarıdır.

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

32. Birinci dereceden bir tepkimeyle bozulan bir bileşiğin %75 'i 60 dakikada bozduğuna göre bu bileşiğin yarı ömrü nedir?

- A)35 B)40 C)45 D)50 E)55

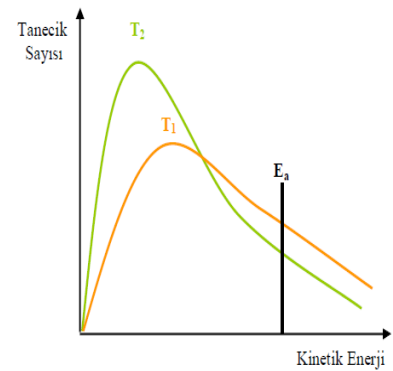
33. Kimyasal bir tepkime için aşağıda verilenlerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Tepkime hızı tepkimeye giren maddelerin cinsine bağlıdır.
 B) Tepkime için giren maddelerin yeterli enerjiye sahip olmaları gerekir.
 C) Tepkimenin başlaması ve devam etmesi için katalizöre ihtiyaç vardır.
 D) Kimyasal bir tepkimede sıcaklığın artırılması tepkime hızını artırır.
 E) Bir tepkimede girenlerin derişimini artırmak tepkimeyi hızlandırır.

34. Bir tepkimede, reaktif taneciklerinin T_1 ve T_2 sıcaklıklarındaki kinetik enerji dağılımları şekilde görülmektedir. Sıcaklık T_1 'den T_2 'ye getirildiğinde;

- I. Taneciklerin kinetik enerjileri
 II. Aktivasyon enerjisi
 III. Etkin çarpışmaların sayısı
 Niceliklerinden hangileri değişir?

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



35.

- I. Katalizörler ürün miktarını artırır.
 II. Hız sabitini değiştirirler.
 III. Tepkime denkleminde girenler kısmına yazılırlar.
 Katalizörlerle ilgili yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?
 A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

36. 75 °C sıcaklıktaki 4g demirin sıcaklığını 20 °C'a düşürmek için demirin vermesi gereken ısı miktarı kaç jouledir?

($c_{\text{demir}} = 0,46 \text{ j/g}^\circ\text{C}$)

- A) 36,8 B) 101,2 C) 138 D) 174,8 E) 195

37. Eşit kütlede ve aynı sıcaklıktaki su, alkol ve zeytinyağı özdeş ısıtıcılarla aynı sürede ısıtıldığında zeytinyağının son sıcaklığının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Isı miktarı B) Kütle C) Öz ısı
 D) Sıcaklık farkı E) Yoğunluğu

38. Donma sıcaklığında 3g erimiş halde bulunan bakırın katı hale geçmesi için vermesi gereken ısı miktarı kaç jouledir?
($c_{\text{bakır}}= 0,37 \text{ j/g } ^\circ\text{C}$, $L_d \text{ bakır}= 175,56 \text{ j/g}$)
- A) 1,11 B) 58,52 C) 525,57 D) 526,68 E) 527,79

39. Isı ve sıcaklıkla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Madde ısı aldığı anda taneciklerin titreşim hızı azalır.
B) Isı enerji, sıcaklık enerji değildir.
C) Isı, sıcaklığı yüksek maddeden, sıcaklığı düşük maddeye doğru akar.
D) Maddeler arasında ısı aktarımı olması için sıcaklık farkı olmalıdır.
E) Isı madde miktarına bağlıdır.

40. Sürtünmesiz bir ortamda 1 kg'lık bir cisim 5m yükseklikten ilk hızı sıfır olacak şekilde bırakılıyor. Buna göre;

- I. İlk durumda sadece potansiyel enerjisi vardır.
II. 4m yükseklikte toplam 10 joule enerji kaybı vardır.
III. Yere çarptığı anda sadece kinetik enerjisi vardır.
İfadelerinden hangisi doğrudur? (Yer çekimi ivmesi $g=10 \text{ m/s}^2$)

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

Ek 8. Akademik Başarı Testi

YÖNERGE: Bu testte 24 soru bulunmaktadır. Elde edilecek sonuçlar sadece bilimsel amaçla kullanılacaktır. Lütfen cevaplarınızı size verilen optik forma işaretleyiniz. Araştırmaya yapacağınız katkılarda dolayı teşekkür ederim.

Hüseyin POLAT
Doktora Öğrencisi

1. 25 °C sıcaklıkta ağırlıksız pistonlu bir kapta bulunan sabit miktardaki bir gaz için;

I. Sıcaklık sabit kalmak şartıyla basınç artarsa gazın hacmi de artar.

II. Sıcaklık sabit kalmak şartıyla basınç azalırsa hacmi artar.

III. Sıcaklık artarsa basınç-hacim çarpımı ($P \times V$) sabit kalır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) II ve III

E) I, II ve III

2. Deniz seviyesinde ve 0 °C sıcaklıkta içinde cıva bulunan barometre ile ölçülen açık hava basıncı h mm-Hg'dir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

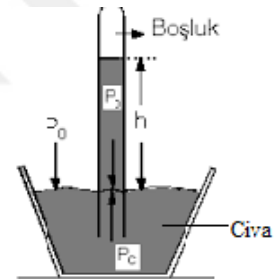
A) Deniz seviyesinden daha yüksek bir noktada h yüksekliği artar.

B) Ortam sıcaklığı artarsa h yüksekliği artar.

C) Cıva yerine su kullanılsaydı h yüksekliği daha yüksek olurdu.

D) Cam borunun kesit alanı artarsa h yüksekliği de artar.

E) Açık hava basıncı artarsa h yüksekliği azalır.



3. Sabit basınç ve mol sayısında 0,6 L gazın sıcaklığı 27 °C'dir. Aynı basınçta sıcaklık 327 °C'ye çıkarılırsa gazın hacmi kaç L olur?

A) 1,2

B) 2,4

C) 3,6

D) 4,8

E) 7,2

4. 25 °K sıcaklık ve 1 atm basınçta 2 mol gaz pistonlu bir kaba konuluyor.

I. Sıcaklığı 50 °K'ya yükseltmek

II. Gaz miktarını 1 mola düşürmek

III. Basıncı 0,5 atm'ye düşürmek

Yukarıdakilerden hangileri yapılırsa hacim ilk durumun 2 katı olur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

E) II ve III

5. Gazlarla ilgili aşağıda verilen ifadelerden;

I. Mol sayılarıyla orantılı şekilde belirli bir hacimleri vardır.

II. Maddenin en sıkıştırılabilir halidir.

III. Farklı gazlar aynı kapta homojen karışabilirler.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

E) II ve III

6. A, B, C ve D gaz fazında maddeler olup kapalı kapta aralarındaki tepkime aşağıdaki gibidir.



Tepkime dengede olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) C maddesi çıkarılırsa tepkime sola kayar.

B) B maddesi eklenirse tepkimede değişim olmaz.

C) D maddesi eklenirse tepkime sola kayar.

D) C maddesi eklenirse tepkimede değişim olmaz.

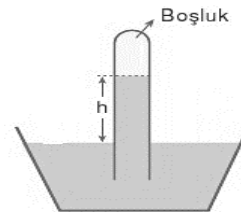
E) A maddesi çıkarılırsa tepkime sağa kayar.

7. Şekildeki barometredeki sıvı yüksekliği;

I. Ortamın basıncına

II. Sıvının yoğunluğuna

III. Borunun kesit alanına



İfadelerinden hangilerine bağlı **değildir?**

A) Yalnız I

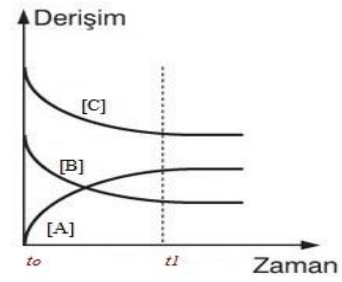
B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I, II ve III

8. Sabit sıcaklıkta, kapalı bir kaptaki A, B ve C maddelerinin zamanla derişimlerinde meydana gelen değişim grafikteki gibidir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?



- I. A ve B maddeleri tepkimeye girerek C'yi oluşturur.
 II. Tepkime t_1 anında dengededir.
 III. Denge anında tüm maddelerin derişimleri eşittir.

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

9. 2 atm basınçta 4 L hacim kaplayan 0,3 mol ideal davranıştaki bir gazın sıcaklığı 100 °K'dir. Bu gaz 3 atm basınçta mol sayısı ilk duruma göre 2 katına çıkarılıp ve sıcaklığı 50 °K artırılırsa hacmi kaç L olur?

- A) 5
 B) 6
 C) 7
 D) 8
 E) 9

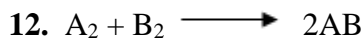


Yukarıdaki tepkime dengede iken B, C, D ve E maddelerinin derişimleri sırasıyla 0,3 mol/L, 0,2 mol/L, 0,2 mol/L ve 0,6 mol/L'dir. Buna göre tepkimenin denge sabiti kaçtır?

- A) 0,3
 B) 0,4
 C) 0,5
 D) 0,6
 E) 0,7

11. Birinci dereceden bir tepkimeyle bozunan bir bileşimin %75 'i 60 dakikada bozduğuna göre bu bileşimin yarı ömrü nedir?

- A) 35
 B) 40
 C) 45
 D) 50
 E) 55



Yukarıdaki tepkimenin hızını artırmak için;

- I. Ortama A maddesi eklemek
 II. Ortama B maddesi eklemek
 III. Ortama AB maddesi eklemek

Hangileri yapılmalıdır?

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

13. Kimyasal bir tepkime için aşağıda verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Etkin bir çarpışmada tüm maddeler ürüne dönüşür.
- B) Ürün oluşması için girenlerin uygun geometriye sahip olması gerekir.
- C) Etkin çarpışmada kararsız bileşik oluşur.
- D) Tepkimeye giren maddelerin yeterli kinetik enerjiye sahip olması gerekir.
- E) Etkin çarpışma sırasında aktifleşmiş kompleks adı verilen yüksek potansiyel enerjili ara bileşik oluşur.

14. Bir kimyasal tepkimede sıcaklık arttığında aşağıda verilen öncüllerden hangileri doğru olur?

- I. Taneciklerin ortalama kinetik enerjisi artar.
- II. Taneciklerin ortalama hızı artar.
- III. Kinetik enerjisi artar.

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

15. Katalizörlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Gerçekleşmesi mümkün olmayan tepkimeleri başlatabilirler.
- B) Her tepkimenin kendine özgü katalizörü vardır.
- C) Aktifleşme enerjisini düşürerek tepkimeyi hızlandırırlar.
- D) Aktifleşmiş kompleksin enerjisini düşürürler.
- E) Tepkimelerin yönünü, ürün miktarını ve türünü değiştirmezler.

16. -10°C 'da 2g buzun 5°C 'da suya dönüşmesi için verilmesi gereken ısı miktarı kaç jouledir?

($c_{\text{suz}} = 4,18 \text{ j/g } ^{\circ}\text{C}$, $c_{\text{buz}} = 2,09 \text{ j/g } ^{\circ}\text{C}$, $L_e \text{ buz} = 324,40 \text{ j/g}$)

- A) 125,4
- B) 690,6
- C) 732,4
- D) 774,2
- E) 816

17. Öz ısı için aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Farklı maddelerin öz ısıları da farklıdır.
- B) Öz ısı küçük olan maddenin ısı da küçüktür.
- C) Öz ısı maddenin ayırt edici özelliklerindedir.
- D) Maddelerin aldığı-verdiği ısı, maddelerinin öz ısısına da bağlıdır.
- E) Öz ısı kütleden bağımsızdır.

18. Kaynama sıcaklığında bulunan 20 g suyun buharlaşması için kaç joule ısı verilmelidir?

($L_b = 2257,20 \text{ cal/g}$ $c_{su}=4,18 \text{ j/g } ^\circ\text{C}$)

- A) 83,6 B) 112,86 C) 45060,4 D) 45227,6 E) 45144

19. Aynı maddeden yapılmış farklı kütlelerdeki iki madde, $200 \text{ }^\circ\text{C}$ 'a ayarlanmış bir ısıtıcıda 20 dakika bekletildiğinde maddelerin aldığı ısı ve son sıcaklığı hakkında ne söyleyebiliriz?

- A) Maddelerin aldığı ısı aynıdır, kütlesi küçük olan maddenin sıcaklığı daha yüksektir.
 B) Kütlesi büyük olan maddenin aldığı ısı daha fazladır, maddelerin son sıcaklıkları aynıdır.
 C) Kütlesi küçük olan maddenin aldığı ısı daha fazladır, maddelerin son sıcaklıkları aynıdır.
 D) Maddelerin aldığı ısı aynıdır, kütlesi büyük olan maddenin sıcaklığı daha yüksektir.
 E) Maddelerin aldıkları ısı aynıdır, her iki maddenin son sıcaklığı aynıdır.

20. Evin ikinci katındaki pencereden yere serbest bırakılan bir top yerden üç kere zıpladıktan sonra durmaktadır.

Yukarıdaki ifadeye göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) İlk anda cismin sadece kinetik enerjisi vardır.
 B) Cismin durması enerjinin yok olduğunu gösterir.
 C) Cisim düşerken potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşür.
 D) Cisim yerden zıplayıp yukarı çıkarken kinetik enerjisi artar.
 E) Cisim durduğu zaman kinetik enerjisi vardır.

21.

I. Katalizörler ürün miktarını artırır.

II. Hız sabitini değiştirirler.

III. Tepkime denkleminde girenler kısmına yazılırlar.

Katalizörlerle ilgili yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

22. 75 °C sıcaklıktaki 4g demirin sıcaklığını 20 °C'a düşürmek için demirin vermesi gereken ısı miktarı kaç jouledir?

($c_{\text{demir}} = 0,46 \text{ j/g } ^\circ\text{C}$)

- A) 36,8 B) 101,2 C) 138 D) 174,8 E) 195

23. Eşit kütlede ve aynı sıcaklıktaki su, alkol ve zeytinyağı özdeş ısıtıcılarla aynı sürede ısıtıldığında zeytinyağının son sıcaklığının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Isı miktarı B) Kütle C) Öz ısı
D) Sıcaklık farkı E) Yoğunluğu

24. Donma sıcaklığında 3g erimiş halde bulunan bakırın katı hale geçmesi için vermesi gereken ısı miktarı kaç jouledir?

($c_{\text{bakır}} = 0,37 \text{ j/g } ^\circ\text{C}$, $L_d \text{ bakır} = 175,56 \text{ j/g}$)

- A) 1,11 B) 58,52 C) 525,57 D) 526,68 E) 527,79

Test Bitti. Lütfen cevaplarınızı kontrol ediniz.

Ek 9. Argümantasyon Yöntemine Dayalı Etkinlik Kâğıtları Uygulayıcı Yardımcı Kitap

1. GAZLAR

Bu hafta yapılacak deneylerde Boyle Yasası, Gay-Lussac ve Charles Yasaları incelenecektir.

Bu etkinlik sonucunda öğretmen adaylarının gazlar ve argümantasyon ile ilgili elde etmeleri istenen kazanımlar etkinlik başlarında belirtilmiştir.

I. BÖLÜM: DENEYE HAZIRLIK

Dersten en az bir gün önceden alıp incelediğiniz çalışma kâğıtlarını tekrar öğretmen adaylarına dağıttınız.

Etkinlik 1

Süre: 10 dakika

Sınıf içinde argümantasyon etkinliğine geçmeden önce öğretmen adaylarına aşağıdaki etkinliği okumalarını isteyiniz.

Okuma parçasından sonra soruları sırasıyla sorunuz. Etkinlikteki her sorudan sonra sınıftaki öğretmen adaylarından farklı cevapları olup olmadıklarını, neden böyle düşündükleri yönünde sorular sorunuz.

Etkinlik Kazanımları

G5. İdeal gazların hacim, basınç, sıcaklık ve mol sayısı arasındaki ilişkiyi kavrar.

G3. Gazlarda hacim-basınç ilişkisini yorumlar.

G4. Sabit basınçta pistonlu bir kaptaki sıcaklığı artan bir gazın hacminin de artacağı çıkarımını yapar.

A2. Verilen bir iddiayı destekleyerek veya karşı iddia oluşturarak gerekçelerle savunur.

. Ahmet'in Ödevi

Kimya dersindeki gazlar konusunda özet bilgi yazması istenen Ahmet'in ödevi aşağıdaki gibidir. İdeal gaz denkleminde yola çıkarak öğrendiği bilgileri yazan Ahmet'in ödevini okuyarak ifadelerdeki bilimsel yanlışları veya eksiklikleri bulunuz

Gazlar

Hayatımızdaki gazlar ideal gazlar olarak bilinir. Bundan dolayı buldukları kabın hacmini alırlar. Öte yandan gazlarda basınç ile hacim ters orantılıdır. Pistonlu bir kap düşünün. Pistonun ağırlığının artması basıncın artması anlamına gelir. Bu durumda piston aşağı doğru hareket eder ve hacim azalır. Fakat hacim ile mol sayısı arasında doğru orantı vardır. Her durumda mol sayısı arttığında hacim de artar. Pistonlu bir kaptaki 1 mol varken hacminin 1 cm^3 olduğunu varsayalım. Kaba 1 mol gaz daha eklendiğinde piston yukarı doğru hareket edecek ve hacim 1 cm^3 olacaktır.

Gazlarda sıcaklık arttığında basınç azalır. Bir kaptaki bulunan gazın sıcaklığı arttığında belli bir noktada bulunan gaz tanecikleri farklı noktalara doğru hareket eder ve basınç azalır.

1. Ahmet'in ideal gazlarla ilgili iddiası;

.....

Bu iddia; Doğrudur () Yanlıştır. ()

Çünkü

.....

2. Ahmet'in gazlarda basınç-hacim ilişkisi ile ilgili iddiası

.....

.....

Bu iddia; Doğrudur () Yanlıştır. ()

Çünkü

.....

.....

3. Ahmet'in gazlarda basınç-sıcaklık ilişkisi ile ilgili iddiası;

.....

Bu iddia; Doğrudur () Yanlıştır. ()

Çünkü.....

.....

Etkinlik 2

Süre: 10 dakika

Bu etkinlikte gazlarda hacim-sıcaklık ilişkisi incelenecektir. Öğretmen adaylarından verilen durumu gözden geçirmelerini ve daha önce yazdıkları cevaptan farklı bir cevapları varsa not etmelerini isteyiniz. Birinci soruyu cevaplamaya geçmeden önce öğretmen adaylarından katılmadıkları bir ifadeyi ikinci soruya yazmalarını gerektiğini hatırlatınız.

Etkinlik Kazanımları

G4. Sabit basınçta pistonlu bir kaptaki sıcaklığı artan bir gazın hacminin de artacağı çıkarımını yapar.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur.

A2. Verilen bir iddiayı destekleyerek veya karşı iddia oluşturarak gerekçelerle savunur.

A3. Küçük gruplar halinde argüman oluşturur.

He_(g)

Yandaki kapalı kaptaki bulunan 1 mol Helyum gazının sıcaklığı 200°K'dir. Kabin sıcaklığını 250°K'e çıkaralım. Yeni durumla ilgili hacim-sıcaklık ilişkisini belirten iddianızı ve gerekçenizi aşağıya yazınız.

1.

İddia:

Gerekçe:

Birinci sorudan sonra öğretmen adayları katılmadıkları bir ifadeyi ve nedenini yazarak açıklamalarını isteyiniz. Burada diğer öğretmen adaylarına söz hakkı tanıyarak tartışma ortamı sağlayınız.

2. Sınıfta katılmadığınız (varsa) bir tane ifadeyi aşağıya nedeni ile birlikte yazınız.

Katılmadığımız İfade:

Çünkü:

İlk duruma tekrar dönerek sabit hacimli kap yerine pistonlu kap kullanılsaydı iddia ve gerekçedeki değişimi grup arkadaşlarıyla fikir alışverişinde bulunarak yazmalarını isteyiniz. 4.soruda da ileri sürdükleri argümanı ifade olarak yazmalarını isteyiniz.

3. Grup arkadaşlarınızla fikir alışverişinde bulunarak yukarıda verilen sabit hacimli kabın yerine pistonlu bir kap olsaydı ilk durumda ifade ettiğiniz iddianız ile gerekçeniz nasıl değişirdi?

4. Yukarıda 3.soruda ileri sürdüğünüz iddianızı ve gerekçenizi içeren argüman ifadenizi aşağıya yazınız.

Etkinlik 3

Süre: 5 dakika

Bu etkinlikte öğretmen adayları gazların fiziksel özelliklerini tartışarak bir iddiayı veya karşıt iddiayı gerekçelendirmeleri istenmektedir. Bu etkinlikte öğretmen adayları grup tartışmasından sonra grubun ortak cevabını sınıfta paylaşarak tartışma ortamı oluşmasını sağlayınız.

Etkinlik Kazanımları

G1. Gazların fiziksel özelliklerini bilir.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur.

A2. Verilen bir iddiayı destekleyerek veya karşı iddia oluşturarak gerekçelerle savunur.

Grup arkadaşlarınızla fikir alışverişinde bulunarak aşağıdaki etkinliği yapınız.

1. Gazların belli bir hacmi

Çünkü

2. Gazlar içinde buldukları kabın

Çünkü

3. Maddenin en düzensiz hali

Çünkü

4. Gaz tanecikleri arasındaki çekim kuvveti

Çünkü

5. Pistonlu bir kaptaki gazın sıcaklığı artırılırsa gazın hacmi

Çünkü

6. Kapalı bir kaptaki gazın sıcaklığı artırılırsa gazın basıncı

Çünkü

Etkinlik 4

Süre: 20 dakika

Bu etkinlikte birinci soruda öğretmen adaylarının verilen bir argümanı öğelerine ayırması ve bilimsel açıdan doğruluğunu tartışmaları istenmektedir. İkinci soruda verilerden yola çıkarak argüman öğelerini belirleyip konuyla ilgili argüman oluşturması istenmektedir.

Etkinlik Kazanımları

G2. Açık hava basıncına etki eden faktörleri yorumlar.

A4. Verilen bir argümanı içerdiği argüman öğeleri ve bilimsel doğruluğu açısından değerlendirir.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur.

Öğretmen adaylarından aşağıda verilen argümanı okuyup argüman öğelerine ayırarak bilimsel yönden doğruluğu tartışmalarını isteyiniz. Bu etkinlikte öğretmen adayları grup tartışmasından sonra grubun ortak cevabını sınıfta paylaşım tartışma ortamı oluşmasını sağlayınız.

1. Aşağıda açık hava basıncı ile ilgili verilen argümanı inceleyerek tabloyu doldurunuz. Argümanda verilmeyen öge var ise tabloda ifade kısmına yok yazıp doğruluk kısmını lütfen boş bırakınız.

Argüman

Üzerimizde bulunan atmosfer bize basınç uygular. Homojen bir karışım oluşturan atmosfer gazları katı ve sıvılardaki gibi kütlelerinden dolayı basınç uygularlar. Toricelli deneyi bunun en iyi örneklerinden biridir.

İddia:

İddia bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

Veri:

Veri bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

Gerekçe:

Gerekçe bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

Destekleyici:

Destekleyici bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

Çürütücü:

Çürütücü bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

Aşağıdaki soruda öğretmen adayları yapılan deneyin sonucundan yola çıkarak argüman oluşturmaları ve ifade etmeleri istenmektedir.

2. Aşağıda açık hava basıncının farklı noktalardaki ölçümü ve deniz seviyesinden yüksekliğini belirten bir tablo yer almaktadır. Bu tablodan yola çıkarak açık hava basıncı ile yükselti arasındaki ilişkiyi belirten bir argümanınızı ve öğeleriniz aşağıdaki tabloya yazınız.

Tablo 1. İllerin yükseltileri ve açık hava basınçları

İl	Yükselti (m)	Basınç (cm Hg)
Antalya	40	75,62
Konya	1016	66,32
Gaziantep	843	67,97
Malatya	964	66,81
Trabzon	40	75,62

İddia:

Veri:

Gerekçe:

Destekleyici:

Çürütücü:

Argüman İfadesi

II. BÖLÜM: DENEY ZAMANI

I. bölümdeki etkinliklerden sonra bu bölümde yapılacak deneylerle ilgili öğretmen adayı iddiasını ve nedenini ortaya koyacaktır. Deneye geçmeden önce laboratuvar ortamında öğretmen adaylarının iddiaları ile ilgili tartışma ortamı oluşturunuz. Deneyden önce öğretmen adaylarının deneyi okuyarak gelmelerini sağlayınız.

Deney I: Boyle Yasası

Deneyin Amacı: Gazlarda hacim-basınç ilişkisinin incelenmesi

Süre: 30 dakika

Birinci deneyde gazlarda hacim-basınç ilişkisi incelenecektir. Deney kitabında yer alan düzeneği grup veya masa olarak kurmalarını sağlayınız.

Etkinlik Kazanımları

G2. Açık hava basıncına etki eden faktörleri yorumlar.

G3. Gazlarda hacim-basınç ilişkisini yorumlar.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur

Aşağıya deney sonucunda ulaşmayı düşündüğünüz sonuçla ilgili bir iddia ve nedenini yazınız.

İddiam:

Çünkü:

Deney II: Gay-Lussac ve Charles Yasası**Deneyin Amacı:** Sabit basınçta havanın hacim-sıcaklık ilişkisinin incelenmesi**Süre:** 15 dakika

İkinci deneyde gazlarda sıcaklık ile hacim arasındaki ilişki incelenecektir. Öğretmen adaylarından deney düzeneğini kurmalarını sağlayınız.

Etkinlik Kazanımları

G4. Sabit basınçta pistonlu bir kaptaki sıcaklığı artan bir gazın hacminin de artacağı çıkarımını yapar.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur

Aşağıya deney sonucunda ulaşmayı düşündüğünüz sonuçla ilgili bir iddia ve nedenini yazınız.

İddiam:**Çünkü:**

III. BÖLÜM: DENEY SONUCU VE RAPORU

Bu bölümde yapılan deneylerle ilgili etkinliklerin ve deney raporunun yazılacağı bölümden oluşmaktadır. Deney konusunun öğrenilmesi noktasında geri bildirim sağlayacağı için bu bölümü her öğretmen adayı bireysel dolduracaktır. Bu etkinliklerin raporları deneyin yapıldığı günden iki gün sonra tekrar öğretmen adaylarından toplayarak değerlendiriniz.

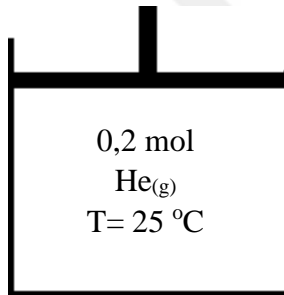
Etkinlik 1

Bu etkinlikte pistonlu kapta birbirinden bağımsız gerçekleşen olayların kabın hacminde meydana getireceği değişim araştırılmaktadır.

Etkinlik Kazanımları

G5. İdeal gazların hacim, basınç, sıcaklık ve mol sayısı arasındaki ilişkiyi kavrar.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur.



Şekildeki hareketli pistonlu kaptaki helyum (He) gazı bulunmaktadır. Aşağıdaki tabloda bazı ifadeler verilmiştir. Bu ifadeleri kabın hacmini artırma veya azaltma durumuna göre işaretleyerek altına nedenini yazınız.

İfade	Hacim Artar.	Hacim Azalır.
Çünkü 1. Pistonlu kaba He ilave edilirse		
Çünkü 2. Pistonlu kap soğutulursa		
3. Pistonlu kap basıncın daha büyük olduğu bir yere götürülürse Çünkü		
Çünkü 4. Pistonlu kaba H₂ gazı ilave edilirse		
Çünkü 5. Pistonlu kap ısıtılırsa		

Etkinlik 2

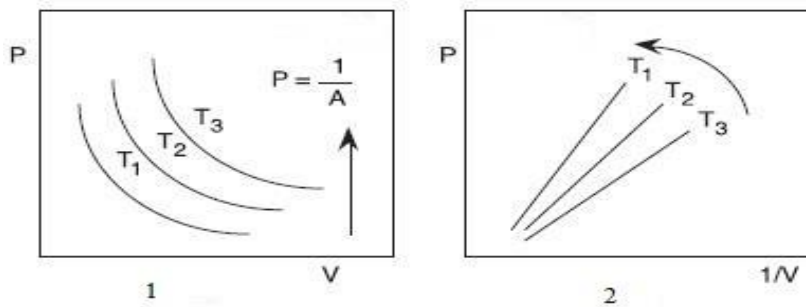
Bu etkinlikte öğretmen adaylarından pistonlu kapta bulunan bir gazın basınç-hacim grafiklerinden yola çıkarak verilen ifadelerin doğruluğu veya yanlışlığı hakkında neden belirtmeleri istenmektedir.

Etkinlik Kazanımları

G3. Gazlarda hacim-basınç ilişkisini yorumlar.

A2. Verilen bir iddiayı destekleyerek veya karşı iddia oluşturarak gerekçelerle savunur.

Pistonlu bir kapta bulunan bir gazın basınç-hacim grafikler¹ aşağıdaki gibidir.



Bu grafiklerle ilgili aşağıdaki yorumlar yapılıyor.

- Doğru olduğunu düşündüğünüz ifadelere 1 yazarak nedenini
- Yanlış olduğunu düşündüğünüz ifadelere 0 yazarak nedenini yazınız.

İfade	Puan	Nedeni
1. Bu grafikler gaz miktarının sabit olduğunu göstermektedir.		
2. 1. grafikte eğri boyunca $P \times V$ eşitliği sabit değildir.		
3. 2. grafik basıncın hacimle doğru orantılı olduğunu gösterir.		
4. 2. grafik sabit hacimli kaplarda bulunan gazlar için geçerlidir.		
5. 1. grafikte sıcaklık değiştikçe $P \times V$ eşitliği artar.		

¹ Grafikler w2.anadolu.edu.tr/aos/kitap/IOLTP/2280/unite06.pdf internet sayfasından alınıp düzenlenmiştir.

6. 2.grafikte sıcaklık değişse bile basınç sabit kalır.

7. 1.grafikte sıcaklık değişiminin hacim üzerinde etkisi yoktur.

Deney Raporu

Bu etkinlikte öğretmen adaylarından yaptıkları deneyle ilgili rapor yazmaları istenmektedir. Deneyin öğretmen adayı tarafından ne kadar öğrenildiği kısımdır. Bu kısımda öğretmen adayı deneyden önce ortaya attığı iddiasının değişip değişmediğini buraya yazacaktır.

Aşağıda verilen metindeki boşlukları bu hafta yaptığımız deneylere göre doldurunuz.

Bu hafta yaptığımız deneyler konusu ile ilgiliydi. İlk yaptığımız deneyin amacı idi. Bu deneyde huniden plastik boruya su konulmaya başladıktan belli bir süre sonra bürette sabit kaldı. Bu durumun sebebi

Bu deneyde su yerine cıva kullansaydık plastik borunun boyu daha olacaktı. Çünkü

Deney öncesindeki iddiam değiştirdi/değişmedi. Çünkü

İkinci deneyimizin amacı Enjektörün içinde bulunduğu beherdeki suyun sıcaklığı artıkça enjektördeki havanın hacmi arttı. Bunun sebebi

Deney öncesindeki iddiam değiştirdi/değişmedi. Çünkü

2. KİMYASAL DENGE

Bu hafta yapılacak deneylerde Le Chaletier Prensibi ile Kimyasal Denge Üzerine Sıcaklığın Etkisi incelenecektir. Bu etkinlik sonucunda öğretmen adaylarının kimyasal denge ve argümantasyon ile ilgili elde etmeleri istenen kazanımlar etkinlik başlarında belirtilmiştir.

I. BÖLÜM: DENEYE HAZIRLIK

Dersten en az bir gün önceden alıp incelediğiniz çalışma kâğıtlarını tekrar öğretmen adaylarına dağıttınız.

Etkinlik 1

Süre: 10 dakika

Sınıf içinde argümantasyon etkinliğine geçmeden önce öğretmen adaylarına aşağıdaki etkinliği okumalarını isteyiniz.

Okuma parçasından sonra soruları sırasıyla sorunuz. Etkinlikteki her sorudan sonra sınıftaki öğretmen adaylarından farklı cevapları olup olmadıklarını, neden böyle düşündükleri yönünde sorular sorunuz.

Etkinlik Kazanımları

D1. Derişimin dengeye etkisini yorumlar.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur.

Dağcılık Sporuna

Dağcılık sporuna meraklı olan Mert bu konuda araştırma yapmaktadır. Bu konuda öğretmeninden yardım ister. Öğretmeni de dağcılığın insan fizyolojisi ile yakından ilişkili olduğunu ve bu konuda da araştırma yapıp bilgi sahibi olmasını söyler. Mert bunun üzerine dağcılık ile fizyoloji arasındaki ilişkiyi inceler ve şu bilgilere ulaşır.

Dağcılar Neden Dinlenir?

İnsan vücudunda aynı anda pek çok biyokimyasal olay meydana gelmektedir. Hücresel solunum, protein sentezi, sindirim bu olaylardan sadece bazılarıdır. Fizyolojik olarak insan sağlığının korunması için kimyasal olarak dengenin sağlanması gerekir.

Fizyolojik dengenin korunmasına verilecek en iyi örnek dağcılıktaki tırmanma yöntemidir. Dağcılar tırmanırken belli mesafelerde durup dinlenmek zorundadırlar. Deniz seviyesinden yukarıya çıkıldıkça atmosfer basıncı azalır. Bu durumda vücuttaki dokulara yetersiz oksijen gitmesi olan hipoksi dediğimiz olay karşımıza çıkar. Hipoksida baş dönmesi, mide bulantısı ve bilinç kaybı gibi durumlar ortaya çıkabilir. Bu durumla başa çıkmak için dağcılar tırmanırken belli mesafelerde durup dinlenir.

Yukarıda verilen okuma parçası ile ilgili aşağıda bir iddia verilmiştir. Bu iddiayı doğrulayacak bazı gerekçeler aşağıda verilmiştir. Bu gerekçelerin iddiayı doğrulama durumuna göre;

- Hiç uygun değilse 1 puan vererek karşısına nedeninin de yazınız.
- Uygun ise 2 puan vererek karşısına nedeninin de yazınız.
- Tam uygun ise 3 puan vererek karşısına nedeninin de yazınız.

Etkinliği yaparken grup arkadaşlarınız ile fikir alışverişinde bulunarak tabloyu doldurunuz.

İddia: *Dağcılar tırmanış sırasında belli mesafelerde dinlenmedikleri zaman hipoksiye girerler. Bunun sebebi olarak;*

Gerekçe	Puan Nedeni
Yükseğe çıkıldıkça oksijen miktarının azalması	
Vücut iç basıncının dış basınçtan daha fazla olması	
Oksijenin derişiminin azalması	

Yükselti artıka atmosfer gazlarının azalması

Etkinlik 2

Süre: 5 dakika

Aşağıdaki etkinlikte dengede olan bir reaksiyona dışarıdan bir etki yapıldığında etkiyi azaltacak yönde bir tepkide bulunacağı kuralına ilişkin sorular bulunmaktadır. Etkinlikteki her sorudan sonra sınıftaki öğretmen adaylarından farklı cevapları olup olmadıklarını, neden böyle düşündükleri yönünde sorular sorunuz.

Etkinlik Kazanımları

D3. Le Chaletier kuralını bilir.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur.

A, B, C ve D gaz fazında maddeler olup kapalı kapta aralarındaki tepkime aşağıdaki gibidir. (a, b, c ve d katsayıdır.)



Tepkimenin denge sabiti aşağıdadır.

$$K = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

Bu durumla ilgili aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

1. Tepkime kabına A maddesi eklersek tepkime doğru kayar.

Çünkü

Bu durumda tepkime sabiti K artar/azalır.

2. Tepkime kabına C maddesi eklendiğinde tepkime doğru kayar.

Çünkü

Bu durumda tepkime sabiti K artar/azalır.

3. Tepkime kabına D maddesi eklenirse ve maddelerinin derişimi artar.

Çünkü

Bu durumda tepkime sabiti K artar/azalır.

4. Tepkimenin gerçekleştiği kabın sıcaklığı artarsa tepkime doğru kayar.

Çünkü

Bu durumda tepkime sabiti K artar/azalır.

Etkinlik 3

Süre: 10 dakika

Bu etkinlikte denge sabitinin yazılması, verilen bir argümanı öğelerine ayırıp bilimsel açıdan doğruluğunun tartışıldığı sorular bulunmaktadır. Etkinlikteki her sorudan sonra sınıftaki öğretmen adaylarından farklı cevapları olup olmadıklarını, neden böyle düşündükleri yönünde sorular sorunuz.

Etkinlik Kazanımları

D2. Dengedeki bir reaksiyonda sıcaklık değişiminin reaksiyona etkisini tartışır.

D5. Kimyasal bir tepkimenin denge sabitini yazar.

A2. Verilen bir iddiayı destekleyerek veya karşı iddia oluşturarak gerekçelerle savunur.

A3. Küçük gruplar halinde argüman oluşturur.

A4. Verilen bir argümanı içerdiği argüman öğeleri ve bilimsel doğruluğu açısından değerlendirir.

X, Y, Z ve T maddeleri ve aralarındaki tepkime için aşağıdaki bilgiler veriliyor.

X: Maddenin gaz halidir ve tepkendir.

T: Belirli bir şekli ve hacmi olan ve tepkime sonucunda ortaya çıkan maddedir.

Y: Belirli bir şekli ve hacmi olmayan ve tepkimeye giren maddedir.

Z: Maddenin gaz halidir ve üründür.

Tepkime sonunda tepkimenin gerçekleştiği kabın sıcaklığı artıyor.

1. Bu bilgilere göre tepkime sabiti K 'yı yazarak T maddesinin tepkime sabitinde olup olmayacağı durumuna göre bir iddia ortaya atarak argüman oluşturunuz. Sınıfta katılmadığınız bir ifadeyi aşağıya yazarak neden katılmadığınızı belirtiniz.

2. Katılmadığım ifade;

Çünkü

3. Tepkime ısısı ile ilgili aşağıda verilen argümanı bileşenlerine ayırarak bilimsel açıdan doğruluğunu nedeni ile birlikte yazınız. Argümanda verilmeyen öge var ise aşağıda ifade kısmına yok yazıp doğruluk kısmını lütfen boş bırakınız. Argümanın yanlış öge veya öğelerden oluştuğunu düşünüyorsanız en alta doğru şekilde yazınız.

Argüman: Endotermik reaksiyonlarda sıcaklık artığında ürünlerin miktarı artar. Denge sabiti ilk durumla karşılaştırıldığında, endotermik reaksiyonlarda ısı reaksiyona girenler tarafına yazıldığı için sıcaklık arttığında reaksiyon sağa kayar ve K denge sabiti büyür. Reaksiyon ekzotermik değilse kesin bir şekilde denge sabiti K sıcaklıkla değişir.

İddia:

İddia bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

Veri:

Veri bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

Gerekçe:

Gerekçe bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

Destekleyici:

Destekleyici bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

Çürütücü:

Çürütücü bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

II. BÖLÜM: DENEY ZAMANI

I. bölümdeki etkinliklerden sonra bu bölümde yapılacak deneylerle ilgili öğretmen adayı iddiasını ve nedenini ortaya koyacaktır. Deneye geçmeden önce laboratuvar ortamında öğretmen adaylarının iddiaları ile ilgili tartışma ortamı oluşturunuz. Deneyden önce öğretmen adaylarının deneyi okuyarak gelmelerini sağlayınız.

Deney I: Le Chaletier Prensibi

Deneyin Amacı: Kobalt kompleksi içeren sistemde Le Chaletier prensibinin anlaşılması

Süre: 30 dakika

Birinci deneyde Le Chaletier Prensibi incelenecektir. Deney kitabında yer alan düzeneği grup veya masa olarak kurmalarını sağlayınız.

Etkinlik Kazanımları

D3. Le Chaletier kuralını bilir.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur

Aşağıya deney sonucunda ulaşmayı düşündüğünüz sonuçla ilgili bir iddia ve nedenini yazınız.

İddiam:

Çünkü:

Deney II: Kimyasal Denge Üzerine Sıcaklığın Etkisi

Deneyin Amacı: Sulu kobalt klorür bileşiminin denge durumuna sıcaklığın etkisinin incelenmesi

Süre: 30 dakika

İkinci deneyde Kimyasal Denge Üzerine Sıcaklığın Etkisi incelenecektir. Deney kitabında yer alan düzeneği grup veya masa olarak kurmalarını sağlayınız.

Etkinlik Kazanımları

D2. Dengedeki bir reaksiyonda sıcaklık değişiminin reaksiyona etkisini tartışır.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur

Aşağıya deney sonucunda ulaşmayı düşündüğünüz sonuçla ilgili bir iddia ve nedenini yazınız.

İddiam:

Çünkü:

III. BÖLÜM: DENEY SONUCU VE RAPORU

Bu bölümde yapılan deneylerle ilgili etkinliklerin ve deney raporunun yazılacağı bölümden oluşmaktadır. Deney konusunun öğrenilmesi noktasında geri bildirim sağlayacağı için bu bölümü her öğretmen adayı bireysel dolduracaktır. Bu etkinliklerin raporunu deneyin yapıldığı günden iki gün sonra tekrar öğretmen

Etkinlik 1

Bu etkinlikte derişimin dengeye etkisi ile dengedeki reaksiyona dışarıdan yapılacak etkiye reaksiyonun nasıl tepki vereceği ile ilgili iddia ortaya atılıp iddianın gerekçelerle savunulması istenmektedir. Aşağıda oksijenin kanda nasıl taşındığına ilişkin bir paragraf verilmiştir. Bu paragrafta göre aşağıdaki sorular cevaplanacaktır.

Etkinlik Kazanımları

D1. Derişimin dengeye etkisini yorumlar.

D3. Le Chatelier kuralını bilir.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur.

Oksijen kanda hemoglobinle taşınır. Hemoglobinle oksijen arasındaki tepkime biraz karışık olsa da aralarındaki tepkimeyi şöyle tanımlayabiliriz.



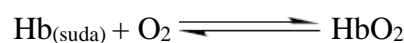
Bu tepkimeye göre hemoglobin oksijenle tepkimeye girer ve oksijen kanda oksihemoglobin (HbO_2) olarak taşınır.

Yukarıdaki paragrafta göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Deniz seviyesinden yükseğe çıkıldığında oksijenin derişimi azalır. Bu durumda kandaki oksihemoglobin (HbO_2) miktarı

Çünkü

2. Le Chatelier ilkesine göre ortamdaki oksijen miktarı artığında aşağıda verilen tepkimedeki değişimi nedeni ile birlikte açıklayınız.



Etkinlik 2

Bu etkinlikte denge sabitinden yola çıkılarak derişimi bilinmeyen maddenin derişimi hesaplanarak dengedeki bir reaksiyona madde eklendiğinde hangi yöne doğru kayacağı ile ilgili sorular bulunmaktadır.

Etkinlik Kazanımları

D4. Denge sabitinin tepkimenin yönü için belirleyici olduğu belirtir.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur.



Yukarıda verilen reaksiyon için 300°C'de denge sabiti $K_M = 0,5$ 'dir.

1. Dengede Y ve Z'nin derişimleri sırasıyla 1 mol/lit ve 2 mol/lit ise, X'in derişimi nedir?

2. Denge durumunda ortama 1 molar X eklendiğinde tepkime hangi yöne doğru kayar?

Nedeni ile birlikte açıklayınız.

Deney Raporu

Bu etkinlikte öğretmen adaylarından yaptıkları deneyle ilgili rapor yazmaları istenmektedir. Deneyin öğretmen adayı tarafından ne kadar öğrenildiği kısımdır. Bu kısımda öğretmen adayı deneyden önce ortaya attığı iddiasının değişip değişmediğini buraya yazacaktır.

Aşağıda verilen metindeki boşlukları bu hafta yaptığımız deneylere göre doldurunuz.

Bu hafta yaptığımız deneyler konusu ile ilgiliydi.

İlk yaptığımız deneyin amacı

..... idi. Deney sırasında

yaptığımız işlemlerden şu değişimleri gözlemledik:

Basamak	İşlem	Gözlem	Çünkü
2	HCl ilavesi		
4	H ₂ O ilavesi		
5	AgNO ₃ ilavesi		

6 Aseton
ilavesi

Deney öncesindeki iddiam değişti/değişmedi. Çünkü

İkinci deneyimizin amacı

CoCl₂ çözeltisinin rengi değişinceye kadar HCl ilavesi yaptıktan sonra çözeltiyi üç tüpe ayırdık ve farklı işlemlerle şu değişimlere ulaştık.

İşlem	Gözlem Sonucu	Çünkü
Isıtma		
Soğutma		
Oda Sıcaklığı		

Deney öncesindeki iddiam değişti/değişmedi. Çünkü

3. KİMYASAL KİNETİK

Bu hafta yapılacak deneylerde Tepkime Hızına Derişimin ve Sıcaklığın etkisi incelenecektir. Bu etkinlik sonucunda öğretmen adaylarının kimyasal kinetik ve argümantasyon ile ilgili elde etmeleri istenen kazanımlar etkinlik başlarında belirtilmiştir.

I. BÖLÜM: DENEYE HAZIRLIK

Dersten en az bir gün önceden alıp incelediğiniz çalışma kâğıtlarını tekrar öğretmen adaylarına dağıttınız.

Etkinlik 1

Süre: 10 dakika

Sınıf içinde argümantasyon etkinliğine geçmeden önce öğretmen adaylarına aşağıdaki etkinliği okumalarını isteyiniz.

Okuma parçasından sonra soruları sırasıyla sorunuz. Etkinlikteki her sorudan sonra sınıftaki öğretmen adaylarından farklı cevapları olup olmadıklarını, neden böyle düşündükleri yönünde sorular sorunuz.

Etkinlik Kazanımları

K1. Kimyasal tepkimenin hız yasasını belirler.

A2. Verilen bir iddiayı destekleyerek veya karşı iddia oluşturarak gerekçelerle savunur.

İlaçların Etkisi

Ali grip olduğunda aldığı ilacın tanıtım yazısını okuduğunda ilacın vücuttan atılma süresini ve bunun nasıl hesaplandığını merak edip öğretmenine sordu. Öğretmeni bunun kimyasal yollarla hesaplandığını ve ecza biliminin farmakokinetik alt dalının bu konuda çalışmalar yaptığını söyledi. Daha fazla bilgi için farmakokinetik konusunda araştırma yapması gerektiğini söyledi. Ali internette yaptığı araştırma sonucunda şu bilgilere ulaştı.

İlaçlar ve Kimya

Farmakokinetik, ecza bilimi dediğimiz farmakolojinin bir alt dalıdır. Hastalıkta aldığımız ilacın vücuttaki emilimi, dağılımı, dönüşümü ve atılması gibi süreçleri inceler. Bir ilacın dozunu doğru olarak ayarlamak ve etki mekanizmasını anlayabilmek için, ilacın vücuttaki soğrulma ve dağılma hızlarını bilmemiz gerekir.

Vücuda alınan ilaç kan dolaşımı ile vücudun farklı doku ve organlarına ulaşır. Vücutta dönüşüme uğradığı gibi aynı zamanda boşaltımla da atılır. Bu işlemlerin toplamı ilaç salınım ve dağıtım mekanizması olarak değerlendirilir. Bundan dolayı ilaç derişimi farklı zamanlarda kan plazmasında veya idrarda ölçülür ve zamana karşı derişimdeki değişimine bakılır. Bu verilerden hareketle ilacın vücut içindeki yarılanma süresi belirlenerek etki mekanizması ortaya çıkarılır. Sonuç olarak ilacın canlıya etkisi anlaşılır.

1. Farmakologların yaptığı iş kimyasal kinetiğe dayalıdır.

Katılıyorum () Katılmıyorum () Çünkü

2. Bir ilacın etki mekanizması için tek bir kan tahlili yeterli olur.

Katılıyorum () Katılmıyorum () Çünkü

3. Tüm ilaçların etki mekanizması aynıdır.

Katılıyorum () Katılmıyorum () Çünkü

Etkinlik 2

Süre: 10 dakika

Bu etkinlikte kimyasal tepkimelerin hız yasalarının nasıl yazıldığı ile ilgili sorular yer almaktadır. Etkinlikteki her sorudan sonra sınıftaki öğretmen adaylarından farklı cevapları olup olmadıklarını, neden böyle düşündükleri yönünde sorular sorunuz.

Etkinlik Kazanımları

K1. Kimyasal tepkimenin hız ifadesini belirler.

A2. Verilen bir iddiayı destekleyerek veya karşı iddia oluşturarak gerekçelerle savunur.

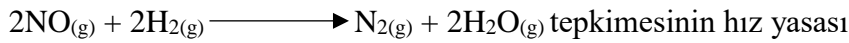
Kimyasal tepkimelerin hız yasası ile ilgili verilen soruları grup arkadaşlarınızla fikir alışverişinde bulunarak cevaplayınız.

1. Sıfırcı dereceden bir tepkime için aşağıdaki ifade veriliyor.

“Sıfırcı dereceden tepkime demek hızın sıfır olduğu anlamına gelmektedir.”

Verilen bu ifadenin doğruluğunu veya yanlışlığını belirterek nedenini aşağıya yazınız.

2.



hız = $k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]$ şeklinde veriliyor. Buradan yola çıkarak aşağıdaki kısa paragrafı yazan bir öğrencinin ifadelerinde varsa bilimsel yanlışları nedenini belirterek yazınız.

Hız yasası yazılmadan önce kimyasal tepkime öncelikle eşitlenmelidir. Bu durumu hız yasasını yazmada kullanırız. Çünkü tepkime denklemindeki stokiyometrik katsayılar hız denkleminde üstel ifade olarak kullanılır. Buradan hareketle yukarıda verilen hız denklemi yanlıştır. Tepkimenin hız derecesi 4 olacağı için hız ifadesinde H_2 'nin üstel ifadesi 2 olmalıdır.

Etkinlik 3

Süre: 10 dakika

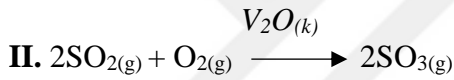
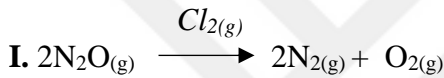
Bu etkinlikte kimyasal tepkimelerde katalizörlerin görevleri ele alınmıştır. Öğretmen adaylarından ikinci soru için katılmadıkları bir fikri nedeni ile birlikte not etmeleri gerektiğini söylemeyi unutmayınız. Ayrıca sorulardan sonra farklı düşünen grupların fikirlerini alarak tartışma ortamı oluşturunuz.

Etkinlik Kazanımları

K5. Katalizörün tepkime hızına etkisini tartışır.

A3. Küçük gruplar halinde argüman oluşturur.

Aşağıda katalizör kullanılan üç farklı tepkime verilmiştir. Bu tepkimelerden yola çıkarak katalizörlerle ilgili iddianızı ve gerekçenizi aşağıya yazınız. Ayrıca sınıfta katılmadığınız bir fikri ve katılmama gerekçenizi aşağıya yazınız.



1. Bu tepkimelere göre iddiam:

Çünkü

2. Katılmadığım fikir:

Çünkü:

II. BÖLÜM: DENEY ZAMANI

I. bölümdeki etkinliklerden sonra bu bölümde yapılacak deneylerle ilgili öğretmen adayı iddiasını ve nedenini ortaya koyacaktır. Deneye geçmeden önce laboratuvar ortamında öğretmen adaylarının iddiaları ile ilgili tartışma ortamı oluşturunuz. Deneyden önce öğretmen adaylarının deney föyünü okuyarak gelmelerini sağlayınız.

Deney I: Tepkime Hızına Derişimin Etkisi

Deneyin Amacı: Reaksiyon hızı üzerine sodyum tiyosülfat çözeltisinin derişiminin etkisinin incelenmesi

Süre: 30 dakika

Birinci deneyde tepkime hızına derişimin etkisi incelenecektir. Deney kitabında yer alan düzeneği grup veya masa olarak kurmalarını sağlayınız.

Etkinlik Kazanımları

K2. Maddenin temas yüzeyinin ve derişiminin tepkime hızına etkisini tartışır.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur

Aşağıya deney sonucunda ulaşmayı düşündüğünüz sonuçla ilgili bir iddia ve nedenini yazınız.

İddiam:

Çünkü:

Deney II: Tepkime Hızına Sıcaklığın Etkisi

Deneyin Amacı: Sodyum tiyosülfat ve HCl arasındaki tepkimenin hızına sıcaklığın etkisini incelemek

Süre: 30 dakika

İkinci deneyde tepkime hızına sıcaklığın etkisi incelenecektir. Deney kitabında yer alan düzeneği grup veya masa olarak kurmalarını sağlayınız.

Etkinlik Kazanımları

K4. Sıcaklığın tepkime hızına etkisini tartışır.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur

Aşağıya deney sonucunda ulaşmayı düşündüğünüz sonuçla ilgili bir iddia ve nedenini yazınız.

İddiam:

Çünkü:

III. BÖLÜM: DENEY SONUCU VE RAPORU

Bu bölümde yapılan deneylerle ilgili etkinliklerin deney raporunun yazılacağı bölümden oluşmaktadır. Deney konusunun öğrenilmesi noktasında geri bildirim sağlayacağı için bu bölümü her öğretmen adayı bireysel dolduracaktır. Bu etkinlik raporları deneyin yapıldığı günden iki gün sonra tekrar öğretmen adaylarından

Etkinlik 1

Bu etkinlikte kimyasal tepkime hızına etki eden faktörleri içeren etkinlik yer almaktadır. Bu etkinlikte kimyasal tepkime hızına etki eden faktörü araştırmak için verilen deney düzeneklerini kullanarak nedeni ile birlikte açıklaması istenmektedir.

Etkinlik Kazanımları

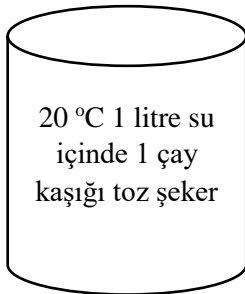
K2. Maddenin temas yüzeyinin ve derişiminin tepkime hızına etkisini tartışır.

K4. Sıcaklığın tepkime hızına etkisini tartışır.

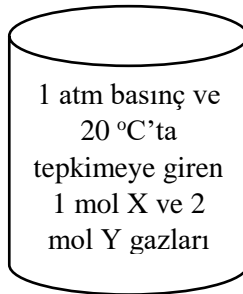
K6. Basıncın tepkime hızına etkisini tartışır.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur.

Kimyasal bir tepkimenin hızına etki eden bazı faktörleri gösteri yöntemiyle öğrencilerine anlatmak için aşağıdaki deney düzeneklerini kuruyor.



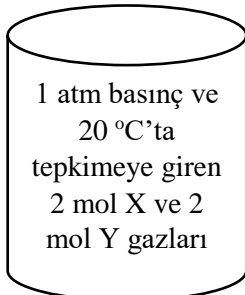
I



II



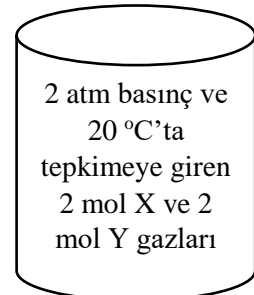
III



IV



V



VI

Yukarıda verilen düzeneklere göre aşağıdaki ifadeleri tamamlayınız.

1. Temas yüzeyi için ve numaralı deneyleri kullanırım. Çünkü

.....

Deneyden elde edebileceğim sonuçlar ise

2. Sıcaklık için ve numaralı deneyleri kullanırım Çünkü

Deneyden elde edebileceğim sonuçlar ise

3. Basınç için ve numaralı deneyleri kullanırım. Çünkü

Deneyden elde edebileceğim sonuçlar ise

4. Derişim için ve numaralı deneyleri kullanırım. Çünkü

Deneyden elde edebileceğim sonuçlar ise

Etkinlik 2

Bu etkinlikte kimyasal bir tepkimenin oluşması için gerekli şartların neler olduğu ile ilgili soru yer almaktadır.

Etkinlik Kazanımları

K3. Kimyasal bir tepkime için gerekli şartları tartışır.

A2. Verilen bir iddiayı destekleyerek veya karşı iddia oluşturarak gerekçelerle savunur.

Aşağıda verilen iddiayı okuyarak doğru veya yanlış olduğunu belirterek nedeni ile açıklayınız.

Kimyasal bir tepkimenin gerçekleşmesini ve hızını açıklayan teoriye çarpışma teorisi denir. Bu teoriye göre tepkimeye giren maddelerden ürün oluşması için çarpışan taneciklerin belirli bir enerjiye sahip olmaları yeterlidir. Bu enerjiye sahip her madde arasındaki çarpışmadan ürün elde edilir.

Yukarıda verilen bilgi doğrudur () yanlıştır (). Çünkü

Deney Raporu

Bu etkinlikte öğretmen adaylarından yaptıkları deneyle ilgili rapor yazmaları istenmektedir. Deneyin öğretmen adayı tarafından ne kadar öğrenildiği kısımdır. Bu kısımda öğretmen adayı deneyden önce ortaya attığı iddiasının değişip değişmediğini buraya yazacaktır.

Aşağıda verilen metindeki boşlukları bu hafta yaptığınız deneylere göre doldurunuz.

Bu hafta yaptığımız deneyler konusu ile ilgiliydi. İlk yaptığımız deneyin amacı

.....

Deneyde farklı derişimdeki sodyum tiyosülfat çözeltileriyle denediniz. Derişim artıkça erlenin altındaki çarpı işaretini görme süresi Bu durumun sebebi

.....

Deney öncesindeki iddiam değişti/değişmedi. Çünkü

.....

İkinci deneyimizin amacı

..... Deneyi farklı sıcaklıkta tekrarladınız.

Sıcaklık artıkça erlenin altındaki çarpı işaretini görme süresi

Çünkü.....

.....

Deney öncesindeki iddiam değişti/değişmedi. Çünkü

.....

4. TERMOKİMYA

Bu hafta yapılacak deneylerde Eşit Kütleli Maddelerin Isı Sıcaklık Farklarının Belirlenmesi ve Reaksiyon Isısı İncelenecektir. Bu etkinlik sonucunda öğretmen adaylarının termokimya ve argümantasyon ile ilgili elde etmeleri istenen kazanımlar etkinlik başlarında belirtilmiştir.

I. BÖLÜM: DENEYE HAZIRLIK

Dersten en az bir gün önceden alıp incelediğiniz çalışma kâğıtlarını tekrar öğretmen adaylarına dağıtınız.

Etkinlik 1

Süre: 10 dakika

Sınıf içinde argümantasyon etkinliğine geçmeden önce öğretmen adaylarına aşağıdaki etkinliği okumalarını isteyiniz. Etkinlikte bilimsel anlamda yanlış ifadeler yer almaktadır. Öğretmen adaylarından bu yanlış ifadeleri bulup doğru halini nedeni ile birlikte yazmalarını isteyiniz. Bu sırada sınıf ortamında tartışma ortamı oluşturarak farklı cevapların nedeni ile birlikte açıklanmasını sağlayınız.

Etkinlik Kazanımları

T4. Isı ve sıcaklık arasındaki farkı açıklar.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur.

A2. Verilen bir iddiayı destekleyerek veya karşı iddia oluşturarak gerekçelerle savunur.

Aşağıda verilen okuma parçasında ısı ve sıcaklıkla ilgili bilimsel açıdan yanlış olan bazı ifadeler vardır. Yanlış olduğunu düşündüğünüz ifadeyi, nedenini ve doğru şeklini aşağıdaki tabloya yazınız.

Havanın Isısı Mı Sıcaklığı Mı?

Televizyon ve radyoda haberlerden sonra her zaman hava durumu verilir. Küçükken merakla beklerdik. Hava ve Yol Durumu diye başlardı. Türkiye’deki tüm illerin, denizlerin ve dünyadaki önemli merkezlerin hava durumu verilirdi. Yaşadığımız yerin hava durumunu akşam öğrenir, sabahında da acaba tahmin tuttu mu diye beklerdik. Yıllar geçti ve özel televizyon ve radyoların sayısı arttı. Doğal olarak hepsi hava durumu raporu yayınlamaya başladılar. Genel olarak hepsi aynı hava tahmininde bulunsalar da farklı tarafları da yok değildi. Mesela bazı haberlerde “Malatya’nın hava sıcaklığı 15 °C olacaktır.” derken bazı haberlerde “Malatya’nın hava ısı 15 °C olacaktır.” şeklinde verilirdi. Bazı haberlerde ise “Termometrelerin göstereceği ısı değeri 15 °C olacaktır.” diye verilirdi. Dahası da vardı. Örneğin “Havalar ısınacak ortalama ısının üzerinde 12 °C olacaktır.” şeklinde haber verenler de vardı. Hangi ifade doğru diye hep merak ederdim. Yıllar geçti, okul bitti ve doğal olarak hangi ifadenin doğru hangisinin yanlış olduğunu öğrendim. Ama ne zaman hava durumu haberleri başlasa çocukken dinlediğim hava durumları aklıma gelir.

1. Yanlış İfade:

Nedeni:

Doğru şekli:

2. Yanlış İfade:

Nedeni:

Doğru şekli:

3. Yanlış İfade:

Nedeni:

Doğru şekli:

Etkinlik 2

Süre: 10 dakika

Kimya laboratuvarında deney sonrası yazılacak raporda boş bırakılan yerlerin doldurulması amaçlanmaktadır. Öğretmen adaylarından yorum kısmında boş bırakılan yerleri doldurmaları ve grup olarak fikirlerini sunarak tartışma ortamı oluşturunuz. Aynı zamanda katılmadıkları bir fikri nedeni ile birlikte yazmaları gerektiğini vurgulayınız.

Etkinlik Kazanımları

T2. Öz ısının maddenin ayırt edici özelliği olduğunu fark eder.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur.

A2. Verilen bir iddiayı destekleyerek veya karşı iddia oluşturarak gerekçelerle savunur.

Ali, kimya laboratuvarında yaptığı deney ile ilgili rapor yazmaya çalışmaktadır. Raporunda bulunan boşlukları doldurmak için lütfen Ali'ye yardımcı olunuz. Sınıfta tartışma ortamında katılmadığımız fikirleri nedeni ile birlikte deney raporunun altına not ediniz.

DENEY RAPORU

Deneyin Adı: Sıvılar Aynı mı, Farklı mı?

Deneyin Amacı: Eşit sürede eşit miktarda ısıtılan sıvıların sıcaklık değişimlerini gözlemlemek

Deneyin Yapılışı: Üç farklı sıvı eşit zaman aralığında eşit miktarda ısıveren ısıtıcılarla ısıtıldı. Termometre yardımıyla son sıcaklıkları ölçülerek aşağıdaki tabloda belirtildi.

Tablo. Sıvıların Sıcaklık Değişimi

Madde	Kütle (g)	İlk Sıcaklık ($^{\circ}C$)	Son Sıcaklık ($^{\circ}C$)
K	10	5	15
L	10	6	18
M	20	9	14

Yorum: Tablo incelendiğinde ile aynı sıvılardır. Çünkü

Tablo incelendiğinde maddesinin sıcaklık değişimi daha yüksektir. Bunun nedeni ise

Deneyde L maddesinin kütlelerini artırırsak son sıcaklığı daha olur. Çünkü

Bu deneyde kullanılan sıvılarda eşit kütlede ve aynı sıcaklıkta alıp eşit ısı veren ısıtıcılarla ısıtırsak en erken kaynama noktasına gelecek olan sıvı Çünkü

Bu durum bize maddeleri ayırt etmede kullanılacak bir yöntem olduğunu gösterir.

Katılmadığım Fikir:

Çünkü:

Etkinlik 3

Süre: 10 dakika

Sıcaklık değişimine bağlı olarak maddelerin aldığı ve verdiği ısı miktarının hesaplandığı ve enerjinin korunumunun amaçlandığı bu etkinlikte öğretmen adaylarından verilen örneği dikkatle inceleyip bilimsel olarak yanlış ifadeleri ortaya çıkarmaları istenmektedir. Yanlış ifadelerin nedeni ile birlikte açıklanıp doğru şeklinin ifade edilmesini sağlayınız. Bu sırada farklı cevaplara söz hakkı tanıyıp sınıfta tartışma ortamı oluşturunuz.

Etkinlik Kazanımları

T1. Bir maddenin sıcaklık değişimine bağlı olarak aldığı veya verdiği ısı miktarını hesaplar.

T5. Enerji türlerinin birbirine dönüştüğünü açıklar ve enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.

Aşağıda verilen ifadeyi inceleyerek varsa yanlış ifade/ifadeleri bularak doğru halini nedeni ile birlikte yazınız.

Dakikada 100 j ısıveren bir ısıtıcının üzerine alüminyumdan yapılmış ve içerisinde 10 °C sıcaklığında 1 kg su bulunan alüminyum çaydanlık konuluyor. 5 dakika sonra çaydanlıktaki suyun sıcaklığı 10,5 j olur. Çünkü ısıtıcının verdiği ısının tamamını su alır. Bu durum enerjinin korunduğunu ısının kaybolmadığını fakat farklı formlara dönüştüğünü gösterir. ($c_{su} = 4,18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$, $c_{Al}=0,91 \text{ j/g}^\circ\text{C}$)

Yanlış İfade:

Çünkü:

Doğru İfade:

(Birden fazla yanlış olduğunu düşündüğünüz ifade varsa aşağıya nedeni ile birlikte yazınız.)

II. BÖLÜM: DENEY ZAMANI

I. bölümdeki etkinliklerden sonra bu bölümde yapılacak deneylerle ilgili öğretmen adayı iddiasını ve nedenini ortaya koyacaktır. Deneye geçmeden önce laboratuvar ortamında öğretmen adaylarının iddiaları ile ilgili tartışma ortamı oluşturunuz. Deneyden önce öğretmen adaylarının deneyi okuyarak gelmelerini sağlayınız.

Deney I: Eşit Kütleli Farklı Maddelerin Isı ve Sıcaklık Farkının Belirlenmesi

Deneyin Amacı: Eşit kütleli farklı maddelerin özdeş ısı kaynaklarıyla eşit sürede ısıtıldığında, maddelerdeki ısı ve sıcaklık farklarını görmek

Süre: 30 dakika

Birinci deneyde eşit kütleli farklı maddelerin ısı ve sıcaklık farkı belirlenecektir. Deney kitabında yer alan düzeneği grup veya masa olarak kurmalarını sağlayınız.

Etkinlik Kazanımları

T4. Isı ve sıcaklık arasındaki farkı açıklar.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur

Aşağıya deney sonucunda ulaşmayı düşündüğünüz sonuçla ilgili bir iddia ve nedenini yazınız.

İddiam:

Çünkü:

Deney II: Reaksiyon Isısı**Deneyin Amacı:** Reaksiyon ısısını belirlemek**Süre:** 30 dakika

İkinci deneyde reaksiyon ısısı incelenecektir. Deney föyünde yer alan düzeneği grup veya masa olarak kurmalarını sağlayınız.

Etkinlik Kazanımları

T4. Isı ve sıcaklık arasındaki farkı açıklar.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur

Aşağıya deney sonucunda ulaşmayı düşündüğünüz sonuçla ilgili bir iddia ve nedenini yazınız.

İddiam:**Çünkü:**

III. BÖLÜM: DENEY SONUCU VE RAPORU

Bu bölümde yapılan deneylerle ilgili etkinliklerin ve deney raporunun yazılacağı bölümden oluşmaktadır. Deney konusunun öğrenilmesi noktasında geri bildirim sağlayacağı için bu bölümü her öğretmen adayı bireysel dolduracaktır. Bu etkinliklerin raporlarını deneyin yapıldığı günden iki gün sonra tekrar öğretmen adaylarından toplayarak değerlendiriniz.

Etkinlik 1

Bu etkinlikte hal değişimi için alınması veya verilmesi gereken ısı miktarının hesaplanması amaçlanmaktadır.

Etkinlik Kazanımları

T3. Bir maddenin hal değişimi için alması veya vermesi gereken ısı miktarını hesaplar.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur.

Laboratuvarda öğrencileriyle deney yapan Fen Bilimleri Öğretmeni Ali 10 g buzun sıcaklığını -10°C 'dan erime sıcaklığına kadar yükseltmek için 50 cal ısı vermek gerektiğini söyler. Bu ifadeden sonra sınıftaki bir öğrenci şöyle sorar:

“ Öğretmenim 51 cal ısı verdiğimizde buzun tamamı suya dönüşür mü? ”

Öğretmenin bu soruya bilimsel olarak vermesi gereken cevabı nedeni ile birlikte yazınız.

Cevap:

Çünkü:

Etkinlik 2

Bu etkinlikte hal değişimi sırasında maddenin fiziksel halinde meydana gelen değişimler sorgulanmaktadır. Sorunun cevabı için verilen ifadelerin doğru olarak sıralanması ve sorunun cevabı ile ilgili olmayan ifadelerin cevaba alınmaması gerekmektedir.

Etkinlik Kazanımları

T3. Bir maddenin hal değişimi için alması veya vermesi gereken ısı miktarını hesaplar.

A1. Belirli bir konuda ileri sürdüğü iddiasını gerekçelerle savunur.

Kimya laboratuvarında deneyde bir maddenin hal değişimi sırasında sıcaklığının sabit kaldığını gözlemleyen bir kişi aşağıda verilen ifadeleri hangi sırayla dizerse sorusuna cevap vermiş olur?

1. Her maddenin sıcaklığı hal değişimi sırasında sabittir.
2. Madde aldığı ısı enerjisini moleküller arası bağları koparmaya harcar.
3. Saf maddeler hal değiştirirken sıcaklıkları sabit kalır.
4. Bu madde hal değiştirirken enerjisi sabit kalır.
5. Bu madde saf haldedir.
6. Madde hal değişimi sırasında aldığı ısıyı molekül içi bağları koparmak için kullanmıştır.

Sıralamam:

Çünkü:

Deney Raporu

Bu etkinlikte öğretmen adaylarından yaptıkları deneyle ilgili rapor yazmaları istenmektedir. Deneyin öğretmen adayı tarafından ne kadar öğrenildiği kısımdır. Bu kısımda öğretmen adayı deneyden önce ortaya attığı iddiasının değişip değişmediğini buraya yazacaktır.

Aşağıda verilen metindeki boşlukları bu hafta yaptığımız deneylere göre doldurunuz.

Bu hafta yaptığımız deneyler konusu ile ilgiliydi. İlk yaptığımız deneyin amacı

Eşit miktarda su ve sıvı yağa eşit sürelerde eşit miktarda ısı verilmesine rağmen belli bir sürenin sonun maddesinin sıcaklığı daha fazla oldu. Çünkü

Deney öncesindeki iddiam değişti/değişmedi. Çünkü

İkinci deneyimizin amacı

Deneyimizde üç reaksiyon bulunmaktadır. Deneyde elde ettiğimiz verileri aşağıdaki tabloya yazalım.

<i>Veriler</i>	<i>İlk Sıcaklık</i>	<i>Son Sıcaklık</i>
<i>1. Reaksiyon</i>		
<i>2. Reaksiyon</i>		
<i>3. Reaksiyon</i>		

Yukarıdaki tabloya göre

Deney öncesindeki iddiam değişti/değişmedi. Çünkü

Ek 10. Argümantasyon Yöntemine Dayalı Etkinlik Kâğıtları

GAZLAR

I. BÖLÜM: DENEYE HAZIRLIK

Etkinlik 1

Ahmet'in Ödevi

Kimya dersindeki gazlar konusunda özet bilgi yazması istenen Ahmet'in ödevi aşağıdaki gibidir. İdeal gaz denkleminde yola çıkarak öğrendiği bilgileri yazan Ahmet'in ödevini okuyarak ifadelerdeki bilimsel yanlışları veya eksiklikleri bulunuz.

Gazlar

Hayatımızdaki gazlar ideal gazlar olarak bilinir. Bundan dolayı buldukları kabın hacmini alırlar. Öte yandan gazlarda basınç ile hacim ters orantılıdır. Pistonlu bir kap düşünün. Pistonun ağırlığının artması basıncın artması anlamına gelir. Bu durumda piston aşağı doğru hareket eder ve hacim azalır. Fakat hacim ile mol sayısı arasında doğru orantı vardır. Her durumda mol sayısı arttığında hacim de artar. Pistonlu bir kaptaki 1 mol varken hacminin 1 cm^3 olduğunu varsayalım. Kaba 1 mol gaz daha eklendiğinde piston yukarı doğru hareket edecek ve hacim 1 cm^3 olacaktır.

Gazlarda sıcaklık arttığında basınç azalır. Bir kaptaki bulunan gazın sıcaklığı arttığında belli bir noktada bulunan gaz tanecikleri farklı noktalara doğru hareket eder ve basınç azalır.

1. Ahmet'in ideal gazlarla ilgili iddiası;

.....

Bu iddia; Doğrudur () Yanlıştır. ()

Çünkü

.....

2. Ahmet'in gazlarda basınç-hacim ilişkisi ile ilgili iddiası

.....

Bu iddia; Doğrudur () Yanlıştır. ()

Çünkü

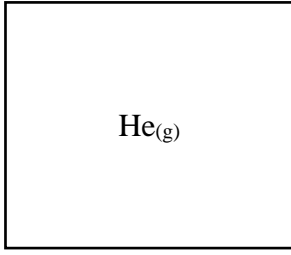
.....

3. Ahmet'in gazlarda basınç-sıcaklık ilişkisi ile ilgili iddiası;

.....

Bu iddia; Doğrudur () Yanlıştır. ()

Çünkü

Etkinlik 2

Yandaki kapalı kaptaki bulunan 1 mol Helyum gazının sıcaklığı 200°K'dir. Kabin sıcaklığını 250°K'e çıkaralım. Yeni durumla ilgili hacim-sıcaklık ilişkisini belirten iddianızı ve gerekçenizi aşağıya yazınız.

1.**İddia:****Gerekçe:**

2. Sınıfta katılmadığınız (varsa) bir tane ifadeyi aşağıya nedeni ile birlikte yazınız.

Katılmadığınız İfade:**Çünkü:**

3. Grup arkadaşlarınızla fikir alışverişinde bulunarak yukarıda verilen sabit hacimli kabin yerine pistonlu bir kap olsaydı ilk durumda ifade ettiğiniz iddianız ile gerekçeniz nasıl değişirdi?

4. Yukarıda 3.soruda ileri sürdüğünüz iddianızı ve gerekçenizi içeren argüman ifadenizi aşağıya yazınız.

Etkinlik 3

Grup arkadaşlarınızla fikir alışverişinde bulunarak aşağıdaki etkinliği yapınız.

1. Gazların belli bir hacmi

Çünkü

2. Gazlar içinde buldukları kabın

Çünkü

3. Maddenin en düzensiz hali

Çünkü

4. Gaz tanecikleri arasındaki çekim kuvveti

Çünkü

5. Pistonlu bir kaptaki gazın sıcaklığı artırılırsa gazın hacmi

Çünkü

6. Kapalı bir kaptaki gazın sıcaklığı artırılırsa gazın basıncı

Çünkü

Etkinlik 4

1. Aşağıda açık hava basıncı ile ilgili verilen argümanı inceleyerek tabloyu doldurunuz. Argümanda verilmeyen öge var ise tabloda ifade kısmına yok yazıp doğruluk kısmını lütfen boş bırakınız.

Argüman

Üzerimizde bulunan atmosfer bize basınç uygular. Homojen bir karışım oluşturan atmosfer gazları katı ve sıvılardaki gibi kütlelerinden dolayı basınç uygularlar. Toricelli deneyi bunun en iyi örneklerinden biridir.

İddia:

İddia bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

Veri:

Veri bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

Gerekçe:

Gerekçe bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

Destekleyici:

Destekleyici bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

Çürütücü:

Çürütücü bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

2. Aşağıda açık hava basıncının farklı noktalardaki ölçümü ve deniz seviyesinden yüksekliğini belirten bir tablo yer almaktadır. Bu tablodan yola çıkarak açık hava basıncı ile yükselti arasındaki ilişkiyi belirten bir argümanınızı ve öğeleriniz aşağıdaki tabloya yazınız.

Tablo 1. İllerin yükseltileri ve açık hava basınçları

İl	Yükselti (m)	Basınç (cm Hg)
Antalya	40	75,62
Konya	1016	66,32
Gaziantep	843	67,97
Malatya	964	66,81
Trabzon	40	75,62

İddia:

Veri:

Gerekçe:

Destekleyici:

Çürütücü:

Argüman İfadesi

II. BÖLÜM: DENEY ZAMANI

Deney I: Boyle Yasası

Deneyin Amacı: Gazlarda hacim-basınç ilişkisinin incelenmesi

Aşağıya deney sonucunda ulaşmayı düşündüğünüz sonuçla ilgili bir iddia ve nedenini yazınız.

İddiam:

Çünkü:

Deney II: Gay-Lussac ve Charles Yasası

Deneyin Amacı: Sabit basınçta havanın hacim-sıcaklık ilişkisinin incelenmesi

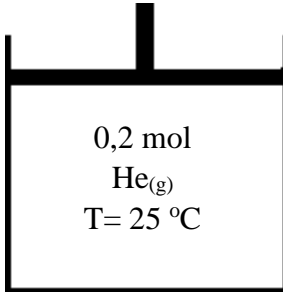
Aşağıya deney sonucunda ulaşmayı düşündüğünüz sonuçla ilgili bir iddia ve nedenini yazınız.

İddiam:

Çünkü:

III. BÖLÜM: DENEY SONUCU VE RAPORU

Etkinlik 1

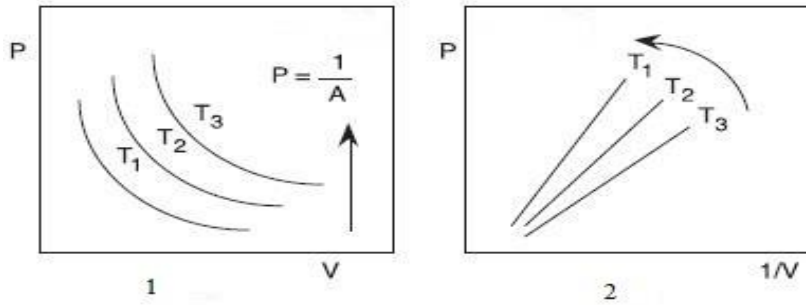


Şekildeki hareketli pistonlu kapta helyum (He) gazı bulunmaktadır. Aşağıdaki tabloda bazı ifadeler verilmiştir. Bu ifadeleri kabın hacmini artırma veya azaltma durumuna göre işaretleyerek altına nedenini yazınız.

İfade		Hacim Artar.	Hacim Azalır.
Çünkü	1. Pistonlu kaba He ilave edilirse		
Çünkü	2. Pistonlu kap soğutulursa		
Çünkü	3. Pistonlu kap basıncın daha büyük olduğu bir yere götürülürse		
Çünkü	4. Pistonlu kaba H ₂ gazı ilave edilirse		
Çünkü	5. Pistonlu kap ısıtılırsa		

Etkinlik 2

Pistonlu bir kaptaki bulunan bir gazın basınç-hacim grafikler² aşağıdaki gibidir.



Bu grafiklerle ilgili aşağıdaki yorumlar yapılıyor.

- Doğru olduğunu düşündüğünüz ifadelerle 1 yazarak nedenini
- Yanlış olduğunu düşündüğünüz ifadelerle 0 yazarak nedenini yazınız.

İfade	Puan	Nedeni
1. Bu grafikler gaz miktarının sabit olduğunu göstermektedir.		
2. 1. grafikte eğri boyunca $P \times V$ eşitliği sabit değildir.		
3. 2. grafik basıncın hacimle doğru orantılı olduğunu gösterir.		
4. 2. grafik sabit hacimli kaplarda bulunan gazlar için geçerlidir.		
5. 1. grafikte sıcaklık değiştikçe $P \times V$ eşitliği artar.		
6. 2. grafikte sıcaklık değişse bile basınç sabit kalır.		
7. 1. grafikte sıcaklık değişiminin hacim üzerinde etkisi yoktur.		

² Grafikler w2.anadolu.edu.tr/aos/kitap/IOLTP/2280/unite06.pdf internet sayfasından alınıp düzenlenmiştir.

Deney Raporu

Aşağıda verilen metindeki boşlukları bu hafta yaptığımız deneylere göre doldurunuz.

*Bu hafta yaptığımız deneyler konusu ile ilgiliydi.
İlk yaptığımız deneyin amacı idi. Bu
deneyde huniden plastik boruya su konulmaya başladıktan belli bir süre sonra bürette
sabit kaldı. Bu durumun sebebi*

*Bu deneyde su yerine cıva kullansaydık plastik borunun boyu daha olacaktı.
Çünkü*

Deney öncesindeki iddiam değişti/değişmedi. Çünkü

*İkinci deneyimizin amacı
Enjektörün içinde bulunduğu beherdeki suyun sıcaklığı artıkça enjektördeki havanın
..... hacmi arttı. Bunun sebebi*

Deney öncesindeki iddiam değişti/değişmedi. Çünkü

KİMYASAL DENGE

I. BÖLÜM: DENEYE HAZIRLIK

Etkinlik 1

Dağcılık Sporuna

Dağcılık sporuna meraklı olan Mert bu konuda araştırma yapmaktadır. Bu konuda öğretmeninden yardım ister. Öğretmeni de dağcılığın insan fizyolojisi ile yakından ilişkili olduğunu ve bu konuda da araştırma yapıp bilgi sahibi olmasını söyler. Mert bunun üzerine dağcılık ile fizyoloji arasındaki ilişkiyi inceler ve şu bilgilere ulaşır.

Dağcılar Neden Dinlenir?

İnsan vücudunda aynı anda pek çok biyokimyasal olay meydana gelmektedir. Hücresel solunum, protein sentezi, sindirim bu olaylardan sadece bazılarıdır. Fizyolojik olarak insan sağlığının korunması için kimyasal olarak dengenin sağlanması gerekir.

Fizyolojik dengenin korunmasına verilecek en iyi örnek dağcılıktaki tırmanma yöntemidir. Dağcılar tırmanırken belli mesafelerde durup dinlenmek zorundadırlar. Deniz seviyesinden yukarıya çıkıldıkça atmosfer basıncı azalır. Bu durumda vücuttaki dokulara yetersiz oksijen gelmesi olan hipoksi dediğimiz olay karşımıza çıkar. Hipoksida baş dönmesi, mide bulantısı ve bilinç kaybı gibi durumlar ortaya çıkabilir. Bu durumdan başa çıkmak için dağcılar tırmanırken belli mesafelerde durup dinlenir. Dinlenme sırasında vücuttaki kan dolaşımı normale döner ve dağcılar tekrar tırmanışa devam ederler.

Yukarıda verilen okuma parçası ile ilgili aşağıda bir iddia verilmiştir. Bu iddiayı doğrulayacak bazı gerekçeler aşağıda verilmiştir. Bu gerekçelerin iddiayı doğrulama durumuna göre;

- Hiç uygun değilse 1 puan vererek karşısına nedeninin de yazınız.
- Uygun ise 2 puan vererek karşısına nedeninin de yazınız.
- Tam uygun ise 3 puan vererek karşısına nedeninin de yazınız.

Etkinliği yaparken grup arkadaşlarınız ile fikir alışverişinde bulunarak tabloyu doldurunuz.

İddia: Dağcılar tırmanış sırasında belli mesafelerde dinlenmedikleri zaman hipoksiye girerler. Bunun sebebi olarak;

Gerekçe	Puan	Nedeni
Yükseğe çıkıldıkça oksijen miktarının azalması		
Vücut iç basıncının dış basınçtan daha fazla olması		
Oksijenin derişiminin azalması		
Yükselti artıkça atmosfer gazlarının azalması		

Etkinlik 2

A, B, C ve D gaz fazında maddeler olup kapalı kaptaki tepkime aşağıdaki gibidir. (a, b, c ve d katsayıdır.)



Tepkimenin denge sabiti aşağıdadır.

$$K = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

Bu durumla ilgili aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

1. Tepkime kabına A maddesi eklersek tepkime doğru kayar.

Çünkü

Bu durumda tepkime sabiti K artar/azalır.

2. Tepkime kabına C maddesi eklendiğinde tepkime doğru kayar.

Çünkü

Bu durumda tepkime sabiti K artar/azalır.

3. Tepkime kabına D maddesi eklenirse ve maddelerinin derişimi artar.

Çünkü

Bu durumda tepkime sabiti K artar/azalır.

4. Tepkimenin gerçekleştiği kabın sıcaklığı tepkime doğru kayar.

Çünkü

Bu durumda tepkime sabiti K artar/azalır.

Etkinlik 3

X, Y, Z ve T maddeleri ve aralarındaki tepkime için aşağıdaki bilgiler veriliyor.

X: Maddenin gaz halidir ve tepkendir.

T: Belirli bir şekli ve hacmi olan ve tepkime sonucunda ortaya çıkan maddedir.

Y: Belirli bir şekli ve hacmi olmayan ve tepkimeye giren maddedir.

Z: Maddenin gaz halidir ve üründür.

Tepkime sonunda tepkimenin gerçekleştiği kabın sıcaklığı artıyor.

1. Bu bilgilere göre tepkime sabiti K 'yı yazarak T maddesinin tepkime sabitinde olup olmayacağı durumuna göre bir iddia ortaya atarak argüman oluşturunuz. Sınıfta katılmadığınız bir ifadeyi aşağıya yazarak neden katılmadığınızı belirtiniz.

2. **Katılmadığım ifade;**

Çünkü

3. Tepkime ısısı ile ilgili aşağıda verilen argümanı bileşenlerine ayırarak bilimsel açıdan doğruluğunu nedeni ile birlikte yazınız. Argümanda verilmeyen öge var ise aşağıda ifade kısmına yok yazıp doğruluk kısmını lütfen boş bırakınız. Argümanın yanlış öge veya öğelerden oluştuğunu düşünüyorsanız en alta doğru şekilde yazınız.

Argüman: Endotermik reaksiyonlarda sıcaklık artığında ürünlerin miktarı artar. Denge sabiti ilk durumla karşılaştırıldığında, endotermik reaksiyonlarda ısı reaksiyona girenler tarafına yazıldığı için sıcaklık arttığında reaksiyon sağa kayar ve K denge sabiti büyür. Reaksiyon ekzotermik değilse kesin bir şekilde denge sabiti K sıcaklıkla değişir.

İddia:

İddia bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

Veri:

Veri bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

Gerekçe:

Gerekçe bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

Destekleyici:

Destekleyici bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

Çürütücü:

Çürütücü bilimsel açıdan yanlış ise doğrusu:

II. BÖLÜM: DENEY ZAMANI

Deney I: Le Chaletier Prensibi

Deneyin Amacı: Kobalt kompleksi içeren sistemde Le Chaletier prensibinin anlaşılması
Aşağıya deney sonucunda ulaşmayı düşündüğünüz sonuçla ilgili bir iddia ve nedenini yazınız.

İddiam:

Çünkü:

Deney II: Kimyasal Denge Üzerine Sıcaklığın Etkisi

Deneyin Amacı: Sulu kobalt klorür bileşiğinin denge durumunda sıcaklığın etkisinin incelenmesi

Aşağıya deney sonucunda ulaşmayı düşündüğünüz sonuçla ilgili bir iddia ve nedenini yazınız.

İddiam:

Çünkü:

III. BÖLÜM: DENEY SONUCU VE RAPORU

Etkinlik 1

Oksijen kanda hemoglobinle taşınır. Hemoglobinle oksijen arasındaki tepkime biraz karışık olsa da aralarındaki tepkimeyi şöyle tanımlayabiliriz.



Bu tepkimeye göre hemoglobin oksijenle tepkimeye girer ve oksijen kanda oksihemoglobin (HbO_2) olarak taşınır.

Yukarıdaki paragrafa göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Deniz seviyesinden yükseğe çıktığında oksijenin derişimi azalır. Bu durumda kandaki oksihemoglobin (HbO_2) miktarı

Çünkü

2. Le Chatelier ilkesine göre ortamdaki oksijen miktarı artığında aşağıda verilen tepkimedeki değişimi nedeni ile birlikte açıklayınız.



Etkinlik 2



Yukarıda verilen reaksiyon için 300°C 'de denge sabiti $K_M = 0,5$ 'dir.

1. Denge de Y ve Z'nin derişimleri sırasıyla 1 mol/lit ve 2 mol/lit ise, X'in derişimi nedir?

2. Denge durumunda ortama 1 molar X eklendiğinde tepkime hangi yöne doğru kayar? Nedeni ile birlikte açıklayınız.

Deney Raporu

Aşağıda verilen metindeki boşlukları bu hafta yaptığımız deneylere göre doldurunuz.

Bu hafta yaptığımız deneyler konusu ile ilgiliydi.

İlk yaptığımız deneyin amacı idi.

Deney sırasında yaptığımız işlemlerden şu değişimleri gözlemledik:

Basamak	İşlem	Gözlem	Çünkü
2	HCl ilavesi		
4	H ₂ O ilavesi		
5	AgNO ₃ ilavesi		
6	Aseton ilavesi		

Deney öncesindeki iddiam değişti/değişmedi. Çünkü

İkinci deneyimizin amacı

CoCl₂ çözeltisinin rengi değişinceye kadar HCl ilavesi yaptıktan sonra çözeltiyi üç tüpe ayırdık ve farklı işlemlerle şu değişimlere ulaştık.

İşlem	Gözlem Sonucu	Çünkü
Isıtma		
Soğutma		
Oda		
Sıcaklığı		

Deney öncesindeki iddiam değişti/değişmedi. Çünkü

KİMYASAL KİNETİK

I. BÖLÜM: DENEYE HAZIRLIK

Etkinlik 1

İlaçların Etkisi

Grip olan Ali aldığı ilacın nasıl kullanılacağını araştırır ve her ilacın vücutta atılma süresi olduğunu öğrenir. İlacın vücuttan atılma süresinin nasıl hesaplandığını merak edip öğretmene sorar. Öğretmeni bunun kimyasal yollarla hesaplandığını ve ecza biliminin alt dalı olan farmakokinetiğin bu konuda çalışmalar yaptığını söyler. Daha fazla bilgi için Ali araştırma yapar ve şu bilgilere ulaşır.

İlaçlar ve Kimya

Farmakokinetik, ecza bilimi dediğimiz farmakolojinin bir alt dalıdır. Hastalıkta aldığımız ilacın vücuttaki emilimi, dağılımı, dönüşümü ve atılması gibi süreçleri inceler. Bir ilacın dozunu doğru olarak ayarlamak ve etki mekanizmasını anlayabilmek için, ilacın vücuttaki soğrulma ve dağılma hızlarını bilmemiz gerekir.

Vücuda alınan ilaç kan dolaşımı ile vücudun farklı doku ve organlarına ulaşır. Vücutta dönüşüme uğradığı gibi aynı zamanda boşaltımla da atılır. Bu işlemlerin toplamı ilaç salınım ve dağıtım mekanizması olarak değerlendirilir. Bundan dolayı ilaç derişimi farklı zamanlarda kan plazmasında veya idrarda ölçülür ve zamana karşı derişimdeki değişimine bakılır. Bu verilerden hareketle ilacın vücut içindeki yarılanma süresi belirlenerek etki mekanizması ortaya çıkarılır. Sonuç olarak ilacın canlıya etkisi anlaşılır.

1. Farmakologların yaptığı iş kimyasal kinetiğe dayalıdır.

Katılıyorum () Katılmıyorum () Çünkü

2. Bir ilacın etki mekanizması için tek bir kan tahlili yeterli olur.

Katılıyorum () Katılmıyorum () Çünkü

3. Tüm ilaçların etki mekanizması aynıdır.

Katılıyorum () Katılmıyorum () Çünkü

Etkinlik 2

Kimyasal tepkimelerin hız yasası ile ilgili verilen soruları grup arkadaşlarınızla fikir alışverişinde bulunarak cevaplayınız.

1. Sıfırıncı dereceden bir tepkime için aşağıdaki ifade veriliyor.

“Sıfırıncı dereceden tepkime demek hızın sıfır olduğu anlamına gelmektedir.”

Verilen bu ifadenin doğruluğunu veya yanlışlığını belirterek nedenini aşağıya yazınız.

2.

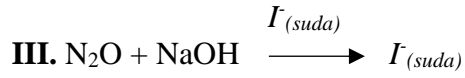
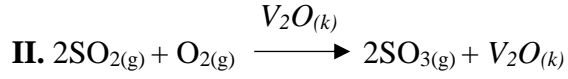
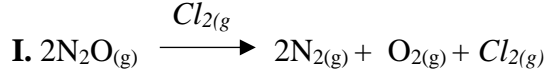
$2\text{NO}_{(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \longrightarrow \text{N}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ tepkimesinin hız yasası

$\text{hız} = k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]$ şeklinde veriliyor. Buradan yola çıkarak aşağıdaki kısa paragrafı yazan bir öğrencinin ifadelerinde varsa bilimsel yanlışları nedenini belirterek yazınız.

Hız yasası yazılmadan önce kimyasal tepkime öncelikle eşitlenmelidir. Bu durumu hız yasasını yazmada kullanırız. Çünkü tepkime denklemindeki stokiyometrik katsayılar hız denkleminde üstel ifade olarak kullanılır. Buradan hareketle yukarıda verilen hız denklemini yanlışdır. Tepkimenin hız derecesi 4 olacağı için hız ifadesinde H_2 'nin üstel ifadesi 2 olmalıdır.

Etkinlik 3

Aşağıda katalizör kullanılan üç farklı tepkime verilmiştir. Bu tepkimelerden yola çıkarak katalizörlerle ilgili iddianızı ve gerekçenizi aşağıya yazınız. Ayrıca sınıfta katılmadığınız bir fikri ve katılmama gerekçenizi aşağıya yazınız.



1. Bu tepkimelere göre iddiam:

Çünkü

2. Katılmadığım fikir:

Çünkü:

II. BÖLÜM: DENEY ZAMANI

Deney I: Tepkime Hızına Derişimin Etkisi

Deneyin Amacı: Reaksiyon hızı üzerine sodyum tiyosülfat çözeltisinin derişiminin etkisinin incelenmesi

Aşağıya deney sonucunda ulaşmayı düşündüğünüz sonuçla ilgili bir iddia ve nedenini yazınız.

İddiam:

Çünkü:

Deney II: Tepkime Hızına Sıcaklığın Etkisi

Deneyin Amacı: Sodyum tiyosülfat ve HCl arasındaki tepkimenin hızına sıcaklığın etkisini incelemek

Aşağıya deney sonucunda ulaşmayı düşündüğünüz sonuçla ilgili bir iddia ve nedenini yazınız.

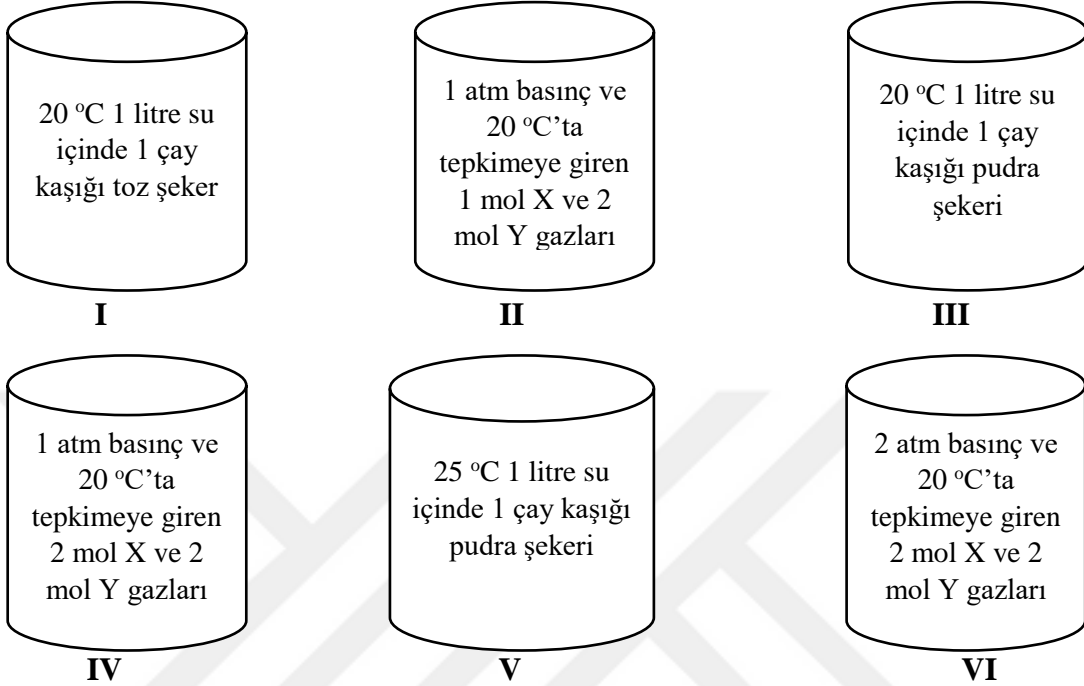
İddiam:

Çünkü:

III. BÖLÜM: DENEY SONUCU VE RAPORU

Etkinlik 1

Kimyasal bir tepkimenin hızına etki eden bazı faktörleri gösteri yöntemiyle öğrencilerine anlatmak için aşağıdaki deney düzeneklerini kuruyor.



Yukarıda verilen düzeneklere göre aşağıdaki ifadeleri tamamlayınız.

1. Temas yüzeyi için ve numaralı deneyleri kullanırım. Çünkü

Deneyden elde edebileceğim sonuçlar ise

2. Sıcaklık için ve numaralı deneyleri kullanırım Çünkü

Deneyden elde edebileceğim sonuçlar ise

3. Basınç için ve numaralı deneyleri kullanırım. Çünkü

Deneyden elde edebileceğim sonuçlar ise

4. Derişim için ve numaralı deneyleri kullanırım. Çünkü

Deneyden elde edebileceğim sonuçlar ise

Etkinlik 2

Aşağıda verilen iddiayı okuyarak doğru veya yanlış olduğunu belirterek nedeni ile açıklayınız.

Kimyasal bir tepkimenin gerçekleşmesini ve hızını açıklayan teoriye çarpışma teorisi denir. Bu teoriye göre tepkimeye giren maddelerden ürün oluşması için çarpışan taneciklerin belirli bir enerjiye sahip olmaları yeterlidir. Bu enerjiye sahip her madde arasındaki çarpışmadan ürün elde edilir.

Yukarıda verilen bilgi doğrudur () yanlıştır (). Çünkü

Deney Raporu

Aşağıda verilen metindeki boşlukları bu hafta yaptığınız deneylere göre doldurunuz.

Bu hafta yaptığımız deneyler konusu ile ilgiliydi.

İlk yaptığımız deneyin amacı

Deneyde farklı derişimdeki sodyum tiyosülfat çözeltileriyle denediniz. Derişim artıkça erlenin altındaki çarpı işaretini görme süresi Bu durumun sebebi

Deney öncesindeki iddiam değişti/değişmedi. Çünkü

İkinci deneyimizin amacı

Deneyi farklı sıcaklıkta tekrarladınız.

Sıcaklık artıkça erlenin altındaki çarpı işaretini görme süresi

Çünkü

Deney öncesindeki iddiam değişti/değişmedi. Çünkü

TERMOKİMYA

I. BÖLÜM: DENEYE HAZIRLIK

Etkinlik 1

4. Havanın Isısı Mı Sıcaklığı Mı?

Televizyon ve radyoda haberlerden sonra her zaman hava durumu verilir. Küçükken merakla beklerdik. Hava ve Yol Durumu diye başlardı. Türkiye'deki tüm illerin, denizlerin ve dünyadaki önemli merkezlerin hava durumu verilirdi. Yaşadığımız yerin hava durumunu akşam öğrenir, sabahında da acaba tahmin tuttu mu diye beklerdik. Yıllar geçti ve özel televizyon ve radyoların sayısı arttı. Doğal olarak hepsi hava durumu raporu yayınlamaya başladılar. Genel olarak hepsi aynı hava tahmininde bulunsalar da farklı tarafları da yok değildi. Mesela bazı haberlerde "Malatya'nın hava sıcaklığı 15 °C olacaktır." derken bazı haberlerde "Malatya'nın hava ısısı 15 °C olacaktır." şeklinde verilirdi. Bazı haberlerde ise "Termometrelerin göstereceği ısı değeri 15 °C olacaktır." diye de verilirdi. Dahası da vardı. Örneğin "Havalar ısınacak ortalama ısının üzerinde 12 °C olacaktır." şeklinde haber verenler de vardı. Hangi ifade doğru diye hep merak ederdim. Yıllar geçti, okul bitti ve doğal olarak hangi ifadenin doğru hangisinin yanlış olduğunu öğrendim. Ama ne zaman hava durumu haberleri başlasa çocukken dinlediğim hava durumları aklıma gelir.

Yukarıda verilen okuma parçasında ısı ve sıcaklıkla ilgili bilimsel açıdan yanlış olan bazı ifadeler vardır. Yanlış olduğunu düşündüğünüz ifadeyi, nedenini ve doğru şeklini aşağıdaki tabloya yazınız.

1. Yanlış İfade:

Nedeni:

Doğru şekli:

2. Yanlış İfade:

Nedeni:

Doğru şekli:

3. Yanlış İfade:

Nedeni:

Doğru şekli:

Etkinlik 2

Ali, kimya laboratuvarında yaptığı deney ile ilgili rapor yazmaya çalışmaktadır. Raporunda bulunan boşlukları doldurmak için lütfen Ali'ye yardımcı olunuz. Sınıfta tartışma ortamında katılmadığımız fikirleri nedeni ile birlikte deney raporunun altına not ediniz.

DENEY RAPORU

Deneyin Adı: Sıvılar Aynı mı, Farklı mı?

Deneyin Amacı: Eşit sürede eşit miktarda ısıtılan sıvıların sıcaklık değişimlerini gözlemlemek

Deneyin Yapılışı: Üç farklı sıvı eşit zaman aralığında eşit miktarda ısıveren ısıtıcılarla ısıtıldı. Termometre yardımıyla son sıcaklıkları ölçülerek aşağıdaki tabloda belirtildi.

Tablo. Sıvıların Sıcaklık Değişimi

Madde	Kütle (g)	İlk Sıcaklık ($^{\circ}C$)	Son Sıcaklık ($^{\circ}C$)
K	10	5	15
L	10	6	18
M	20	9	14

Yorum: Tablo incelendiğinde ile aynı sıvılardır. Çünkü

Tablo incelendiğinde maddesinin sıcaklık değişimi daha yüksektir. Bunun nedeni ise

Deneyde L maddesinin kütlesini artırırsak son sıcaklığı daha olur. Çünkü

Bu deneyde kullanılan sıvılarda eşit kütlede ve aynı sıcaklıkta alıp eşit ısı veren ısıtıcılarla ısıtırsak en erken kaynama noktasına gelecek olan sıvı çünkü

Bu durum bize maddeleri ayırt etmede kullanılabilir bir yöntem olduğunu gösterir.

Katılmadığım Fikir:**Çünkü:****Etkinlik 3**

Aşağıda verilen ifadeyi inceleyerek varsa yanlış ifade/ifadeleri bularak doğru halini nedeni ile birlikte yazınız.

Dakikada 100 j ısıveren bir ısıtıcının üzerine alüminyumdan yapılmış ve içerisinde 10 °C sıcaklığında 1 kg su bulunan alüminyum çaydanlık konuluyor. 5 dakika sonra çaydanlıktaki suyun sıcaklığı 10,5 j olur. Çünkü ısıtıcının verdiği ısının tamamını su alır. Bu durum enerjinin korunduğunu ısının kaybolmadığını fakat farklı formlara dönüştüğünü gösterir. ($c_{su} = 4,18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$, $c_{Al} = 0,91 \text{ j/g}^\circ\text{C}$)

Yanlış İfade:

Çünkü:

(Birden fazla yanlış olduğunu düşündüğünüz ifade varsa aşağıya nedeni ile birlikte yazınız.)

II. BÖLÜM: DENEY ZAMANI

Deney I: Eşit Kütleli Farklı Maddelerin Isı ve Sıcaklık Farkının Belirlenmesi

Deneyin Amacı: Eşit kütleli farklı maddelerin özdeş ısı kaynaklarıyla eşit sürede ısıtıldığında, maddelerdeki ısı ve sıcaklık farklarını görmek

Aşağıya deney sonucunda ulaşmayı düşündüğünüz sonuçla ilgili bir iddia ve nedenini yazınız.

İddiam:

Çünkü:

Deney II: Reaksiyon Isısı

Deneyin Amacı: Reaksiyon ısısını belirlemek

Aşağıya deney sonucunda ulaşmayı düşündüğünüz sonuçla ilgili bir iddia ve nedenini yazınız.

İddiam:

Çünkü:

III. BÖLÜM: DENEY SONUCU VE RAPORU

Etkinlik 1

Laboratuvarda öğrencileriyle deney yapan Fen Bilimleri Öğretmeni Ali 10 g buzun sıcaklığını -10°C 'dan erime sıcaklığına kadar yükseltmek için 50 cal ısı vermek gerektiğini söyler. Bu ifadeden sonra sınıftaki bir öğrenci şöyle sorar:

“ Öğretmenim 51 cal ısı verdiğimizde buzun tamamı suya dönüşür mü?”

Öğretmenin bu soruya bilimsel olarak vermesi gereken cevabı nedeni ile birlikte yazınız.

Cevap:

Çünkü:

Etkinlik 2

Kimya laboratuvarında deneyde bir maddenin hal değişimi sırasında sıcaklığının sabit kaldığını gözlemleyen bir kişi aşağıda verilen ifadeleri hangi sırayla dizerse sorusuna cevap vermiş olur?

1. Her maddenin sıcaklığı hal değişimi sırasında sabittir.
2. Madde aldığı ısı enerjisini moleküller arası bağları koparmaya harcar.
3. Saf maddeler hal değiştirirken sıcaklıkları sabit kalır.
4. Bu madde hal değiştirirken enerjisi sabit kalır.
5. Bu madde saf haldedir.
6. Madde hal değişimi sırasında aldığı ısıyı molekül içi bağları koparmak için kullanmıştır.

Sıralamam:

Çünkü:

Deney Raporu

Aşağıda verilen metindeki boşlukları bu hafta yaptığımız deneylere göre doldurunuz.

Bu hafta yaptığımız deneyler konusu ile ilgiliydi. İlk yaptığımız deneyin amacı

Eşit miktarda su ve sıvı yağa eşit sürelerde eşit miktarda ısı verilmesine rağmen belli bir sürenin sonun maddesinin sıcaklığı daha fazla oldu. Çünkü

Deney öncesindeki iddiam değişti/değişmedi. Çünkü

İkinci deneyimizin amacı

Deneyimizde üç reaksiyon bulunmaktadır. Deneyde elde ettiğimiz verileri aşağıdaki tabloya yazalım.

<i>Veriler</i>	<i>İlk Sıcaklık</i>	<i>Son Sıcaklık</i>
<i>1. Reaksiyon</i>		
<i>2. Reaksiyon</i>		
<i>3. Reaksiyon</i>		

Yukarıdaki tabloya göre

Deney öncesindeki iddiam değişti/değişmedi. Çünkü

Ek 11. Görüş Alma Formu (Deneme Formu)**ÇALIŞMA KÂĞITLARI GÖRÜŞ ALMA FORMU**

Değerli Öğretmen Adayı Arkadaşlarım;

Aşağıda size sorulan soruların amacı iki hafta boyunca yaptığımız deneylerle birlikte size verilen çalışma kâğıtlarını değerlendirmek için verilmiştir. Burada elde edilecek bilgiler tamamen bilimsel amaçla kullanılacaktır. Lütfen kâğıda adınızı-soyadınızı **yazmayınız.**

Hüseyin POLAT

Doktora Öğrencisi

1. Deneyden önce deneyle ilgili föyü kaç kere okuyorsunuz?

2. Deneye hazırlanırken teorik bilgiye (deneyle ilgili bilgi) ulaşma konusunda ne gibi zorluklar yaşıyorsunuz?

3. Yaptığımız deneyleri niçin yaptığımız hakkında bilgi sahibi olabiliyor musunuz?
(Deneyi niçin yaptığımız hakkında)

4. Deney sırasında yapılması gereken iş ve işlemleri yaparken ne tür zorluklarla karşılaşılıyorsunuz?

5. Deney sırasında yapılması gereken iş ve işlemleri yaparken başkalarından ne tür yardımlar alıyorsunuz?

6. Deney sırasında yaptığınız iş ve işlemleri niçin yaptığınız konusunda fikir sahibi olabiliyor musunuz?

7. Deney raporu yazarken ne tür zorluklarla karşılaşıyorsunuz?

8. Yaptığınız deneylerin günlük hayatta bir karşılığı olduğu konusunda neler düşünüyorsunuz?

9. Deneylerle ilgili size verilen çalışma kâğıtları ile ilgili neler düşünüyorsunuz? (Lütfen olumlu ve olumsuz yönlerinizi yazınız)

10. Çalışma kâğıtlarının deneyin amacını anlama konusunda faydalı olduğunu düşünüyor musunuz?

11. Çalışma kâğıtlarının deneye hazırlık aşamasında faydalı olabileceğini düşünüyor musunuz?

12. Deney için çalışma kâğıdı hazırlamanız istenseydi nasıl bir yol izlerdiniz.

A. Deneye hazırlık aşamasında:

B. Deney sırasındaki iş/işlemlerde:

C. Deney sonrasında:



Ek 12. Görüş Alma Formu**ARGÜMANTASYONA DAYALI KİMYA LABORATUVARI ETKİNLİK
KÂĞITLARI GÖRÜŞ ALMA FORMU**

Değerli Öğretmen Adayı Arkadaşlarım;

Aşağıda size sorulan soruların amacı dört hafta boyunca yaptığımız deneylerle birlikte size verilen çalışma kâğıtlarını değerlendirmek için verilmiştir. Burada elde edilecek bilgiler tamamen bilimsel amaçla kullanılacaktır. Lütfen kâğıda adınızı-soyadınızı **yazmayınız.**

Hüseyin POLAT

Doktora Öğrencisi

1. Kimya laboratuvarı uygulamaları dersinin amacı/amaçları sizce ne olmalıdır?
2. Yukarıda bahsettiğiniz amaç/amaçlar doğrultusunda yaptığınız deneyleri dikkate alarak size bilgi ve beceri kapsamında katkıları hakkında ne düşünüyorsunuz?
3. Kimya laboratuvarı uygulamaları dersinin sorumlusu olsaydınız uygulama noktasında nasıl bir yol izlerdiniz?
4. Kimya laboratuvarı uygulamaları dersinde son dört haftada size verilen argümantasyona dayalı etkinlik kâğıtlarının size bilgi, beceri ve deneyim anlamında nasıl katkıları oldu?
5. Argümantasyona dayalı etkinlik kâğıtlarını siz hazırlasaydınız nasıl bir yol izlerdiniz?
6. Argümantasyona dayalı etkinlik kâğıtlarındaki etkinlikleri yaparken ne tür sorunlarla karşılaştığınız?

ÖZGEÇMİŞ

1. KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Hüseyin POLAT
Doğum Yeri : Malatya-Yeşilyurt
Doğum Tarihi : 01/04/1984

2. ÖĞRENİM BİLGİLERİ

İlkokul : Hatunsuyu Saray İlkokulu/Malatya (1991-1996).
Ortaokul : Hatunsuyu İlköğretim Okulu/Malatya (1996-1999).
Lise : Malatya Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi/Malatya (1999-2003).
Lisans : İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı (2007-2010).
Yüksek Lisans : İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Bilim Dalı (2012-2014).
Doktora : İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı (2014-....).