



T.C.

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

**PROBLEME DAYALI ÖĞRENME VE
ARGÜMANTASYONA DAYALI ÖĞRENMENİN
ÖĞRENCİLERİN KİMYA DERSİ
BAŞARILARINA, BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİLERİNE VE BİLİMSEL MUHAKEME
YETENEKLERİNE ETKİLERİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Ozan Emre DEMİREL

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Cengiz TÜYSÜZ

Hatay 2014



T.C.

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

**PROBLEME DAYALI ÖĞRENME VE
ARGÜMANTASYONA DAYALI ÖĞRENMENİN
ÖĞRENCİLERİN KİMYA DERSİ
BAŞARILARINA, BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİLERİNE VE BİLİMSEL MUHAKEME
YETENEKLERİNE ETKİLERİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Ozan Emre DEMİREL

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Cengiz TÜYSÜZ

Hatay 2014

ONAY

OZAN EMRE DEMİREL tarafından hazırlanan “**PROBLEME DAYALI ÖĞRENME VE ARGÜMANTASYONA DAYALI ÖĞRENMENİN ÖĞRENCİLERİN KİMYA DERSİ BAŞARILARINA, BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE VE BİLİMSEL MUHAKEME YETENEKLERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**” adlı bu çalışma jüri tarafından lisansüstü öğretim yönetmeliğinin ilgili maddelerine göre değerlendirilip oybirliği / oyçokluğu ile **İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALINDA YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

11/ 08/2014

Jüri Üyeleri	İmza
Doç. Dr. Cengiz TÜYSÜZ	
Doç. Dr. Erdal TATAR	
Yrd. Doç. Dr. Kezban KURAN	

Ozan Emre Demirel tarafından hazırlanan “**Probleme Dayalı Öğrenme ve Argümantasyona Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Kimya Dersi Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Bilimsel Muhakeme Yeteneklerine Etkilerinin İncelenmesi**” adlı tez çalışmasının yukarıda imzaları bulunan jüri üyelerince kabul edildiğini **onaylarım**.

[Doç. Dr. Halil Demirel]

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Fen bilimleri, bireylerin sosyal ve entelektüel gelişmelerini sürdürürken günlük hayatta sürekli karşılaştıkları bir bilim dalıdır. Bu amaçla yenilenen fen bilimleri programında çağın her geçen gün ilerleyen teknolojisine ayak uydurabilen, kendi öğrenmesinden sorumlu, fen okuryazarı birey yetiştirmeyi hedefleyen, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi benimsenmiştir. Araştırma-sorgulama stratejisini temel alan yöntemlerden bazıları probleme dayalı öğrenme, argümantasyona dayalı öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme ve proje tabanlı öğrenmedir. Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmeyi amaçlayan yeni Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında problem çözebilen, işbirliğine açık, bilimsel süreç becerilerine sahip, muhakeme yetenekleri gelişmiş, yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013a). Fen okuryazarı bireyler kendilerini toplumsal sorunlarla ilgili problemlerin çözümü konusunda sorumlu hissederken bilginin zamanla değişebileceğini bilir ve içinde bulunduğu kültüre ait değerlerin, toplumsal yapının ve inançların etkili olduğunu farkındadır. Tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı özellikle kendi öğrenmesinden sorumlu, öğrenme sürecine aktif katılan ve bilgiyi kendi zihninde yapılandıran bireyleri hedeflemektedir. Fen bilimleri öğretim programında bireyler Biyoloji, Fizik ve Kimya gibi derslerdeki temel bilgilere sahip olurlarken bilgilerin neden ve sonuçlarını da öğrenmektedirler. Öğrencilere kimya bilimini tanıtarak gündelik hayatta yer alan çeşitli kimyasal maddelerin özellikleriyle işlevlerini keşfetmeleri ve doğru kullanmalarının farkında olmalarını amaçlayan kimya dersi öğretim programında öğrencilerde araştırma yapabilmeleri ve bilimsel tartışma yetenekleri kazanmaları hedeflenmektedir (MEB, 2013a).

Son yıllarda dünyada ve ülkemizde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisini temel alan probleme dayalı öğrenme ve argümantasyona dayalı öğrenme yöntemleri ile ilgili birçok araştırmaya rastlanılmaktadır. Yapılan bu çalışma ile öğrencilerin akademik başarıları bilimsel süreç becerileri ve bilimsel muhakeme

yeteneklerinin etkinliği araştırılırken araştırma sonunda öğrencilerden yöntemler hakkında görüşler alınmıştır. Öğrencilerden alınan görüş ve önerilere bakıldığında öğrencilerin bu yöntemleri son derece eğlenceli buldukları ve öğrenmeye daha istekli oldukları görülmüştür. Yapılan araştırma ile ayrıca öğrencilere problem senaryoları sunularak problemlere kendilerinin çözüm bulması ve benzer problemlerle günlük hayatta karşılaştıklarında kimyasal konuların yaşamla bağlantı kurulması hedeflenmiştir. Kimya dersine ait konuların önemli bir kısmının soyut durumlar içermesi nedeniyle öğrencilerin bilimsel tartışmalarla bilimsel yolları ve bilimsel tartışmaları kullanarak sonuca ulaşmaları hedeflenmiştir. Yapılan araştırmada öğrencilerin başarılarının yanında bilimsel süreç becerileri ve bilimsel muhakemelerin de araştırılıyor olması yenilenen kimya programında yer alan becerilerin de gelişimini artırmaktadır.

Araştırmanın mevcut öğretim programında yer alan öğrenme yaklaşımı ile Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) ve Argümantasyona Dayalı Öğrenme modelini başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel muhakeme yönünden karşılaştırması mevcut programın değerlendirilmesi adına literatüre önemli derecede katkıda bulunacaktır.

Probleme dayalı öğrenme ve argümantasyona dayalı öğrenmenin 10. Sınıf öğrencilerinin genel kimya dersi “Karışımlar” ünitesindeki başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel muhakeme yeteneklerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada bana her türlü destek olan, tecrübesini ve bilgisini paylaşan, hayata dair beni her zaman yüreklendiren, motive eden değerli tez danışmanım Doç. Dr. Cengiz TÜYSÜZ’e çok teşekkür ederim.

Yaşamımın her anında, maddi ve manevi olarak her zaman yanımda olan, sahip olduğum her şeyde katkısı olan ve asla emeklerinin karşılığını ödeyemeyeceğim sevgili babam Feti DEMİREL ve benim bugünlere gelmemde çok büyük emeği olan desteğini hep yanımda hissettiğim rahmetli annem Ayşe DEMİREL’e sonsuz teşekkür ediyorum.

Her zaman destekleriyle bana güç veren, en sıkıntılı zamanlarımda hep yanımda olan, bilgilerini her zaman içtenlikle paylaşan arkadaşlarım Arş. Gör. Yusuf AY, Arş. Gör. Bilal YILDIRIM ve Arş. Gör. Ömer ŞAHİN’e çok teşekkür ederim.

**PROBLEME DAYALI ÖĞRENME VE ARGÜMANTASYONA
DAYALI ÖĞRENMENİN ÖĞRENCİLERİN KİMYA DERSİ
BAŞARILARINA, BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE VE BİLİMSEL
MUHAKEME YETENEKLERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Ozan Emre DEMİREL

İlköğretim Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2014

Danışman: Doç. Dr. Cengiz TÜYSÜZ

ÖZET

Bu çalışmada Probleme Dayalı Öğrenme ve Argümantasyona Dayalı Öğrenme yöntemlerinin kimya dersinde uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel muhakeme yeteneklerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla yarı deneysel araştırma desenlerinden öntest-sontest eşitlenmemiş kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Çalışmada 2 deney ve 1 kontrol grubu oluşturulmuştur. Dersler, deney grubu-1’de probleme dayalı öğrenme yöntemi, deney grubu-2’de argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi ile işlenirken kontrol grubunda mevcut programın öngördüğü şekilde yürütülmüştür.

Çalışmada veri toplamak amacıyla Karışımlar Başarı Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Bilimsel Muhakeme Testi kullanılmıştır. Veri toplama araçları gruplar arasında fark olup olmadığı belirlemek amacıyla ön-test, uygulanan farklı yöntemlere bağlı olarak çalışma sonrası ortaya bir fark çıkıp çıkmadığını belirlemek amacıyla son-test olarak uygulanmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin uygulanan yöntemler hakkındaki görüşlerini almak amacıyla açık uçlu sorular kullanılmıştır.

Araştırmanın Evrenini 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Manisa ili Alaşehir ilçesinde bulunan Ahmet Altan Anadolu Lisesi 10. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Örnekleme ise evren içinden tesadüfî küme örnekleme yoluyla seçilen 3 şubede öğrenim görmekte olan 61 tane 10. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

Çalışmadan elde edilen veriler SPSS istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ön-testler için tek yönlü ANOVA testi kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Ön-testler ile son-testler arasındaki ilişkiyi belirlemek için pearson korelasyon analizi yapılmıştır. Son-testler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığının belirlenmesi için MANCOVA kabullenmeleri test edilmiştir. Gerekli kabullenmeler sağlandığı için uygulanan yöntemlere bağlı olarak son-testler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için MANCOVA kullanılarak gerekli analizler yapılmıştır. Son-testler arasında ortaya çıkan farkın kaynağını belirlemek için ise fark denetim analizi yapılması amacıyla LSD analizi yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlar; PDÖ yönteminin öğrencilerin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerini arttırmada derslerin mevcut programa göre işlenmesinden daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca bu çalışmada Argümantasyona Dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel muhakeme yeteneklerini geliştirmede derslerin mevcut programa göre işlenmesinden daha etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırmada argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin probleme dayalı öğrenme yönteminden daha etkili olduğu bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELER

Probleme dayalı öğrenme, Argümantasyona dayalı öğrenme, Kimya eğitimi, Akademik başarı, Bilimsel süreç becerisi, Bilimsel muhakeme yeteneği.

**EFFECTS OF PROBLEM BASED LEARNING AND ARGUMENTATION
BASED LEARNING ON THE CHEMISTRY ACHIEVEMENT MIXTURES
UNIT, THEIR SCIENCE PROCESS SKILLS AND SCIENCE REASONING
APTITUDES**

Master's Thesis, Ozan Emre DEMİREL

The Department of Primary Education, 2014

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Cengiz TÜYSÜZ

ABSTRACT

In this study, it is aimed to carry out the effects of Problem Based Learning and Argumentation Based Learning Methods in Chemistry lesson on the achievement of the student, Science Process Skills and Science Reasoning Aptitudes. For this purpose; one of the quasi experimental research designs, a non-equivalent pretest-posttest control group design was used. In the study, two experimental groups and one control group were made up. Lessons were thought with Problem Based Learning Method in experimental group-1, with Argumentation Based learning Method in experimental group-2, and in with the methods stated in the current curriculum in control group.

In order to collect data, an achievement test about mixture topic, a science process skills test, and a science reasoning test were used. Data collecting tools were applied as a pre-test to determine whether there was a difference between the groups, and were applied as a post-test for the purpose of determining whether there became a difference according to the different methods. Besides, for taking students' opinions about application of methods, open ended questions were used.

The population of the research were consisted of the students educated in 10th grade in Ahmet Altan Anatolian High School in Alaşehir, Manisa. Sample was consisted of 61 students from 3 classes chosen with using random cluster sampling from population.

Data gathered from the study were analysed by SPSS statistic program. For pre-tests variance analysis one-way ANOVA test was done. For determining the relationships between pre-test and post-test, pearson correlation analysis was done. To determine whether there is statistically significant difference between post-tests, MANOVA acceptance criteria were tested. Since necessary acceptances were provided, depending on implemented methods, required analyses were done by using MANOVA in order to determine whether there was a statistically significant difference between the post-tests. In order to determine the source of the difference emerged between pro-tests, LSD analysis was done with the aim of doing difference inspection analysis.

The results show that PBL method was more effective than the methods stated in the current curriculum in improving the students' academic achievement and science process skills. In addition, in this study, Argumentation based learning method is more effective in students' academic success, science process skills and science reasoning aptitudes than the lessons carried out with regard to the current curriculum. Besides, it is offered that argumentation based learning method is more effective than problem based learning method in enhancing the students' science process skills.

KEY WORDS

Problem based learning, Argumentation based learning, Chemistry education, Academic success, Science process skill, Science reasoning aptitude.

İÇİNDEKİLER**Sayfa**

ÖNSÖZ	i
ÖZET VE ANAHTAR KELİMELER	iii
ABSTRACT AND KEYWORDS	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR	xiv

BİRİNCİ BÖLÜM**GİRİŞ**

1.1. PROBLEM DURUMU	1
1.2. PROBLEM CÜMLESİ	4
1.3. HİPOTEZLER	7
1.4. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	9
1.5. VARSAYIMLAR	10
1.6. SINIRLILIKLAR	11

İKİNCİ BÖLÜM**KURAMSAL ÇERÇEVE**

2.1 EĞİTİM, ÖĞRETİM, ÖĞRENME VE ÖĞRETME	12
2.2 FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ	15
2.2.1 Fen Bilimleri Programının Genel Amaçları	17
2.3 YAPILANDIRMACI ÖĞRENME KURAMI	19
2.4 PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMI	23
2.4.1 Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Uygulanması	26
2.4.2 Probleme Dayalı Öğrenmede Öğretmenin Rolü	27
2.4.3 Probleme Dayalı Öğrenmede Öğrencinin Rolü	29
2.4.4 Probleme Dayalı Öğrenmenin Avantajları ve Dezavantajları	30

2.5	ARGÜMANTASYONA DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMI	32
2.5.1	Fen Eğitiminde Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Uygulanması	35
2.5.2	Argümantasyona Dayalı Öğrenmede Öğretmenin Rolü	37
2.5.3	Argümantasyona Dayalı Öğrenmede Öğrencinin Rolü	38
2.5.4	Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yönteminin Avantajları	39
2.5.5	Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yönteminin Dezavantajları	40

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

3.1	PROBLEME DAYALI ÖĞRENME İLE İLGİLİ YURTIÇİNDE YAPILAN ÇALIŞMALAR	41
3.2	PROBLEME DAYALI ÖĞRENME İLE İLGİLİ YURTDIŞINDA YAPILAN ÇALIŞMALAR	44
3.3	ARGÜMANTASYONA DAYALI ÖĞRENME İLE İLGİLİ YURTIÇİNDE YAPILAN ÇALIŞMALAR	49
3.4	ARGÜMANTASYONA DAYALI ÖĞRENME İLE İLGİLİ YURTDIŞINDA YAPILAN ÇALIŞMALAR	53

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

4.1	ARAŞTIRMANIN MODELİ	60
4.2	ARAŞTIRMANIN EVRENİ VE ÖRNEKLEMİ	62
4.3	VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	62
4.3.1	Karışım Başı Başarı Testi (KBT)	62
4.3.2	Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)	65
4.3.3	Bilimsel Muhakeme Testi (BMT)	66
4.3.4	Görüşme Formları	66
4.4	UYGULAMA SÜRECİ	67
4.4.1	Probleme Dayalı Öğrenmede Gerçekleştirilen Uygulama Süreci	67
4.4.2	Argümantasyona Dayalı Öğrenmede Gerçekleştirilen Uygulama Süreci	74

4.4.3	Mevcut Programın Uygulandığı Sınıfta Gerçekleştirilen Uygulama Süreci	87
4.5	DEĞİŞKENLER	87
4.5.1	Bağımsız Değişkenler	87
4.5.2	Bağımlı değişkenler	87
4.6	VERİLERİN ANALİZİ	88

BEŞİNCİ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUMLAR

5.1	Ortak Değişkenli Çoklu Varyans Analizinin (MANCOVA) Kabullenmeleri	91
5.2	Son Testler Arasındaki Genel Yokluk Hipotezi	92
5.3	Öğrencilerin Uygulama Süreçlerine Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular	99
5.3.1	Öğrencilerin Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Uygulama Sürecine Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular	100
5.3.2	Öğrencilerin Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yönteminin Uygulama Süreçlerine Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular	104

ALTINCI BÖLÜM

SONUÇ VE TARTIŞMA

6.1	KARIŞIMLAR BAŞARI TESTİ (KBT) İLE İLGİLİ SONUÇ VE TARTIŞMALAR	109
6.2	BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ (BSBT) İLE İLGİLİ SONUÇ VE TARTIŞMALAR	111
6.3	BİLİMSEL MUHAKEME TESTİ İLE İLGİLİ SONUÇ VE TARTIŞMALAR	114

YEDİNCİ BÖLÜM

ÖNERİLER

115

SEKİZİNCİ BÖLÜM

KAYNAKÇA

117

DOKUZUNCU BÖLÜM
EKLER

EK-1: PROBLEM SENARYOLARI	143
EK-2: ARGÜMANTASYONA DAYALI ÖĞRENME YÖNTEMİ ETKİNLİKLERİ	146
EK 3: KARIŞIMLAR BAŞARI TESTİ SORULARI	176
EK 4: BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ	187
EK 5: BİLİMSEL MUHAKEME SINIF TESTİ	195
EK 6: BELİRTKE TABLOSU	206
EK 7: UYGULANAN YÖNTEMLERE YÖNELİK ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ	207
EK 8: ARAŞTIRMA İZİN BELGESİ	219

TABLOLAR LİSTESİ

TABLO	SAYFA
Tablo 1: Ön-Test Son-Test Kontrol Gruplu Desende Uygulama.	61
Tablo 2: Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndisleri Tablosu.	63
Tablo 3: Madde Ayırt Edicilik İndeksleri ve Madde Değerlendirmeleri.	64
Tablo 4: Madde Güçlük İndeksi ve Madde Güçlük Düzeyi Değerlendirmeleri.	64
Tablo 5: Çalışmada Kullanılan Problem Durumları ve İçerikleri.	67
Tablo 6: Birinci Haftada DG 1’de Uygulanan Ders Programı.	69
Tablo 7: İkinci Haftada DG-1’e Uygulanan Ders Programı.	70
Tablo 8: Üçüncü haftada DG-1’e Uygulanan Ders Programı.	71
Tablo 9: Dördüncü Haftada DG-1’e Uygulanan Ders Programı.	73
Tablo 10: Beşinci Haftada DG-1’e Uygulanan Ders Programı.	73
Tablo 11: Birinci Haftada DG-2’ye Uygulanan Ders Programı.	75
Tablo 12: İkinci Haftada DG-2’ye Uygulanan Ders Programı.	75
Tablo 13: Üçüncü Haftada DG-2’ye Uygulanan Ders Programı.	77
Tablo 14: Dördüncü Haftada DG-2’ye Uygulanan Ders Programı.	82
Tablo 15: Beşinci Haftada DG-2’ye Uygulanan Ders Programı.	86
Tablo 16: Deney ve Kontrol Gruplarının ön-Test Puanlarına İlişkin Bulgular.	89
Tablo 17: ön-KBT, ön-BSBT ve ön BMT’ler Arasındaki Varyans Analizi Sonuçları.	90

Tablo 18: Öğrencilerin ön-KBT, ön-BSBT ve ön-BMT Puanlarına ait Skewness ve Kurtosis Değerleri.	91
Tablo 19: Deney ve Kontrol Gruplarına Ait ön-Test son-Test Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları.	92
Tablo 20: ön-KBT, ön-BSBT ve ön-BMT için Ortak Değişkenli Çoklu Varyans Analiz Sonuçları.	93
Tablo 21: Deney ve Kontrol Gruplarının KBT, BSBT, BMT son-Testlerinden Aldıkları Sonuçlar.	94
Tablo 22: Ortak Değişkenli Çoklu Varyans Analiz (MANCOVA) Sonuçları.	95
Tablo 23: son-KBT Fark Denetimi Analiz Sonuçları.	95
Tablo 24: son-BSBT Fark Denetimi Analiz Sonuçları.	97
Tablo 25: son-BMT Fark Denetimi Analiz Sonuçları.	98
Tablo 26: “Dersin Bu Şekilde İşlenmesinin Sizce Avantajı Nedir? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Frekans-Yüzde Değerleri.	100
Tablo 27: “Ders İşlenirken Nerelerde Zorlandınız? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Frekans-Yüzde Değerleri.	101
Tablo 28: “Bu Şekilde Ders İşlenmesinin Diğer Derslerden Farkı Nedir? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri ve Frekans-Yüzde Değerleri.	102
Tablo 29: “Diğer derslerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri Ve Frekans-Yüzde Değerleri.	102
Tablo 30: “Kimya Dersinin Farklı Ünitelerinde de Bu Şekilde Ders İşlenmesini İster misiniz? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri ve Frekans-Yüzde Değerleri	103
Tablo 31: “Dersin Bu Şekilde İşlenmesinin Sizce Avantajı Nedir? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri ve Frekans-Yüzde Değerleri.	104
Tablo 32 “Ders İşlenirken Nerelerde Zorlandınız? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri ve Frekans-Yüzde Değerleri.	105

Tablo 33 “Bu Şekilde Ders İşlenmesinin Diğer Derslerden Farkı Nedir? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri ve Frekans-Yüzde Değerleri.	106
Tablo 34: “Diğer Derslerde de Bu Şekilde Ders İşlenmesini İster misiniz? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri ve Frekans-Yüzde Değerleri	107
Tablo 35: “Kimya Dersinin Farklı Ünitelerinde De Bu Şekilde Ders İşlenmesini İster misiniz? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri ve Frekans-Yüzde Değerleri	108

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Toulmin’in Argüman Modelinin Şematik Gösterimi	36
---	----

KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
PDÖ	Probleme Dayalı Öğrenme
SPSS	Statistical Package for The Social Sciences
ANOVA	The Analysis Of Variance
MANCOVA	Multiple Analysis of Covariance
TTKB	Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
KBT	Karışımlar Başarı Testi
BSBT	Bilimsel Süreç Becerileri Testi
BMT	Bilimsel Muhakeme Testi
YYBÖ	Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme
GFÖ	Geleneksel Fen Öğretimi
KR-20	Kronbach Alfa-20
DG-1	Deney Grubu-1
DG-2	Deney Grubu-2
KG	Kontrol Grubu

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 PROBLEM DURUMU

Teknoloji çağının yaşandığı günümüzde fen bilimleri eğitimi öğrenciyi merkeze alan, bilgi ve kavramları yaşamla ilişkilendiren, doğal dünyaya ve doğal çevreye önem veren, toplum ve çevre arasındaki ilişkiyi kavrayabilen, teknolojik gelişmeleri merak ve takip eden öğrenciler hedeflemektedir. Ayrıca fen bilimleri eğitimi ile öğrencilere problem çözme ve bilimsel süreç becerilerini kullanarak yeni bilgileri yapılandırmaları amaçlanmaktadır (MEB 2005).

Bilgi ve teknoloji çağının getirdiği değişimler ile öğrenme yöntem ve tekniklerindeki yeni yaklaşımlar, fen derslerinin ve fen öğretim programlarının sürekli yenilenmesi ihtiyacını doğurmaktadır (Akdeniz, Yiğit ve Kurt 2002). Ortaya çıkan ihtiyaçlar doğrultusunda Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) belirli aralıklarla çağın ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde fen bilimleri derslerinin öğretim programlarını yenilemektedir. TTKB'nin önceki yıllarda yayımlanan öğretim programlarına baktığımızda en büyük değişikliğin 1996 yılında XV. Milli Eğitim Şurası'nda yaşandığı görülmektedir. 1974 yılında yasada yer almasına rağmen uygulanmasında geç kalınan "Sekiz Yıllık Zorunlu Eğitimin Uygulanması" kararı gecikmeli de olsa yürürlüğe girmiştir (Gözüok, 2003). 2000 yılında fen bilgisi dersi öğretim programları, dönemin ihtiyaçlarını karşılamak üzere yeniden revize edilerek 2001-2002 eğitim-öğretim döneminden itibaren ülke genelinde yaygınlaştırılmıştır (Erdoğan, 2007). İlköğretim ikinci kademe için 2005 yılında yapılan fen bilgisi dersi öğretim programı 2006 yılından itibaren kademeli olarak 6. sınıflardan itibaren uygulanmaya başlanmış ve dersin adı "Fen ve Teknoloji" olarak değiştirilmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) 2005 yılında Fen ve Teknoloji Eğitimi programının vizyonunu; fen ve teknoloji okuryazarı birey yetiştirmek olarak belirlemiştir. Bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrenciler bilimsel bilginin doğasını, ilke, kuram ve yasalarını anlar, problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreç becerilerini kullanır olarak ifade etmiştir (Öz, 2007).

2013 yılına gelindiğinde ise program, çağın gereklerine ve bilimsel ilerlemelerine göre yeniden geliştirilmiş ve dersin adı Fen Bilimleri olarak yenilenmiştir. 4+4+4 sistemi ile yenilenen 2013 Fen Bilimleri dersi öğretim programı vizyonunu; “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak tanımlamıştır. Bu programda bireylerin araştıran-sorgulayan, problem çözebilen, kendine güvenen, etkili kararlar verebilen, etkili iletişim kurabilen, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları amaçlanmaktadır. Fen bilimleri dersi öğretim programına göre öğrencilerin fen bilimleri alanındaki bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilmeleri için öğrencinin aktif olacağı probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, argümantasyona dayalı öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme v.b. temele alınmıştır (MEB, 2013a).

2013 yılında yenilenen Fen bilimleri dersi öğretim programının yanı sıra ortaöğretim kimya, fizik ve biyoloji derslerinin öğretim programları da yenilenmiştir. 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Milli Eğitiminin genel amaçları ile Türk Milli Eğitimin Temel İlkeleri esas alınarak hazırlan temel düzey kimya dersi öğretim programının genel amaçlarına baktığımızda kimyaya ilgi duyan, analitik düşünen, kimya okur-yazarı bireyler yetiştirmeyi amaçladığı görülmektedir (MEB, 2013b).

Öğrenmeyi, bireye özgü ve sosyal çevreden etkilenen aynı zamanda farklı bireyler arasında benzer anlam yapılanmaları oluşturabilen bir süreç olarak kabul eden 2013 Fen bilimleri programı, derslerin öğrencinin somut materyallerle doğrudan ilişki ve etkileşimini sağlayacak şekilde zenginleştirilmiş bir ortamda öğrenmesi gerektiğini ifade eder (MEB, 2013a). Bu temel amaç doğrultusunda, öğrencilerde ortaya çıkarılması istenen istendik niteliklerin aktif olarak yapılandırılması için öğrencilerin değişik öğrenme ortamlarına sokulmaları gerekmektedir. Bu sayede öğrenci bilgileri aynen almaz aktif olarak öğretim sürecine katılır (Özmen, 2004).

Kimya öğretim programını tamamlayan öğrencilerin bilimsel okur-yazarlık bağlamında bilimin doğasını ve bilimsel bilgiyi anlamaları, bilimsel süreç becerileri ve bilişim, iletişim gibi yaşam becerilerini kazanmaları, bilime ve onun bir bileşeni olan kimyaya karşı olumlu tutum kazanmaları beklenmektedir. Ayrıca bu program ile

öğrencilerin deney yapabilme becerisi kazanmaları ve kimyasal olayları temsil etmek üzere model/maket tasarımları amaçlanmaktadır (MEB, 2013b).

Öğrenci merkezli yaklaşımlarda, bilginin öğrenci tarafından aktif olarak yapılandırılıp çoklu etkileşim imkânı sağlayan öğrenme yöntemleri ön plana çıkmaktadır. Bu sayede öğrenci üst düzey düşünme becerilerine daha kolay ulaşmaktadır. Ülkemizde öğrencinin yapılandırmada güçlük çektiği kimya konularının etkili öğretiminde yeni öğrenme yöntemleri üzerinde araştırmalar yapılmaktadır. Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) ve Argümantasyona dayalı öğretim yöntemleri de öğrencilerin öğrenme-öğretme sürecine aktif katılımlarını sağlayan yeni yaklaşımlardır.

Yapılandırmacı öğrenme kuramının öğrenme-öğretme sürecine yansımalarından biri olan PDÖ, gerçek yaşam problemlerini işe koşarak öğrenciyi öğrenme sürecine problemin çözümü yolu ile dâhil etmektedir. Bu sayede öğrenciler deneyim kazanarak elde ettikleri bilgileri kullanma imkânı bulurlar (Hmeleo-Silver, 2004). PDÖ yaklaşımında yer alan problem senaryoları üzerinde çalışan öğrenciler konu ile ilgili temel kavramaları yapılandırıp gerçek yaşam becerileri kazanmış olurlar (Dahlgren ve Öberg, 2001). PDÖ, öğrenciyi öncelikle karmaşık bir durumla karşı karşıya bırakır ve öğrenciye durumu sahiplenme, sorumlu olma bilinci kazandırır. Problemi tanımlama sürecinde öğretmen bilişsel rehberlik yaparak öğrencileri kendileri ile mücadeleye yönlendirir. Problemin çözümünde ise anahtar olayları tanımlamak ve çözüm yolları ortaya koymak en önemli adımlardır (Saban, 2000).

Bu bağlamda alanyazına bakıldığında PDÖ'nün kimya dersi üzerinde akademik başarıyı olumlu etkilediğini belirten Koçakoğlu, (2008); Sağır, Çelik ve Armağan (2009); Kuşdemir, (2010) araştırmalara rastlanılmaktadır. Bunun yanında kimya dersine yönelik tutumu olumlu etkilediğini belirten Tüysüz, Tatar ve Kuşdemir (2010); Bayrak, (2007); Akpınar ve Ergin, (2005) ile PDÖ yaklaşımı sayesinde problem çözme becerileri, özyeterlilik inançları ve kendi kendine öğrenme becerilerinin arttığını ifade eden çalışmalar, Ersoy ve Başer, (2010); Şenocak, (2005) da bulunmaktadır.

Öğrenci merkezli başka bir yöntem ise Argümantasyona (bilimsel tartışma) dayalı öğrenmedir. Argüman, model ya da tahmini desteklemek veya çürütmek için

ya da veriler ve iddialar için ortaya atılan teorilerin ve kanıtların toplama işlemidir (Toulmin, 1958; Simon, Erduran ve Osborne 2002). Argümantasyona dayalı öğrenme, etkinliklerde öğrencilerin muhakemelerini güçlendiren üst-biliş desteği görevi yapan bir dizi aktiviteden oluşmaktadır. Bu yapı öğrencilerin soru oluşturmalarına, deney yapmalarına, iddiada bulunarak bu iddialar için kanıt sunmalarına ve geçerli bir muhakemeye dayanan argüman oluşturmaları için fırsatlar oluşturmaktadır (Sampson ve Clark, 2008).

Alanyazında argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu etkilediğini belirten Ceylan, (2010); Yalçın-Çelik, (2010); Özkara, (2011); Okumuş, (2012); Tüysüz, Demirel ve Yıldırım, (2012) araştırmalara değinmişlerdir. Bunun yanında argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumlarına (Yeşiloğlu, 2007), tartışma becerilerine (Kuhn, 1991; Zohar ve Nemet, 2002), mantıksal muhakeme becerilerine (Hamilton, Nussbaum, Kupermintz, Kerkhoven ve Snow 1995) ve bilimsel süreç becerilerine (Kaya, 2009; Gültepe, 2011; Tüysüz, Demirel ve Yıldırım 2012) olumlu etkileri olduğunu belirten çalışmalara da rastlanılmaktadır.

Bu çalışmada probleme dayalı öğrenme, argümantasyona dayalı öğrenme ve mevcut programın öngördüğü şekildeki öğrenim gören öğrencilerin kimya dersindeki başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel muhakemelerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Fen eğitimi programlarında da üzerinde özellikle durulan yapılandırmacı yaklaşım temelli bu iki öğretim yönteminin seçilmesindeki amaç, her iki yöntemin de grup çalışmalarına sıkça yer veriyor olması, araştırma-sorgulama temelli olması, öğrenciyi temele alarak derse aktif katılımlarının sağlanması ve ders içerisinde ya da sonunda işlenen konuların raporlaştırılıyor olmasıdır. Bu amaçlar doğrultusunda aşağıdaki araştırma problemlerine cevap aranmıştır.

1.2 PROBLEM CÜMLESİ

1.2.1 Probleme Dayalı Öğrenme, Argümantasyona Dayalı Öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıf kimya dersi “karışımlar” ünitesinde öğrencilerin Karışımlar Başarı Testi (KBT), Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT) ve Bilimsel Muhakeme Testi (BMT)’den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?

1.2.2 Öğrencilerin Probleme Dayalı Öğrenme ve Argümantasyona Dayalı öğrenme yöntemlerine yönelik görüşleri nelerdir?

Bu temel araştırma problemlerine bağlı olarak alt araştırma problemleri aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

- 1.2.1.1.** Probleme Dayalı Öğrenme, Argümantasyona Dayalı Öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıf kimya dersi “Karışımlar” ünitesinde öğrencilerin karışımlar başarı testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
- 1.2.1.1.1.** Probleme Dayalı Öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıf kimya dersi “Karışımlar” ünitesinde öğrencilerin karışımlar başarı testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
- 1.2.1.1.2.** Argümantasyona Dayalı Öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıf kimya dersi “Karışımlar” ünitesinde öğrencilerin karışımlar başarı testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
- 1.2.1.1.3.** Argümantasyona Dayalı Öğrenme ve Probleme Dayalı Öğrenme yöntemlerinin uygulandığı 10. sınıf kimya dersi karışımlar ünitesinde öğrencilerin “Karışımlar” başarı testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
- 1.2.1.2.** Probleme Dayalı Öğrenme, Argümantasyona Dayalı Öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıflarda öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
- 1.2.1.2.1.** Probleme Dayalı Öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıflarda öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
- 1.2.1.2.2.** Argümantasyona dayalı öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıflarda öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?

- 1.2.1.2.3.** Probleme Dayalı Öğrenme ve Argümantasyona Dayalı Öğrenme yöntemlerinin uygulandığı 10. sınıflarda öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
- 1.2.1.3.** Probleme Dayalı Öğrenme, Argümantasyona dayalı öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıflarda öğrencilerin Bilimsel Muhakeme Testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
- 1.2.1.3.1.** Probleme Dayalı Öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıflarda öğrencilerin Bilimsel Muhakeme Testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
- 1.2.1.3.2.** Argümantasyona Dayalı Öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıflarda öğrencilerin bilimsel muhakeme testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
- 1.2.1.3.3.** Argümantasyona Dayalı Öğrenme ve Probleme Dayalı Öğrenme yöntemlerinin uygulandığı 10. sınıflarda öğrencilerin bilimsel muhakeme testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
- 1.2.2.1** Öğrencilerin Probleme Dayalı Öğrenme yöntemindeki uygulamaya yönelik görüşleri nelerdir?
- 1.2.2.2** Öğrencilerin Argümantasyona Dayalı Öğrenme yöntemindeki uygulamaya yönelik görüşleri nelerdir?

Bu araştırmadaki bütün hipotezler, yukarıda belirtilen temel problem ve alt problemlerin çözümünü bulmak için 0,05 anlamlılık düzeyinde yokluk hipotezi olarak kurulmuştur.

1.3 HİPOTEZLER

1.3.1 Son Testler Arasındaki Genel Yokluk Hipotezi:

Probleme dayalı öğrenme, argümantasyona dayalı öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıf kimya dersi “Karışımlar” ünitesinde öğrencilerin son-KBT, son-BSBT ve son-BMT’den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Genel yokluk hipotezine ait alt hipotezler aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

Hipotez 1:

Probleme Dayalı Öğrenme, Argümantasyona Dayalı Öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10.sınıf kimya dersi “Karışımlar” ünitesinde öğrencilerin son-KBT’den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Hipotez 1.1:

Probleme Dayalı Öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıf kimya dersi “Karışımlar” ünitesinde öğrencilerin son-KBT’den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Hipotez 1.2:

Argümantasyona Dayalı Öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıf kimya dersi “Karışımlar” ünitesinde öğrencilerin son-KBT’den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Hipotez 1.3:

Probleme Dayalı Öğrenme ile Argümantasyona Dayalı Öğrenme yöntemlerinin uygulandığı 10. sınıf kimya dersi “Karışımlar” ünitesinde öğrencilerin son-KBT’den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Hipotez 2:

Probleme Dayalı Öğrenme, Argümantasyona Dayalı Öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıflarda öğrencilerin son-BSBT’den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Hipotez 2.1:

Probleme Dayalı Öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıflarda öğrencilerin son-BSBT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Hipotez 2.2:

Argümantasyona Dayalı Öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıflarda öğrencilerin son-BSBT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Hipotez 2.3:

Argümantasyona Dayalı Öğrenme ve Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı 10. sınıflarda öğrencilerin son-BSBT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Hipotez 3:

Probleme Dayalı Öğrenme, Argümantasyona Dayalı Öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıflarda öğrencilerin son-BMT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Hipotez 3.1:

Probleme Dayalı Öğrenme ve mevcut programın uygulandığı sınıfta 10. sınıf öğrencilerinin son-BMT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Hipotez 3.2:

Argümantasyona Dayalı Öğrenme ve mevcut programın uygulandığı sınıfta 10. sınıf öğrencilerinin son-BMT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Hipotez 3.3:

Probleme Dayalı Öğrenme ve Argümantasyona Dayalı öğrenme yöntemlerinin uygulandığı sınıfta 10. sınıf öğrencilerinin son-BMT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

1.4 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Yapılan bu araştırma ile Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) ve argümantasyona dayalı öğrenme yöntemlerinin 10. sınıf öğrencilerinin kimya dersi “Karışımlar” ünitesindeki akademik başarılarına etkisi araştırılmıştır. Aynı zamanda 10. sınıf öğrencilerindeki bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel muhakeme yeteneklerini karşılaştırmayı amaçlayarak alanyazına farklı bir bakış açısı kazandırmaktadır. Araştırmanın 10. sınıf düzeyinde yapılıyor olması ortaöğretim düzeyinde yapılan araştırmalara kaynak oluşturmaktadır.

Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilere problem senaryoları sunularak öğrencilerin problemlere kendilerinin çözüm bulması ve benzer problemlerle günlük hayatta karşılaştıklarında kimyasal konuların yaşamla bağlantı kurmaları hedeflenmiştir. Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı diğer deney grubundaki öğrencilere ise argümantasyon etkinlikleri sunularak öğrencilerin derste aktif olmaları, bilimsel düşünceleri, kimya okuryazarı olmaları ve muhakeme yeteneklerinin gelişmeleri hedeflenmiştir. Ayrıca kimya dersine ait konuların gözle görülemeyecek soyut durumlar da içerebileceğinden bu durumun ortadan kaldırılması için deney ve gözlemlere daha fazla önem verilmiş öğrencilerin bilimsel tartışmalarla ve bilimsel yolları kullanarak sonuca ulaşmaları hedeflenmiştir.

İlgili literatüre bakıldığında daha önceki çalışmalarda öğrenci merkezli çalışmaları geleneksel yöntemlere göre kıyaslamalar yapılmıştır. Bozkurt, Orhan, Keskin ve Mazi (2008), işbirlikli öğrenme yönteminin fen ve teknoloji dersinde akademik başarıya etkisini araştırdıkları çalışmalarında işbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunun geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubuna göre akademik başarıyı arttırmada daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Zeren-Özer ve Özkan (2012), Proje Tabanlı Öğretimin Bilimsel Süreç Becerileri üzerine etkisini araştırdığı çalışmada Uludağ Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları ile çalışmıştır. Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarına proje tabanlı öğrenme yöntemi uygulanırken kontrol grubu öğrencilerine geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre deney grubunda, gözlem yapma, deney tasarlama ve sonuç çıkarma ile bilimsel süreç becerileri geleneksel yöntemlere göre işlenen derste daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Şahin (2011), genel fizik laboratuvar dersinde basit elektrik

devreleri konusunun öğretilmesinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını etkilemesini araştırmıştır. Yapılan bu çalışmanın sonunda probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunun geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. Kabataş-Memiş (2011), argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirme ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısına ve başarının kalıcılığına etkisini araştırdığı çalışmada deney grubunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yöntemi uygulanırken kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür.

Fakat ilgili literatüre bakıldığında yeni fen öğretimi programında bahsedilen yöntemleri (probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, argümantasyona dayalı öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme vb.) birbiri ile kıyaslayan çalışmalara çok fazla rastlanılmamaktadır. 2013 fen öğretimi programında da bahsedilen öğrenci merkezli bu yeni yaklaşımların kıyaslandığı bu çalışmada öğrencilerin araştırma-sorgulama yeteneklerinin artırılması, bilimsel düşünceleri ve fen okuryazarı olmaları hedeflenmiştir.

1.5 VARSAYIMLAR

- Araştırmada zaman yeterli düzeyde kullanılarak bağımlı değişkenlerde meydana gelebilecek istenmedik değişikliklere izin verilmemiştir.
- Uygulama öncesi yapılan ön-testler öğrencilerde güdüleyici rol oynamış uygulama sonrası gerçekleştirilen ölçmeyi de önemli derecede etkilemiştir.
- Uygulama öncesi ve sonrası aynı ölçme araçları kullanılarak karşılaştırmalar daha anlamlı yapılmıştır.
 - Deney ve kontrol grupları yansız atama ile oluşturulmuştur.
 - Uygulama öncesi ve sonrası gruplardaki öğrenci sayıları aynı olmuştur.
 - Uygulamalar deney grupları ile kontrol grubuna aynı zamanda ve sürede uygulandığı için bağımsız değişkenin sırası ve uygulanma zamanı bağımlı değişkenlerin değişik biçimlerde etkilenmesine neden olmamıştır.
- Araştırmada görev alan öğrenciler soruları içtenlikle yanıtlamışlardır.
- Araştırma süresince araştırmacı, ön yargı ile hareket etmemiştir.

- Deneysel ve kontrol grubu öğrencileri uygulama süresince araştırmanın sonucunu etkileyecek bir etkileşimde bulunmamışlardır.
- Deneysel ve kontrol grubu öğrencilerinin yöntemler haricindeki dış etkenlerden eşit düzeyde etkilendikleri varsayılmıştır.

1.6 SINIRLILIKLAR

Gerçekleştirilen bu çalışma aşağıda belirtilen hususlar çerçevesinde bir araştırma yürütülerek tamamlanmıştır. Bu hususlar şöyledir:

- Araştırmanın örneklemini Manisa ili Alaşehir ilçesi Ahmet Altan Anadolu Lisesinde öğrenim gören 61 öğrenci ile sınırlıdır.
- Araştırmanın konusu ortaöğretim 10.sınıf “Karışımlar” ünitesi ile sınırlıdır.
- Elde edilen veriler 2012– 2013 öğretim yılı arasındaki zaman ile sınırlıdır.
- Araştırmadaki deneysel çalışma tek bir okul ile sınırlıdır.
- Deneysel çalışma 3 sınıf ile sınırlıdır.
- Çalışmanın kaynakçası yurt içi ve yurt dışında yayınlanmış makale, tez ve kitaplardan ulaşılabilen kaynaklarla sınırlıdır.
- İnternet üzerinden elde edilen veriler, geçerliliği ve güvenilirliği doğrulanmış kaynaklarla sınırlıdır.

BÖLÜM 2

KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1 EĞİTİM, ÖĞRETİM, ÖĞRENME VE ÖĞRETME

Çağdaş toplumlarda bilgilerin, inançların ve duyguların bireylere doğrudan aktarılması yerine, sürekli değişim halindeki dünyada gelişmeleri yakından takip eden ve edindiği bilgiler ışığında kendi üzerine düşen görevlerin de farkında olan bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Şaşan, 2002).

Hayata geldiği andan itibaren sosyal çevrenin içinde kendine yer bulan bireyler, bilinç düzeyinin gelişimi ile birlikte bu sosyal çevrede giderek aktifleşir. Karşılaştığı farklı durumlara uyum sağlayamama ve problemlere çözüm üretmemeye, bireylerin davranışlarını yeterli görmemelerine neden olur (Ertürk, 1972). Bu nedenle bireyler davranışlarını çoğu zaman yeterli bulmazlar ve yeni davranışlara sahip olmak isterler. Bu isteğin sonucunda istenilen davranışları kazanma veya planlı bir değişiklik ile bireylere kazandırma amacı ortaya çıkar. Kazandırılması amaçlanan bu davranışların bireyde yeterli düzeyde olup olmaması ise eğitimin amaçlarını belirleme açısından son derece önemlidir (Demirel, 2004).

Bilgi çağında eğitimin temel amacı bireye hazır bilgiyi sunmak değil yol göstermek olmalıdır. Günümüzde eğitim, öğretmen merkezli olmaktan çıkmış, zihinsel süreçleri ve öğrenciyi merkeze alan bir yapı kazanmıştır (Greenwald, 2000). Bu bağlamda Eğitim, doğumundan itibaren bilgi, beceri, tutum ve değerler yoluyla bireyleri belirli bir amaca göre yetiştirme sürecidir (Fidan ve Erden, 1996). Bu amaç, istenilen davranışı bireye kazandırma yönünde olabileceği gibi istenmeyen davranışı bıraktırma yönünde de olabilir. Süreç sonunda ise bireyin kendi yaşantısı yoluyla bir değişim olması beklenir (Ertürk, 1972).

Günümüzde eğitim politikalarını etkileyen yaklaşımlar arasında davranışçı, bilişsel ve yapılandırmacı yaklaşım yer almaktadır. Davranışçı yaklaşıma göre eğitim; doğumundan itibaren bilgi, beceri, tutum ve değerler yoluyla bireyleri belirli bir amaca göre yetiştirme sürecidir (Fidan ve Erden, 1996). Bu amaç, istenilen

davranışı bireye kazandırma yönünde olabileceği gibi istenmeyen davranışı bıraktırma yönünde de olabilir. Süreç sonunda ise bireyin kendi yaşantısı yoluyla bir değişim olması beklenir (Ertürk, 1972). Davranışçı yaklaşım insanın duygu, düşünce ve güdü gibi özelliklerinin doğrudan gözlenemeyeceği ya da ölçülemeyeceği ifade etmektedir. Bu nedenle bu özelliklerin bilimsel olarak ele alınıp araştırılmayacağına inanır. Öğrenmenin kuralları uyarıcı ile tepki arasındaki bağlantılara dayalıdır (Işık-Mercan, 2012).

Bilişsel yaklaşım ise davranışçılığın tanımlayamadığı zihinsel süreçlere odaklanmaktadır. Bu yaklaşımın tanımına göre öğrenme bireyin bilgi yapısındaki değişimdir (Hergenhahn and Olson 1997). Öğrenme; bireyin çevresinde gerçekleşenlere bir anlam yüklemesidir. Bilişsel kuramcılar daha çok anlama, algılama, düşünme, duyu ve yaratma gibi kavramları ele alırlar (Özden, 2003). Bu yaklaşıma göre öğrenci sadece çevreden gelen uyarıcılara karşı pekiştirilen, tepkiyi gösteren kişi değil aynı zamanda gelen bilgiyi kendisinde var olan bilişsel yapılara göre yeniden organize eden, anlamlandıran ve yeni bilişsel yapılar geliştiren kişidir (Senemoğlu, 2005).

Yapılandırmacı öğrenme kuramı ise bilginin ne olduğu ve bir şeyi bilmenin ne anlama geldiğini anlatan felsefi anlayıştan farklıdır. Bu görüşün temelinde bilgi ve anlamın bireyden bağımsız olmadığı, bireyin etkin olarak bilgiyi zihninde yapılandığı yer alır (Yaşar, 1998). Yapılandırmacılık hem bilginin öğrenen kişi tarafından inşa edildiğini, hem bilginin sosyal bir şekilde yapılandırıldığını hem de bilginin deneyimlerle oluştuğunu ifade etmektedir (Nas ve Çepni, 2011). Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre birey kendi yaşantılarıyla, kendi bilgisini oluşturur. Oluşturulan bu bilgi öğrendiğinden daha fazlasını ifade etmektedir. Birey kendisinin elde ettiği bilgiler ile eski bilgileri ilişkilendirerek yeni bilgi olarak yapılandırır (Seatter, 2003). Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre, öğrenci bilgiyi pasif olarak değil aktif olarak alır. Sadece okumak ve dinlemek yerine tartışarak, fikirlerini savunarak, araştırarak ve yorumlayarak kendini bu sürece dâhil eder. Öğrenciler bu nedenle bilgiyi kabul etmek yerine, yapılandırmaya giderler. Yine de kuram öğrencilere belli başlı bilgileri kazandırmayı amaçladığını reddetmez. Ancak düşünce, anlama ve yorumlamayı yaparak öğrenmenin gerçekleşmesi gerektiğini vurgular (Perkins, 1999; Saban, 2005).

Bilgileri öğrencilerin yaşantı yoluyla yapılandırması, tüm bilgilerin öğrencilerin kendine özgü bir şekilde yorumlaması, öğrenmenin amaçlar çerçevesinde yapılması, öğrencilerin bilgiyi araştırırken veya sorgularken farklı bakış açıları kazanmış olması yapılandırmacı öğrenme kuramının özellikleri arasındadır (Erdem, 2001).

Öğrencilerin kendi bilgilerini sorgulamaları ve yeni bilgi oluşturmaları yolunda öğrencilere yol gösterici kişi burada öğretmendir. Öğrencilerin gerek sınıftaki diğer arkadaşlarıyla olan etkileşimini sağlamak, gerekse bilgiyi yapılandıracakları ortam öğretmen tarafından oluşturulmalıdır (Brooks & Brooks, 1999).

Eğitimi bir süreç bağlamında ele aldığımızda öğrenme ve öğretimden bağımsız düşünemeyiz. Eğitim sürecinde var olan öğrenme kavramı çeşitli olguları içerip, farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Öğrenme genel anlamda düşünce, duyuş ve davranış değişikliğidir. Ancak bu değişikliğin nasıl olduğu konusunda farklı akım ve felsefelerden etkilenen farklı düşünceler vardır. Bireyin bilmediği bir bilgiyi bilir hale gelmesi, yapamadığı bir etkinliği yapabilir duruma gelmesi bir öğrenmedir (Özden 2005). Öğrenme süreci, öğrenciler problemi gördükten sonra başlamakta olup, bilgiye problemi çözerken ulaşılmaktadır. Böylece öğrenci neyi-niçin öğrendiğinin farkında olur. Tıpkı bir bilim insanının çalışmasında olduğu gibi önce problem durum tespit edilmekte, ardından bu durumun çözümü için gerekli bilgiler toplanarak ve bu bilgiler değerlendirilerek sonuca varılmaya çalışılmaktadır (Şenocak & Taşkesenligil, 2005). Öğrenme, sosyolojik, psikolojik, fiziksel, çevresel faktörlerden etkilenen bir süreçtir. Bu süreçte bireyin bu faktörlerin koordinasyonunu sağlaması önemlidir. Öğrenilenlerin geçici olmaması için bireyin yaşantısında değişiklik meydana getirmesi önemlidir (Yılmaz, 2009).

Öğretme yaklaşımı ise öğrenme ortamı ve çevresinin çocukların öğrenme gereksinimlerine uygun duruma getirme yoludur. Bir başka deyişle içsel bir süreç olan öğrenme, dışsal etkinliklerle de desteklenmelidir. Öğretme yaklaşımları bu dışsal etkinliklerin düzenleniş biçimiyle ilgilidir (Senemoğlu, 2001).

Öğretim; öğretme etkinliğinin daha önceden hazırlanmış bir program dâhilinde amaçlı, düzenli ve kontrollü olarak yapılması olarak tanımlanabilir

(Büyükkaragöz ve Çivi, 1999). Okullarda yapılan öğretme eylemi öğretim olarak adlandırılır. Bu öğretimi gerçekleştirecek öğretmenler, öğrenmeyi kolaylaştıracak etkinlikler düzenleme, çeşitli araç ve gereçleri sağlama ile sorumludur. Öğretim etkinliklerinin tümü plan dâhilinde yapılmaktadır (Büyükkaragöz ve Çivi, 1999).

2.2 FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ

Fen; günlük yaşamımızda sıkça kullandığımız, yaşamın özünde hep var olan, yaşamımızla iç içe bir kavramdır. Tükettiğimiz besin maddelerinden içtiğimiz suya, içinde bulunduğumuz atmosfer koşullarından kullandığımız temizlik malzemelerine kadar gerçekleşen olayların özünde fen vardır. Bu bağlamda fen; evreni anlama, açıklama, dünyada olan şeyler hakkında tahminde bulunma ve bunları kontrol altında tutmaya çalışmadır (Topsakal, 2006). Bireyler gerçek hayattaki durum ve olayları, fen bilimleri aracılığı ile öğrenir, kavrar ve bilimsel düşünerek günlük yaşantısında karşılaştığı farklı durum ve olaylara açıklık getirebilmeleri için gerekli olan yetenekleri kazanırlar (Topsakal, 2006).

Fen bilimleri eğitimi sayesinde düşünen, anlayan, araştıran, sorgulayan ve sorun çözen bireyler yetişir. Böyle bireylerin yetiştirilmesi, büyük bir hızla değişen dünyada olduğu gibi ülkemizde de temel amaçtır. Sorgulamayan, kalıplaşmış fikirler üreten eğitim sistemlerinin, toplumsal ve çağdaş gelişmeler karşısında yetersiz kalacağı bilinmektedir (Balcı, 2009). Bu nedenle günün şartlarına hızlı adapte olabilen bireyler yetiştirmek hedeflenir. Yetiyecek bu bireylerden bilimin doğasını ve bilimsel ilerlemeleri anlamaları, temel fen kavram, prensip, kanun ve teorileri kavramaları ve bunları en faydalı bir şekilde kullanmaları ve daha güzel bir yaşam için uğraş hissi içinde olmaları beklenir (Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008).

Fen bilimleri öğrencilerin yaşadığı çevre ile yakından ilgili olmalı ve öğrencileri hayata hazırlamalıdır. Öğretmenler, öğrencilerin doğayı gözlemlemelerine izin vermeli ve doğayı inceleyerek öğrencilerde bir heyecan hissi uyandırmalıdır (Sensoy ve Aydoğdu, 2008). Bu doğrultuda fen eğitimi alacak öğrenci doğada veya kendi yaşantısında tanık olduğu olayları derste öğrenecektir. Öğretmen ise, öğrencinin ilgisini, gelişimini, çevresel yönlerini düşünerek en faydalı ve uygun tekniklerle yaşamla iç içe olarak somut bir eğitim vermelidir (Kaptan ve Korkmaz, 1999). Fen bilimleri eğitimi böylelikle amacına ulaşmış olur. Aksi takdirde bu durum öğrencinin tanık olduğu olayla derste öğrendiğini farklı algılayabilmesine

neden olabilir. Bunun yaşanmaması için de, fen bilimleri eğitimi deney ve projelerle desteklenmelidir (Soylu, 2004).

Fen bilimleri dersinde öğrenciler bilgiyi yorumlayabilmeli ve uygulayabilmelilerdir. Hızla değişen ve gelişen bilim içerisinde öğrencilere sadece ders kitaplarına bağlı kalarak dersi anlamalarını sağlamak yerine daha faydalı olan bilimsel düşünme becerilerini kazandırmak gerekir. Böylelikle öğrenciler fikir sunan ve tartışan, üretken birer birey olurlar (Yaman ve Öner, 2006). İletişim becerilerine sahip, karşılaştığı problemleri grupla işbirliği içerisinde çözebilen, aynı zamanda bilimsel işlem becerilerini kullanabilen fen okuryazarı fertler bu bağlamda daha değerlidir. Dolayısıyla ülkelerin gelişmesinde ve ekonomik kalkınmasında belirtilen bu özelliklere sahip fertlerin yetiştirilebilmesi için uygun yaklaşımlar üzerinde çalışılmalı ve gerekli strateji, yöntem ve teknikler üzerinde yoğunlaşılmalıdır (Tatar, 2007).

Son yıllarda fen bilimleri eğitiminin kalitesini arttırmak için, yeni öğretim programları geliştirilmiştir. Öğrenen merkezli eğitim anlayışını temel alan bu programlar, öğrenenin kendini daha iyi ifade edebilmesini, geliştirmesini ve günlük hayatta karşılaştığı problemleri çözebilir hale gelmesini hedeflemektedir (Kula, 2009). Yeni öğretim yaklaşımları bilginin otoriteler tarafından üretildiği şekliyle soyut olarak edinilmesi yerine öğrencilerin yaşantıları ile ilişkilendirip karşılaştıkları problemlere çözüm üretecek şekilde edinmelerini, farklı fikirleri değerlendirip karar verebilme becerisine sahip olabilmelerini ve eldeki verilerden yola çıkarak bilgi üretebilme becerilerini kazanmalarını amaçlamaktadır.

Fen bilimlerinde meydana gelen gelişmeler teknolojik gelişmeleri de tetiklemektedir (Hançer ve Yalçın, 2009). Fen bilimlerindeki gelişmeler teknolojiyi geliştirip ilerletirken, teknolojideki yenilik ve gelişmeler de bilimin daha hızlı gelişmesini sağlamaktadır. Küreselleşme, uluslararası ekonomik rekabet, hızlı bilimsel ve teknolojik gelişmeler dikkate alındığında ülkeler, güçlü bir gelecek oluşturmak için fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmenin gerekli olduğunu savunmakta ve bu süreçte fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırma çabası içerisindeyler (Yılmaz, 2005). Düşünen, inceleyen, araştırmalar ve yorumlar yapabilen, teknolojiye ve yeniliklere ayak uydurabilen bireyler toplumların gelecekleri için birer fırsat olabilirken, çağın hızını ve yeniliklerini takip etmekte

zorlanan bireyler ise buldukları toplumu daha ileriye taşımakta zorlanabilmektedirler (Hançer ve Yalçın, 2009).

Bilimsel bilgilerin ve teknolojinin büyük bir hızla ilerlediği günümüzde, fen ile teknolojinin etkileri hayatımızın her alanında etkin şekilde yer almaktadır. Günümüz bilgi ve teknoloji çağında, bireylerin ve toplumların geleceği açısından fen bilimleri eğitiminin kilit rol oynadığı açıkça görülmektedir (Dalkıran, 2006). Bu nedenle fen bilimleri eğitiminde amaç, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri takip eden, gerektiğinde bunlardan kolaylıkla yararlanabilen bireyler yetiştirmek olmalıdır. Bu doğrultuda son yıllarda hazırlanan fen bilimleri eğitimi programları bu amaca uygun olarak hazırlanmıştır.

2.2.1 Fen Bilimleri Programının Genel Amaçları

İyi bir fen bilimleri eğitimi almış öğrenciler; fen okuryazarı olan, farklı ve bilimsel düşünebilen, olaylar arasında bağlantı kurabilen, süreç odaklı eyleme geçen bireyler olurlar (Çakallıoğlu, 2008). Bu amacı prensip edinen öğrenciler, öğretmenleri tarafından fen bilimleri eğitiminin amacı doğrultusunda üç konuda eğitim alırlar. Bu amaçlar;

- Fen okur-yazarlığı,
- Zihin ve el becerisi ve
- Meslek eğitimine temel oluşturmak konusundadır (Kaptan, 1999).

Birçok araştırmacı Fen bilimleri eğitiminin genel amaçlarına değinmiştir. Kaptan (1999)'a göre, ilköğretim fen ve teknoloji dersi programı; çocuğun, çevresini anlamalarına yönelik bilgi edinmelerini ve düşünce sistemlerini geliştirmelerini amaçlamalıdır. Bu çerçevede fen programlarının amaçları: gerçekçi ve tutarlı bir dünya görüşü geliştirme, bilimin kavramsal yapısını açıklama, bilimsel yöntemin kullanılması için gerekli beceriler geliştirme, fen ve teknolojideki yeni gelişmelere uyabilme ve topluma verimli yurttaş hazırlama, olarak belirlenmektedir.

Victor ve Kellough (1997)'a göre ilköğretimde fen bilimleri eğitimi, öğrencilerin; bilim okuryazarı olmalarına, yaratıcı ve eleştirel düşünerek karşılaştıkları problemleri çözmelerine, çevreyi tanıyarak, korumalarına ve daha iyi duruma getirebilmelerine, fen-teknoloji-toplum arasındaki bağlantıyı anlamalarına, sürekli değişim içinde bulunan dünyada başarılı ve üretken yaşayabilmelerine ve

kendi yetenek, ihtiyaç ve ilgilerine göre entelektüel ve sosyal farkındalık bilinciyle yetiştirmelerine yardımcı olur.

DeBoer (2000) fen ve teknoloji eğitiminin amaçlarını, öğrencilerin günlük hayata etkisi olan olayların, fen ve teknolojinin bilimle ilişkisinin ve teorik bilgilerin kültürel olarak öğretilmesi veya öğrenilmesiyle iş hayatına hazır olan sıcak ve ilgili bireyler yetiştirmesi olarak tanımlamıştır.

2005 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre ise programın genel amaçları şu şekilde sıralanmıştır:

Öğrencilerin;

- *Doğal dünyayı öğrenme ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak.*
- *Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek.*
- *Fen ve teknolojinin doğasını, fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak.*
- *Yaşamlarının sonraki dönemlerinde eğitim ve meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak.*
- *Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak.*
- *Karşılaşabileceği alışılmadık durumlarda yeni bilgi elde etme işe problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak.*
- *Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik, etik, kişisel sağlık, çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli karar vermelerini sağlamak.*
- *Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, doğal çevrelere değer verme, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevreyle etkileşirken bu değerlere uygun bir şekilde hareket etmelerini sağlamak.*
- *Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini arttırmalarını sağlamaktır (MEB, 2005).*

2013 yılında yenilenen Fen bilimleri öğretim programında ise programın genel amaçları şu şekilde ifade edilmektedir:

Öğrencilerin,

- Kendine güvenen, etkili iletişim kurabilen, fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, toplum-çevre arasındaki ilişkinin farkında ve psikomotor becerilere sahip,
- Yaratıcı ve analitik düşünme becerileri sayesinde bireysel ya da işbirliğine dayalı farklı çözüm önerileri üretebilen,
- Sosyal ve teknolojik değişimlerin fen ve doğal çevreyle olan ilişkisini kavrayan,
- Fen bilimleri alanında kariyer bilincine sahip, fen bilimleri ile ilişkili mesleklerin ve toplumsal sorunların çözümünde fen bilimlerinin önemli bir rolü olduğunu farkında olan,
- Fen okuryazarı bireyler yetiştirmeyi amaçlar (MEB, 2013a).

Özellikle fen okuryazarı birey yetiştirmeyi amaçlayan bu öğretim programında bireyler, fen bilimlerine ilişkin temel bilgilere (Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler) de sahip olmaktadır (MEB, 2013a). Ayrıca fen okuryazarı bir birey, bilgiyi araştırır ve bilgilerin nedenlerini de sorgular.

Argümantasyona dayalı öğrenme ve probleme dayalı öğrenme yöntemlerinin kimya dersi üzerindeki etkinliğinin araştırıldığı bu çalışma araştırma-sorgulama yaklaşımına dayalı olarak yenilenen kimya dersinin genel amaçları baz alınarak yürütülmüştür.

Araştırma ve argüman oluşturma süreci olarak ele alınan araştırma-sorgulama stratejisinde öğrenciler çevrelerinde meydana gelen gelişmeleri keşfetme amacıyla ve tıpkı birer bilim insanı gibi yaparak-yaşayarak-düşünerek bilgiyi yapılandırdığı bir yaklaşımdır. Öğrencilere kimya bilimini tanıtarak gündelik hayatta yer alan çeşitli kimyasal maddelerin özellikleriyle işlevlerini keşfetmeleri ve doğru kullanmalarının farkında olmalarını amaçlayan kimya dersi öğretim programında özellikle öğrencilerin öğrendiği bilgileri gündelik hayatta farklı durumlarda ilişkilendirebilmeleri ve çevreye duyarlı bireyler olmaları hedeflenmektedir. Bunun yanında program sonunda kimya dersi öğretim programı ile öğrencilerin bilimin doğasını kavrayarak bilimsel bilgiyi anlamaları ve bilimsel süreç becerileri ile yaşam becerileri kazanmaları öngörülmektedir. Bilim, teknoloji, toplum, çevre ve ekonomi anlayışları ile tutum, değer ve psikomotor beceriler de ayrıca ölçülmesi hedeflenen diğer temalardır (MEB, 2013b).

2.3 YAPILANDIRMACI ÖĞRENME KURAMI

Piaget'e göre bilgi, bütün bir şekilde insandan insana iletilemez. Çocukların kendi bilgilerini ve kendi anlayışlarını oluşturabilmeleri için bilginin bir öğretmen ya da ders kitabından çocuğun beynine direkt taşınması yerine daha önce öğrenilen bilgilerin yeni bilgilerle birleştirilerek yapılandırılması gerekir. Böylece yeni bilgi, çocuğa özgü bir anlam kazanır (Titiz, 2005). Öğrenme, bireyin çevresi ile kurduğu etkileşim sonucunda edindiği tecrübeler sayesinde gerçekleşir. Yeni bilgilerle mevcut bilgiler, öğrencilerin zihinsel gelişim düzeylerine göre ilişkilendirilirken yeni yapılar meydana geldiği için bu yaklaşıma yapılandırmacı öğrenme denilmektedir (Altun, 2001).

Önceleri öğrenmenin bireyde nasıl gerçekleştiği sorusuna felsefi açıklamalar getirmeye çalışan yapılandırmacı öğrenme kuramı (Özkan, 2001) zamanla bireylerin bilgiyi nasıl yapılandıklarını esas alan bir yaklaşım halini almıştır (Perkins, 1999). Yapılandırmacılık, öğrenmelerin zihinde yeni yapıların oluşması sonucu bilgilerin yeniden yorumlanmasıyla oluştuğunu ifade etmektedir. Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında bireylerin buldukları ortamla olan etkileşimlerini arttıran yöntemlerin kullanılması durumunda öğrenenlerin problem çözme yeteneklerinin ve yaratıcılıklarının gelişmesi beklenir (Şaşan, 2002).

Yapılandırmacı kuramcılar hangi bilgi öğretilmeli yerine bilgi nasıl öğretilmeli kısmıyla ilgilenirler. Bu nedenle amaçlar bilgi üstüne değil de öğrencinin bilgiyi nasıl yapılandığının üzerine dayanır. Amaçlar, sürece dayalı olduğundan kesin hedefler yerine genel hedefler oluşturulur ve bu hedefler üstünden kuram uygulanır. Değerlendirme ise öğrenmelere yön verme amaçlıdır (Holloway, 1999).

Öğrencilerdeki hazırbulunuşluk düzeylerinin yeterli olup olmadıkları derse başlamadan kontrol edilmez. Bunun için öğrencilere derse başlamadan önce görüşme, anket, tartışma, v.b. testler uygulanarak öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri belirlenmelidir. Öğretmenler, öğrencilerdeki seviyeye göre derse başlamalı ve dersini bu seviyeye göre sürdürmelidir (Orlich, Harder, Callahan & Bibson, 2001).

Yapılandırmacı anlayışta asıl amaç öğrencinin bilgiyi yapılandırması olduğu için, geleneksel modeldeki öğretmen anlayışındaki gibi öğrencileri sessizleştirerek ve zihinleri ele geçirilerek nesnel bilgileri ezberleterek öğretilmeye zorlanmazlar. Bunun yerine öğrenen merkezli ve sınıf içinde bireylerin birbirleri ile fikir alışverişinde bulunması benimsenir (DeLashmutt and Braund, 1996). Otorite hâkimiyetini kullanmayan öğretmen, sınıfta öğrencilere rehberlik yapar. Öğrencileri motive eder, bilgiye ulaşmaları gereken yolu gösterir, öğrencilerin var olan bilgilerini sorgulamalarını ve bunun sonucunda yeni bilgileri öğrenmelerine fırsat sağlar (Özden, 2003).

Sürekli kendini geliştirmesi ve farklı yöntemler uygulaması gereken yapılandırmacı öğretmenlerin sahip olması gereken bazı özellikleri şunlardır:

Öğretmen;

- Öğrencilerin bireysel özelliklerinin farkına varır ve bu yönde çalışmaya yönlendirir (Oğuz, 2005).
- Öğrencilerin derslere ilgileri doğrultusunda yönlendirilerek onların analiz, sentez ve tahmin yürütme gibi bilişsel yeteneklerini geliştirebilmelerine imkân tanır (Oğuz, 2005).
- Öğrencilere hazır bilgi vermeyip, onların bilgiye ulaşmalarını sağlayacak yolu gösterir (Akpınar & Ergin, 2005).
- Dersi her bağlamda günlük hayattan örneklerle desteklemeye çalışır (Genç ve Küçük, 2004).
- Öğrencilerin görüşlerine önem verir, dersi bu doğrultuda işler (Özden, 2003).
- Ödev verirken öğrencilerin analiz yapabileceği, çok yönlü düşünebileceği ve yaratıcı olabileceği ödevler verir (Saban, 2004).
- Öğrenciye soru sorduğunda cevap için bekler ve aldığı cevapların üstünde durarak öğrenci bilgilerini detaylandırır (Saban, 2004).
- Öğrencilerin diğer öğrencilerle fikir alışverişini sağlamak amacıyla gruplar oluşturur ve öğrenciler arası iletişimi sağlar (Oğuz, 2005).
- Öğrencinin hatasını doğrudan söylemek yerine hatasını kendisinin bulması için çeşitli yönlendirmeler yapar (Saban, 2004).
- Otoriter olmaktan kaçınarak, öğrenci odaklı bir sınıf ortamı oluşturur (Saban, 2004).
- Öğrencilerine koordinatör olur ve onlara danışmanlık eder (Brooks ve Brooks, 1993).
- Öğrenciye açık uçlu sorular sorarak bilgiye yönlendirir ve öğrencinin araştırma yapmasını destekler (Brooks ve Brooks, 1993).
- Öğrencilerin geniş bakış açısı kazanmaları için alternatif fikirler öne sürer ve meraklarını canlı tutar (Brooks ve Brooks, 1993).
- Dersin planlanmasında ve uygulanmasında öğrencilerde meydana gelebilecek kavram yanlışlarını da hesaba katar (Özden, 2003).

- Sınıfta çeşitli öğretim araçları kullanır (Özden, 2003).
- Öğrencilerin sınıf içinde aktif olmasını ve liderliğini destekler (Saban, 2004).
- Öğrencilerin durumuna göre dersi işler. Ders planına tamamen bağlı değildir (Brooks ve Brooks, 1993).

Yapılandırmacı öğrenme kuramında öğretmen, öğrenme ortamlarını da hesaplayarak derslerinde birçok etkinliğe başvurur. Dersinde bazen düz anlatım, örnek olay, anlam çözümleme tabloları, V diyagramı, analogi, beyin fırtınası gibi sözel ağırlıklı teknikleri kullanırken kimi zaman da probleme dayalı öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, 5E modeli, 7E modeli ve argümantasyon gibi yöntemlere başvurur. Başarılı öğretim için öğretmenin, öğrenci özelliklerini ve bilişsel düzeylerini de dikkate alarak kazandırılmak istenen davranışlara en uygun yöntem ve tekniği seçmesi gerekir (Fidan & Erden, 1998).

Öğrenmenin etkili şekilde gerçekleşmesi ve öğrencilerin sürece aktif katılımları için öğrenme ortamları büyük öneme sahiptir. Yapılandırmacı öğrenme kuramında öğretmen, öğrencilerine istenilen davranışları kazandırmak için bu öğrenme ortamlarını iyi düzenlemelidir. Öğretmenin öğretim yöntemlerini etkili kullanması, öğrenme sürecinin gelişimini hızlandırırken öğrencileri belli bir konuda çalışmaya da teşvik eder (Binbaşıoğlu, 1983).

Yapılandırmacı öğrenme, öğrenci odaklı bir kuramdır. Öğretmenin yol göstermesi sonucu öğrenci bilgileri bulur, kendisindeki yetenekleri, inançları ve tutumlarıyla yorumlayarak bilgiyi oluşturur. Bu nedenle öğrenme, öğrencinin sorumluluğunda ve isteğinde gelişir (Saban, 2005).

Arkadaşlarına karşı da sorumlu olduğunun bilincinde olan öğrenci çeşitli gruplara katılır ve grup arkadaşlarıyla etkileşimlerde bulunarak yeni fikirler edinir. Öte yandan yapılandırmacı öğrencide bulunması gereken kişisel özellikler vardır. Bunlar; öğrencinin meraklı olması, girişimciliği, sabırlı olması ve mücadeleyi sevmesidir (Erdem & Demirel, 2002).

Öğrencinin yapılandırmacı öğrenme ortamındaki rolleri ise aşağıda gibidir:

Öğrenci;

- Öğrenme sürecine aktif katılım gösterir (Demirel, 2004).
- Öğrenmeden kendisinin sorumlu olduğunu bilir (Saban,2004).
- Bilgiyi edinmek için her türlü olanaktan faydalanır, araştırır ve öğrenmeyi gerçekleştirir. Hazır bilgiden kaçınır (Şaşan, 2002).
- Gruplara dâhil olarak, gruptaki şahsi sorumluluklarını yerine getirir, arkadaşlarını denetler ve yapıcı eleştirilerde bulunur (Şaşan, 2002).
- Kendi performanslarını değerlendirir. Öz değerlendirme yapar (Saban, 2004).
- Teknolojiyi bilgiye ulaşmada iyi kullanır (Şaşan, 2002).
- Öğrenmelerini öğretmeni ve arkadaşlarıyla değerlendirir (Saban, 2004).
- Bilgilerini sınıf arkadaşlarıyla paylaşır (Saban, 2004).
- Öğrenciler neyi öğrenmeleri gerektiğinin kararını iyi verip çalışmalarını buna göre planlar (Oğuz, 2008).
- Sınıfta öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğretmen, öğrenci-öğrenci etkileşimine etkin şekilde katılır (Saban, 2004).
- Öğrendiklerini yeni durumlarda rahatlıkla kullanır (Saban, 2004).
- Kendisine yönelik eleştirileri hoşgörü ile karşılayarak dersler çıkarır (Avinç & Akpınar, 2010).
- Kendisini rahat bir şekilde ifade eder (Avinç ve Akpınar, 2010).
- Deneyimlerini sınıfa getirerek arkadaşları ile paylaşırlar (Saban, 2004).

2.4 PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMI

1960'lı yılların ortalarında geleneksel öğretime alternatif olarak ortaya çıkan (Loyens, Magda ve Rikers, 2008) probleme dayalı öğrenme ilk olarak tıp eğitiminde uygulanmıştır. Önceleri tıp eğitimi alanında farklı üniversiteler tarafından hızlı bir biçimde benimsenmiş daha sonra ise eğitim, hukuk, mimarlık, mühendislik ve sosyal bölümler gibi alanlarda da uygulanmıştır (Savery ve Duffy, 1995).

Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) yaklaşımı, öğrencilere kendi kendilerini kılavuzlayarak hem öğrenmeyi öğrenme becerisi kazandırmayı hem de öğrenme kapasitelerini arttırmayı amaçlayan bir eğitim yaklaşımıdır. Öğrenciler kendi beceri

ve yetenekleri ölçüsünde günlük yaşam problemlerini çözümler. Bütün öğrencilerin aynı yeterlilikte olmadığı gerçeğini dikkate alarak öğrencilerdeki yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme ve araştırma yapma gibi becerilerinin gelişmesi amaçlanır (M. A.Dahlgren, Castensson ve L.O. Dahlgren, 1998; Ngeow ve Kong, 2001, akt: Şendağ, 2008).

Bu öğrenme yaklaşımında öğrenciler karmaşık bir durum veya yaşanmış bir olay ile baş başa bırakılır ve problemi sahiplenmeleri istenir. Öğrencilerin ise problemi çözme amacıyla olmaları beklenir. Bu doğrultuda çözüm için gerekli tüm bilgileri öğrenci kendisi araştırarak ve sürece aktif olarak katılarak öğrenir (Açıkyıldız, 2004). Öğrenciler bilgiyi problem yoluyla öğrenmektedir. Araştıran ve sorgu içerisinde olan öğrenciler böylelikle neyi niçin öğrendiklerinin cevabını bulurlar (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005).

Yaşanmış problemlerin sorgulanması ve çözülmesi için öğrencilerin hem bedensel hem zihinsel olarak bir araya gelerek, sorgulama ve problem çözme üstüne gerçekleşen öğrenme olarak tanımlanan (Torp ve Sage 1998) PDÖ, üç temel amaç üzerine kurulmuştur. Birincisi, öğrencinin problemi anlama ve araştırma yönlerini geliştirmektir. İkincisi, öğrencinin problem çözme yoluyla kendini bilgilere yönlendirmesi ve öğrenmeyi sağlamasıdır. Üçüncüsü ise öğrenme sonucu elde edilen bilgileri öğrencinin uzun süre hatırlamasını ve diğer bilgilerine de yardımcı olmasını sağlamaktır. Bu amaçlara uygun olarak işlenen PDÖ yaklaşımı, etkili öğrenme ürün ve sonuçlarını ortaya çıkarmaktadır (Arends, 1998).

Fen bilimleri eğitiminde, öğrencilerin düşünme ve yorumlama gücünün artması, olaylar karşısında araştırma ve sorgulama yapabilmeleri, deneyler ve deneyimler sonucunda öğrenmenin gerçekleşmesi ve günlük hayatla bağ halinde bulunması PDÖ kullanımını uygun hale getirir. Başka bir deyişle fen bilimleri eğitimi ile PDÖ'nün amaçları benzer ve ilişkilidir. Probleme dayalı öğrenmeyi gerçekleştirebilmek için okullarda Fen Bilimleri dersi konuları gözden geçirilmiş, uygulamanın yapılabileceği şekilde düzenlenmiştir. Derslerde işlenecek konuların daha sonra öğrenilecek konulara köprü olması, öğrencileri bilimsel düşündürmesi ve teknoloji kullanımını desteklemesi göz önünde bulundurulmuştur (Tan ve Temiz, 2003).

Amaçlanan öğrenmenin gerçekleşmesi ve araştırma, sorgulama gibi özelliklerinin gelişmesi için öğrenciye sunulan problemin kaliteli olması gerekir. Kaliteli bir problemin ise;

- Öğrencide çözmek için ilgi ve heyecan uyandırması,
- Günlük yaşam ile bağlantılı olması,
- Akıl yürütmeyi ve mantığı temel alması,
- Fikir paylaşımlarını, farklı bakış açılarını ortaya çıkarması,
- Grup dayanışmasına uygun olması,
- Çözülebilmesi için alt problemlere indirgenebilir olması,
- Problemin tek cevabının olmayıp farklı çözümlere açık olması,
- Öğrencinin var olan bilgilerini desteklemesi ve öğrenilecek bilgilere ışık tutması,
- Açık uçlu olup tek cevaplı olmaması ve
- İleriki konularla bağlantı kurmada kolaylaştırıcı olması gerekir (Dutch, 2005).

Ayrıca sunulacak problemin; öğrencilerin yaş ve seviyelerine uygun olmasına, birçok çözüme imkân vermesine ve kazanılacak öğrenmenin öğrencide bir merak uyandırmasına dikkat edilmelidir (Gallagher, 1992). PDÖ’de kullanılacak problemlerin eksik yapılandırılmış olması gerekir. Bu problemler tek bir yolla çözülemeyen türdendir ve tek bir doğru cevabı da bulunmaz. Bunun için öğrencilerin mantıklı alternatif yollar deneyerek bilgiye ulaşmaları gerekmektedir. Eksik yapılandırılmış problem, kaynağının tam olarak tanımlanmamasından, tek bir çözüm yolunun bulunmamasından, yeni bir bilgi edinildiğinde problemin değişebilmesinden, öğrencilerin çözüm arama adına emin olamamasından ve böylelikle araştırmaya yönelmesinden dolayı tam yapılandırılmış problemlerden ayrılır (Gallagher, Stepien, Sher and Workman, 1995; Hmelo-Silver & Barrows, 2006, akt. Tatar, 2007).

PDÖ’de problemler sürecin işleyişinde kritik bir öneme sahiptir. Öğrencinin öğrenmeyi gerçekleştirmesi için yol, problemin anlaşılmasından ve çözülmesinden geçer. Geleneksel yaklaşımda hedef problemler, bilginin hemen arkasından ek bir kaynağa gereksinim duymadan ders kitabında verilirken probleme dayalı öğrenme yaklaşımında ise problem, bilginin edinilmesi için öğretmen tarafından günlük

hayattan seçilen, birçok kaynağı araştırmaya dayalı bir yaklaşımla verilir (Weiss, 2005).

Probleme dayalı öğrenmede problemin öğrencilerde merak ve ilgi uyandırması için problemlerin çeşitli senaryolarla sunulması gerekir. Problemin kullanım amacına ve süresine, öğrencilerin yaş ve seviye durumlarına göre senaryo değiştirilebilmelidir. Senaryo, öğrencileri araştırma için harekete geçirmeli, hedef öğrenme için ipuçları vermeli, geçmiş bilgiler ile öğrenileceklere ışık tutmalı, öğrencinin kendi kendine araştırma yapabilmesini sağlamalı, problem çözümü içinse alternatif yollar düşündürmelidir (Kuşdemir, 2010).

Problemlerin konusuna göre kullanım alanları değişebilmekle birlikte senaryolar sözel, görsel ya da işitsel olabilir. İletişim ve birey davranışlarıyla ilgili olan konularda görsel senaryolar kullanılmalıdır. Yazılı senaryolar ise bölüm bölüm yazılarak gruplara verilmelidir. Toplumsal konularda da güncel konuların konuşulması adına gazete kupürleri kullanılabilir (Özyalçın-Oskay, 2007).

PDÖ'de öğrenme, öğretmenin yönlendirdiği bir problemi öğrencinin çözmeyi istemesiyle başlar. Öğrenciler çözüm için gerekli tüm bilgileri araştırarak problemlere çözüm önerileri getirir ve sürece aktif olarak katılarak öğrenmeyi gerçekleştirir. Aynı zamanda öğrenci, bu süreçte araştırma, sorgulama gibi özelliklerini de geliştirmiş olur (Duch, Groh and Allen, 2001).

2.4.1 Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Uygulanması

Fen eğitiminde PDÖ uygulanırken ilk olarak öğrencilere bu yaklaşım hakkında bilgilendirme yapılır. Daha sonra istenilen öğrenmenin gerçekleşmesi için öğretmen tarafından amaçlar ve öğrenme süreci belirlenir. Belirlenen problem öğrencilere gruplar halinde sunulur. Öğrenciler problemi incelerler ve sonrasında bu problem hakkında neleri biliyoruz, neleri bilmemiz gerekiyor sorusunu kendisine ve gruba sorarlar. Grup, iş bölümü yapar ve çeşitli bilgi kaynaklarına yönelir. Bu doğrultuda öğrencinin deney yapması dahi gerekebilir. Toplanan bilgiler ve öneriler grup içinde tartışılır. Uygulanan her adımın raporlaştırılması ise zorunludur. Gruptan çıkan problem sonucu rapor ya da sözel olarak sunulur. Son olarak, grupların problem hakkındaki çözümleri öğretmenle birlikte tartışılarak öğrenmenin

hedeflerinden bahsedilir. Tüm bu PDÖ sürecinde ise öğretmen tarafından öğrencilerin grup içindeki çalışmaları gözlemlenerek öğrenciler değerlendirmeye tabi tutulur (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005).

Bu çerçevede hazırlanmış problemler, sınıf içinde her biri 3-7 öğrenciden oluşan gruplara dağıtılır. Problemler sunulurken gerekirse resim, video ve teyp gibi araçlar da kullanılabilir. Daha sonra ise gruplardan problemin çözümü için birtakım girişimlerde bulunması beklenir (Açıkyıldız, 2004).

Problem çözüm sürecinde ise öğrenciler için farklı işlem basamakları önerilmektedir. Greenwald (2000)'a göre problem çözme süreci on adımda tamamlanır:

1. Kritik olduğu saptanmış bir problemle karşı karşıya kalın,
2. Neyin ilginç, karmaşık olduğu ve neyin araştırılacağı konusunda sorular sorun,
3. Problemler bulmaya devam edin,
4. Problemin keşfini haritalandırın ve bir probleme öncelik tanıyın,
5. Problemi inceleyin,
6. Sonuçları analiz edin,
7. Öğrenmeyi tekrarlayın,
8. Çözüm ve öneriler üretin,
9. Sonuçları iletişimde kullanın,
10. Kendi değerlendirmenizi yapın (Akt. Benli, 2010).

Kaptan ve Korkmaz (2001) ise bu süreci; problemin farkına varılması ve tanımlanması, problemin tam ve doğru olarak açıklanması, problemi çözmek için gerekli olan bilginin tanımlanması, bilgi toplamak için kaynakların belirlenmesi, olası çözümlerin oluşturulması, çözümlerin analiz edilmesi ve çözümün sözlü ya da yazılı rapor halinde sunulması olmak üzere yedi basamakta ele alır.

2.4.2 Probleme Dayalı Öğrenmede Öğretmenin Rolü

Probleme dayalı öğrenmede öğretmen; geleneksel yaklaşımdaki söz sahibi ve otorite olma rolünden çıkarak, öğrencilere bilginin yolunu açan, rehberlik eden, kaynaklara yönlendiren, öğrencilerin moral ve motivasyonunu arttıracak çalışmalara giren konumundadır (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Öğretmenin hedefi ilk etapta,

kaliteli bir problem seçerek öğrencilerin ilgi ve merakını öğrenme etkinliğine çekmesi olmalıdır. Öğrencinin ön planda olduğu PDÖ'de öğretmen ile öğrenci sınıf kurallarını belirlemeli, her iki taraf da bu kurallara uymalıdır. Böylelikle sınıfın probleme olan ilgisi arttırılabilir (Dilek-Eren, 2011).

PDÖ'de öğretmen bir takımın kaptanı gibidir. Problemi seçer, etkinliğin yapılması için sınıf ortamını düzenler, grupları bilgi kaynağına yönlendirir, süreci her an takip eder (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005). Ayrıca, problem sonuçlarını tartışmaya sunar ve tüm bu zaman diliminde öğrencilerin ilgisini yüksek tutmak için çaba gösterir. Öğrencilere bilgilerini sınıf arkadaşları ile birlikte yapılandırdıkları rahat ve düzeyli bir öğrenme ortamı sağlayarak onları, grup çalışması yapmalarına özendirir (Kılınç, 2007).

Bireylerin kendilerini ifade ediş şekilleri grup içerisindeki iletişimlerini karşılıklı olarak etkileyebilir. Eğitim gruplarının başlarında öğrenenler başarısızlık, küçük düşürülme ve alay edilme gibi duygular içerisinde olabilir. Bu bağlamda öğretmene, öğrenciler arasındaki ilişkileri olumlu yönde etkileme üzerine büyük rol düşmektedir. Bunu da yapabilmesi için öğretmen grup dinamiği hakkında bilgisi olmalıdır. Grup içerisindeki iletişimin olumlu olması grubun birbirine karşı duyduğu güvende çıkabilecek birçok sorunu önceden çözülmesini ve birbirlerini daha iyi anlamalarını sağlar (Cantürk-Günhan, 2006).

Probleme dayalı öğrenme oturumlarında öğrenmenin etkili bir şekilde gerçekleşmesi için öğretmenlerin şu özelliklere sahip olması gerekir (Hoffman, 1998; Beşer, Mete ve Sarı, 2004).

Öğretmen;

- Öğrencilerin problem için araştırmalara başlamadan önce problemi anladıklarından emin olmalıdır.
- Öğrencilerin grup içinde kendilerini rahat bir şekilde gösterebilmeleri için ısınma hareketleri yaptırmalıdır.
- İyi bir rol model olmalı, grubun stiline göre kendisini değiştirebilmelidir.
- Sessiz ve baskın olan öğrencilere nasıl yaklaşacağını bilmelidir.
- Öğrencilerin konuya odaklanmalarına ve kavramlar arasında ilişki kurmalarına yardım etmelidir.

- Sözsüz iletişimin önemini bilmeli ve bu konuda iyi derecede beceri sahibi olmalıdır.
- Öğrenciyi motive edici olmalıdır.
- PDÖ basamaklarının uygulanmasını sağlarken aynı zamanda grubu her basamakta gözlemlemeli, gözlemlerini değerlendirmeli ve öğrencilere geri bildirim yapmalıdır.
- Grup içinde öğrencilerin iyi bir işbirliği içinde olduğu gözlemlenmeli; küçük düşürme, alay etme ya da araştırmanın bir veya birkaç öğrenci etrafında yapılması gibi durumlarda müdahale etmelidir.
- “Burada ne demek istedin? Bunu nasıl uygulayabilirsin? Başka ne yapabilirsin? Niçin?” gibi sorularla öğrenciyi araştırmaya ve sorgulamaya yönlendirmelidir.
- Problem sonunda öğrenmenin uzun süreli olması için öğrencilerle sonuçları tartışmalıdır.

2.4.3 Probleme Dayalı Öğrenmede Öğrencinin Rolü

Probleme dayalı öğrenmede başrol öğrencinindir. Öğrenci, problemin başından, sonundaki raporlaştırmaya kadar her süreçte aktif olarak görev alır. Grup içinde görev ve sorumluluklar üstlenerek öğrenmenin yollarını arar, grup üyelerini değerlendirir, tartışma içerisine girer, önerilerini savunmak için araştırmalar yapar. Öğrenme böylelikle öğrencinin aktif bir katılımıyla gerçekleştirilmiş olur (Erdem, 2005; Özkardeş-Tandoğan, 2006).

PDÖ oturumlarının içerisinde öğrenciler eski bilgileriyle yeni bilgileri arasında köprü kurarlar. Bilgileri ezberlemek yerine grup içerisinde belli roller üstlenerek bu rollere göre düşünce geliştirirler. Elde ettikleri fikir ve bilgileri böylelikle yapılandırmış olurlar (Erdem, 2005).

Probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrencinin belirli görevleri vardır. Bu görevler şöyle sıralanabilir (Ronis, 2001; Saka, 2008).

Öğrenci;

- Problem durumunu ve problemin çözümü için alternatif yollar belirlemeli, araştırmalarını bu doğrultuda yapmalıdır.

- Grup içindeki rolünü bilmeli, gruptaki ödev ve sorumluluklarını yerine getirmelidir.
- Her basamağı raporlaştırmalı, öğretmene problemin çözümü hakkındaki fikirlerini grup yoluyla söylemelidir.
- Bilinmeyen terim ve kavramları belirleyerek açıklığa kavuşturmalıdır.
- Probleme dayalı öğrenme süreci boyunca aldığı bilgileri, eski bilgileriyle birlikte yapılandırmalıdır.

PDÖ' nün tüm oturum süreçlerinde birer bilim insanı titizliğinde çalışan öğrenciler, bu süreç sonunda öz-yeterlilik ve problem çözme becerisi kazanırlar. Günlük hayatta ise bu öğrenciler, problemler karşısında çözüm arayabilen, yüzleşmekten kaçmayan güvenleri yüksek, üretken bireyler olurlar (Woods, 1985).

2.4.4 Probleme Dayalı Öğrenmenin Avantajları ve Dezavantajları

Probleme dayalı öğrenme ile ilgili olarak literatürde aşağıdaki avantajlara değinilmiştir:

PDÖ:

- Öğrencilerin ileri düzeyde düşüncelerini sağlar (Tavukçu, 2006).
- Öğrenciler kendi bilgilerini kendileri sağladığından motivasyonun en yüksek tutulduğu yaklaşımlardandır (Burgess, 1992; Wang, 1999).
- Geleneksel yaklaşıma göre daha çok yaşamla iç içe problem sunduğundan öğrencilerin öğrenme sonucunda gerçek hayatla bağ kurmasını sağlar (Ryan ve Koschmann, 1994).
- Grupla birlikte çalışıldığından birlikte uyum içinde hareket etme becerisini sağlar (Mierson and Parikh, 2000).
- Öğrencilerin kararsızlık ve çekingenlik gibi özelliklerinden kurtararak karar verme, sorumluluk alma ve başkalarının görüşlerine saygılı olma özelliği kazanmasını sağlar (Burgess, 1992; Wang, 1999).
- Yaşam boyu öğrenmeyi gerçekleştirir (Mierson ve Parikh, 2000).
- Öğrencilerin geçmiş bilgilerini hatırlamasını, öğrenilecek yeni bilgilere de ön bilgi oluşturmasını sağlar (Pawson ve Fournier, 2006).

- Bilgi kaynaklarını kullanma becerisinin yanında öğrencilerin uygun öğrenme kaynaklarını bulma, bulduğu bu kaynakları kullanma ve süreci değerlendirme becerileri kazanmalarını sağlar (Deretchin ve Contant, 1999).

- Öğrencinin süreç boyunca kendini değerlendirme fırsatı bulmasını öğretir (Rhem, 1998).

- Sınıfta aktif katılımı artırır (Burgess, 1992; Wang, 1999).

- Akılda kalıcılığı yüksek bilgiler kazandırır (Burgess, 1992; Wang, 1999).

- Öğrencilerin teorik ve pratiği birleştirmesini sağlar (Tavukçu, 2006).

- Problem çözme becerisi kazandırır (Tavukçu, 2006).

- Öğrencilerin olaylara farklı bakış açılarıyla bakabilmesini öğretir (Rhem, 1998).

- Öğrencilerin ileride yapacakları mesleklerinde karşılaşılabilecekleri problemleri çözmelerinde gerekli çabayı göstermeleri için onları teşvik eder (Tavukçu, 2006).

- Öğrencileri değerlendirmede daha kapsamlı değerlendirme olanağı sunar (Rhem, 1998).

Probleme dayalı öğrenme, çeşitli avantajlara sahip olmasının yanı sıra aşağıdaki dezavantajların da bulunduğu literatürde belirtilmiştir. Bunlar:

- Her zaman iyi sonuç vermeyebilir (Little, 1997).

- PDÖ her konuda uygulamaya elverişli olmayabilir (Murray-Harvey and Slee 2000).

- Problemi çözmek materyal ve kaynaklara bağlı olduğundan amaca ulaşamayabilir (Wood 2004).

- Öğrenci sürekli aynı problemle çalışırsa sıkılabilir (Wood 2004).

- Problem çözmek zaman aldığından harcanan zaman ve enerjiye değmeyebilir (Little, 1997).

- Öğrenciler farklı bir sistemle öğrenmeyi gerçekleştireceğinden korkuya kapılabilir (Murray-Harvey and Slee 2000).

- Problem öğrencilerin seviyelerine uygun olmazsa uygulama güçleşebilir (Murray-Harvey and Slee 2000).

- Öğretimde liderlik havası yoksa ya da bu konuda eğitilmiş değilse öğrenme karmaşık bir hal alabilir (Murray-Harvey and Slee 2000).

- Problem senaryosunun hazırlanması öğretmenin uzun bir zamanını alabilir (Little, 1997).
- Öğrenciler kaynakları ulaşmada sıkıntı yaşayabilirler (Little, 1997).
- PDÖ yönteminin daha eğlenceli ve öğretici olduğunu düşünen öğrenciler diğer öğretmenlerden de aynı uygulamayı isteyebilirler (Wood 2004).
- Grup çalışmalarında öğrencileri tek tek değerlendirmek daha güçtür. Objektif olmayabilir (Wood 2004).
- Problemler çözüldükten istenilen hedef-davranışlar gerçekleşmeyebilir (Wood 2004).

2.5 ARGÜMANTASYONA DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMI

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte fen eğitiminin önemi artmaktadır. Fen bilimlerinin öneminin artmasıyla birlikte fen alanında gelişmeler üretecek ve teknolojiler geliştirecek insanlara olan ihtiyaç fen eğitimine olan önemi de arttırmıştır. İhtiyaç duyulan bu insan gücünü daha etkin olarak yetiştirmek için fen eğitiminde kullanılan öğretme-öğrenme yaklaşımları da ayrıca önem kazanmıştır. Son zamanlarda bu konuda birçok öğrenme teorisi oluşturulmuşsa da aralarında en çok kabul gören yapılandırmacı öğrenme kuramı olmuştur (Palmer, 2005). Bu kurama göre öğrenci bilginin merkezindedir. Daha sonra bu kuram üzerine argümantasyon ve dil aktiviteleri eklenmiş ve yaklaşım Türkçe ismiyle önce “Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme (YYBÖ)” adını (Günel, Kabataş-Memiş, & Büyükkasap, 2009) sonraları ise “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ)” ve Bilimsel tartışma adlarını almıştır (Günel, Kingır ve Geban, 2012).

Bilimsel bir konu hakkında düşünce paylaşılması, desteklenmesi, eleştirilmesi ve değerlendirilmesi (Kuhn, 1992) olarak tanımlanan argümantasyon benzer ya da değişik konumlara ve düşüncelere sahip olan birey ya da grupların bir problemi çözmek, bir fenomeni anlamak veya karara bağlamak için çeşitli alternatif düşünceleri değerlendirdikleri süreç ve bu süreç içerisindeki işlemlerin tamamı olarak adlandırılabilir (Aldağ, 2006).

Tartışma kuramıyla ilgili araştırmalar, tartışma kavramının Antik Yunan Uygarlığına dayandığını göstermektedir. O dönemdeki insanlar doğayı Tanrıların yönettiğine dogmatik olarak inanmışlardır. Zamanın ilerlemesiyle de doğa hakkında tartışmalar başlamış, daha sonraları da birçok konu tartışılır hale gelmiştir.

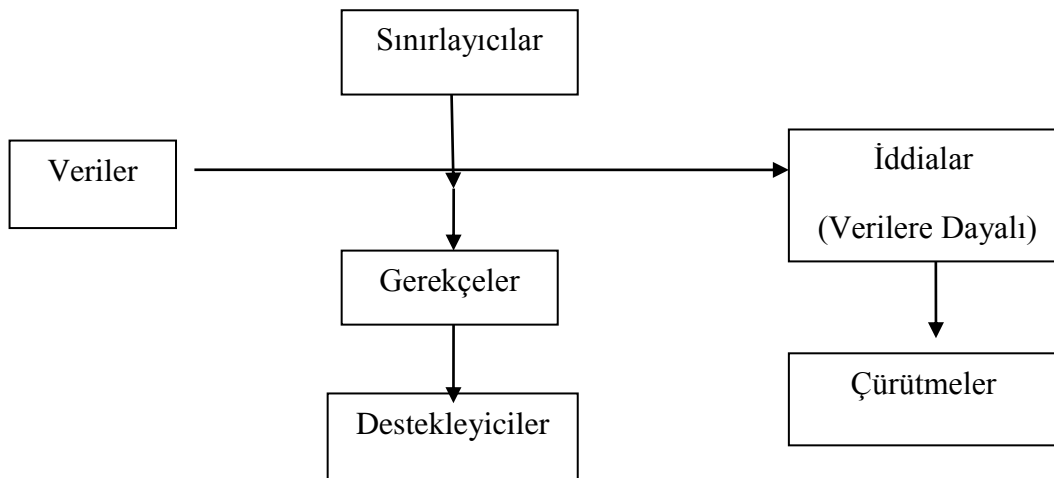
Aristoteles gibi çeşitli filozoflar farklı sorular sorarak çözüm için tartışmayı kullanmışlardır (Eemeren, Frans, Groontendorst ve Henkemans, 1996; Eemeren, Frans ve Grootendorst, 2004, Akt. Yalçın-Çelik, 2010).

Argümantasyonda tartışma yaklaşımları ise analitik, diyalektik ve retorik tartışma olarak üçe ayrılır (Eemeren vd., 1996). Analitik tartışmalar mantığa dayalıdır. Tümdengelim ve tümevarım yaklaşımları sonuca ulaşmak için kullanılır. Diyalektik tartışma, var olan bilgi ve fikirlerden tartışma, düşünme yoluyla yeni bilgiler edinme durumudur. Retorik tartışma ise bir fikri yahut düşünceyi karşı tarafa kabul ettirme amaçlı sözlü tartışmalardır (Boulter & Gilbert, 1995).

Toulmin ise “The Uses of Argument” isimli kitabında Aristoteles’in sistemleştirdiği tartışma mantığına bir nokta koymuş, insanların doğal ortamlarındaki tartışma stillerinin incelenmesini uygun bulmuştur. Bu konuda birçok analiz yapan Toulmin, bilimsel tartışmanın öğelerini ve ilişkilerini anlattığı bir model oluşturmuştur (Driver, Newton ve Osborne, 2000).

Toulmin’in argümanı, üç ana ve üç yardımcı olmak üzere toplam altı öğeden oluşmaktadır. Ana öğeler; **iddia**, iddiayı kanıtlama amacıyla olacak **veriler** ve verilerle iddia arasındaki bağlantıyı kuran **gerekçelerdir**. Yardımcı öğeler ise **destekleyiciler**, **sınırlayıcılar** ve **çürütmeler** olarak belirtilmiştir. Bilimsel bir argüman oluşturabilmek için ana öğeler yeterliyken yardımcı öğeler argümanı desteklemek için kullanılmaktadır (Erduran, Ardaç ve Güzel, 2004).

Şekil 1. Toulmin’in Argüman Modelinin Şematik Gösterimi (Toulmin, 1958)



Toulmin'in argüman ögeleri literatürde aşağıdaki gibi açıklanmaktadır; (van Eemeren, 1996; Yerrick, 2000; Driver vd., 2000, Simon vd., 2006, Akt. Okumuş, 2012).

- **İddia:** Bir fikir yahut düşünce için öne sürülen görüştür.
- **Veri:** İddiayı doğrulamak için kullanılan araçlardır.
- **Gerekçe:** Verinin iddiayı hangi yola ve neye dayanarak desteklediğinin izahıdır. Gerekçeler, yoruma dayalıdır.
 - **Destekleyici:** Bir gerekçenin kabul edilmemesi durumunda kullanılan yöntemdir. Destekleyiciler, kesin olmayan açıklamalardır.
 - **Çürütücü:** İddianın geçersiz olduğunu ifade etmektedir. Çürütücüler sayesinde fikirler geçerliliğini yitirir.
 - **Sınırlayıcı:** İddiaların geçerlilik alanını belirlemeye yarayan ifadelerdir

Bilimsel düşünceleri değerlendirmede Toulmin argümantasyonu iki şekilde kullanılabilir. Birincisi, fen derslerinde öğrencilerin gerekli ögeleri kullanıp kullanmadığını analizle görebilmek için, ikincisi ise içeriğin ve gerekçelerin özgün olup olmadığını kontrol edebilmek içindir (Sandoval ve Millwood, 2005).

Çeşitli fikir ve düşünceleri red etmek ya da kabul etmek için kanıtların ve teorilerin buluşması (Suppe, 1998) olan Argümantasyonlar, yaygın olarak sözel, yazılı ve online olmak üzere üç yolla kullanılmaktadır. Sözel argümantasyon, bireylerin bir ortamda sözel kabiliyetlerini ön plana çıkararak yaptığı savunmaya dayalıdır. Sözel argümantasyonda tartışmacılar üslubuna dikkat etmeli, karşı tarafın iddialarını yok sayacaklarsa da, delilleri sunmalıdır. Yazılı argümantasyonlar, sözel argümantasyonların yazıya dökülmüş halidir. İspat etme düşüncesiyle yazışmalar yapılmalı, yazının unutulmayacağı bilinerek eleştirilere dikkat edilmelidir. Online argümantasyonda ise tartışmacı bilgiye daha hızlı ulaşacağından daha anlık dönütler almak mümkündür (Sinecan, 2010, Keçeci ve diğ., 2011, Akt. Ceylan, 2012).

Kullanılan dilin okuma, yazma ve konuşma gibi fonksiyonlarını tam bir şekilde kullanmayı gerektiren argümatasyon yaklaşımında öğrenci bilgiyi sorular sorup, araştırmalar yapıp teorilerini bilimsel verilerle destekleyerek öğrenir. Öğrencilerin verimli sorular üretmesi ve soru sorma yaklaşımlarında öğretmen birinci dereceden sorumludur (Hand, Norton-Meier, Staker ve Bintz, 2009). Öğrenci,

haklılığını ortaya koymak için elindeki argümanlarını mümkün olduğunca faydalı şekilde kullanmalıdır (Peker, 2008).

İyi bir tartışmanın ise olmazsa olmaz beş özelliği bulunmaktadır (Nussbaum, 2009, Akt. Yalçın-Çelik, 2010). Bunlar:

- **İki değişkenin birbiriyle bağlantılı olması gerekir:** İyi bir tartışma ortamında, savunulan düşünce ile düşüncenin meydana getirilmesine sebep olan veriler ilişki halinde bulunmalıdır.
- **Tartışmanın kendine özgü bir işleyişinin olması gerekir:** Savunulan düşünce ile argümanlar arasındaki ilişki karşı tarafa yansıtılabilmelidir.
- **İddia, gerçekler tarafından desteklenmelidir:** Gerçek yaşamdan alınan ve herkesin kabul edebileceği düşüncelerin onaylanması daha mümkündür.
- **Bütün gerçeklerin dikkate alınması gerekir:** Ortaya konulan iddiaların olaylar, gerçekler yahut bilgilerle desteklenmesi gerekirken aynı zamanda gelebilecek iddiaların sorgulaması yapılmalı, iddiayı çürütecek argümanlarla karşı tarafa cevap verilebilmelidir.
- **Farklı teorilerin tartışmada olmasına dikkat edilmelidir:** İyi bir tartışma ortamının oluşması için en az iki teorinin tartışılması gerekmektedir.

Öğrencilerin bilimsel tartışmayı argümanlarla gerçekleştirmesi gerekir. Argüman, savunulan düşünceyi desteklemek ya da çürütmek amacıyla ortaya atılan teorilerin ve sunulan delillerin koordinasyonudur (Toulmin, 1958).

2.5.1 Fen Eğitiminde Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Uygulanması

Bilimsel tartışma öğrencilerin düşünme, sorgulama gibi becerilerini geliştirir, fikirlerini diğer insanlarla paylaşmasını sağlar. Öğrencinin arkadaşlarıyla etkileşime geçmesinin de önünü açarak bireyin iç dünyasından dış dünyasına tartışma yoluyla bir köprü kurar. Sınıf içindeki öğrencilerin bilimsel tartışmaların faydalı olduğuna kanaat getirmesi halinde öğrenciler hem araştırarak bilgilerini arttıracak hem de arkadaşlarını değerlendirebileceklerdir. Bilgilerini denetleme ve değerlendirme fırsatını da bulacak olan öğrenci, tartışma sonucunda sosyal yönden de kendini

geliştirmiş olduğunu fark edecektir. İddia ile kanıt arasındaki bağı çözmeye çalışmak öğrencinin kritik düşünebilmesini de sağlayacaktır (Erduran vd., 2006).

Sınıf ortamında yapılan bilimsel tartışmalar sırasında öğrenci, ön bilgileri ışığında bilgilerini destekleyecek araştırmalar yapar. Argümanlarını ortaya koyarak fikirlerinde haklı olduğunu ispat etmeye çalışır. Tüm bu tartışma süreci boyunca öğrenci, iddialarını kanıtlamak için destekleyiciler oluşturur. Öğrenciler birer bilim adamı gibi iddialar ortaya atarak kabul görmesi için argümanlarını oluşturur. Bu yolla fen eğitiminde bilginin öğrencide yapılandırılması sağlanmış olur (Wellington ve Osborne, 2001).

Fen eğitiminde bilimsel tartışmanın etkili uygulanabilmesi için bir takım stratejiler vardır (Osborne vd., 2004a). Bu stratejiler, sınıfta tartışma ortamının başlatılabilmesi ve öğretmenin tartışma araçlarını temin etmesi amacıyla oluşturulmuş şablonlar olarak açıklanabilir (Siegel 1995). Fen bilimleri eğitiminde kullanılan bazı stratejiler şunlardır;

- **İfadeler Tablosu:** Bu etkinlikte öğretmen tarafından fen konusuyla ilgili bir tablo verilir. Öğrencinin bu ifadelerle görüş belirtmesi istenir ve öğrenci fikirlerini arkadaşlarıyla tartışır (Osborne vd., 2004).

- **Öğrenci Fikirlerinden Oluşan Kavram Haritası:** Öğrenci kavramlarından oluşan bir kavram haritası literatürden alınarak öğrencilere verilir. Bu görüşlere katılıp katılmadıkları sorulur ve fikirleri doğrultusunda tartışma başlatılır (Novak ve Govin, 1984).

- **Öğrenciler Tarafından Hazırlanan Deney Raporları:** Burada öğrencilere kasten bilgi eksikliği bulunan başka öğrencilerin hazırladığı bir deney raporu verilir. Öğrenciler, bilgi eksikliğini fark edip nedenleriyle açıklar ve tartışmayı başlatırlar (Goldsworthy, Watson ve Wood-Robinson, 2000).

- **Yarışan Teoriler-Karikatürler:** Bu stratejide iki ya da daha fazla yarışan teorinin karikatürleştirilmiş hali bulunur. Öğrenciler hangi yarışan teoriyi desteklediğini seçer ve neden böyle düşündüklerini tartışırlar (Solomon, Duveen ve Scott, 1992).

- **Yarışan Teoriler-Hikaye:** Gazetede yer alan bir hikaye, yarışan teoriler biçiminde öğrencilere verilerek öğrencilerin benimsedikleri teoriyi tartışmaları istenir (Uluçınar-Sağır, 2008).

- **Fikirler ve delillerle Yarışan Teoriler:** Sınıftaki öğrencilere iki ya da daha fazla teori ve teoriyi destekleyen argümanlar verilir. Bunun sonucunda bu yahut başka argümanlarla tartışma başlatılır (Osborne vd., 2004, Akt. Yalçın-Çelik, 2010).
- **Bir Argüman Oluşturma:** Burada öğrencilere fiziksel bir olay ve birkaç tane de veri verilir. Hangi verinin ifadeyi daha iyi açıkladığı tartışılır (Garratt, Overton ve Threlfall, 1999).
- **Tahmin et-Gözle-Açıkla:** Öğrencilere bir olay verilir fakat ne olduğu söylenmez. Küçük gruplar halinde öğrencilerin sonucu düşünmeleri ve fikir söylemeleri istenir. Daha sonra sonuç açıklanır ve fikirlerin uyuşma olmaması halinde grupların argümanlarıyla birlikte tekrar değerlendirmeleri beklenir (White ve Gunstone, 1992).
- **Deney Planlama:** Öğrenciler deney yapılabilecek bir hipotezi değerlendirmek için iki gruba ayrılır ve yapılacak deneyin planlarını oluştururlar. Süreç sonunda ise bir araya gelerek olası planları tartışırlar (Osborne vd., 2004, Akt. Yalçın-Çelik, 2010).

2.5.2 Argümantasyona Dayalı Öğrenmede Öğretmenin Rolü

Argümantasyonun sınıf ortamında uygulanabilmesi için öğretmene önemli bir rol düşmektedir. Öğretmen öncelikle öğrencileri tartışmaya hazırlamalıdır. Öğretmen; öğrencilerin fikirlerini kolayca aktarabildiği bir ortam sağlamakla, öğrencileri çalışmaya sevk etmekle ve öğrenci argümanlarını kontrol etmekle sorumludur. Öğrencilerin sözel tartışma çalışmalarını ve yazma becerisini öğretmen desteklemeli, tüm tartışma süreci boyunca öğrencilere çeşitli öneriler sunmalıdır (Clark, 2003; Duschl ve Osborne, 2002; Newton, Driver ve Osborne, 1999, Akt. Okumuş, 2012).

Argüman yapısı öğretmen tarafından öğrencilere açıkça anlatılmalı, iddia ve kanıt arasındaki ilişkinin argüman yoluyla kurulması gerektiğinden bahsedilmelidir (Peker, 2008).

Öğretmen, tartışma sonunda öğrenilecek bilgileri öncesinden kavram haritası olarak oluşturmalı, sınıfa uygun olan bir tartışma stratejisi belirlemelidir. Tartışma esnasında ise gözlem yapmalı, yorumları kıyaslamalı ve paylaşmalı, öğrencilere yönergeler ile destek olmalıdır. Tartışma sonunda kavram haritası aracılığıyla öğrenilenleri ortaya çıkararak aktif bir öğrenme programı uygulamalıdır.

Etkin bir argümantasyon süreci boyunca öğretmenin görevleri aşağıda sıralanmıştır.

- Sınıfta bilimsel tartışma ortamını önceden hazırlamalıdır (Jimenez-Aleixandre vd., 2000).
- Demokratik bir sınıf kültürü oluşturmalıdır (Hand, 2008).
- Öğrencilere gerekli materyalleri sağlamalıdır (Grimberg, 2008).
- Konuşma ve tartışmayı sağlamak için argümantasyon sırasında öğrencilerin fikirlerine odaklanmalı ve iddiaları yapılandırmalıdır (Rivard ve Straw, 2000).
- Öğrencilerin dayanışmaya bağlı olarak çalışmalarına fırsat verilmelidir (Eichinger vd., 1991).
- Öğrencileri soru sormaya teşvik etmeli, onlara farklı bakış açılarını yansıtabilmelidir (Hand, 2008).
- Öğrencilere süreç boyunca anlık dönütler yaparak öğrenmeyi kolaylaştırmalıdır (Mohammed, 2008).
- Kaliteli argümanlarla tartışma oluşturulmalı, öğrencilere süreç boyunca yaptıklarının farkındalığı sağlanmalıdır (Mohammed, 2008).

2.5.3 Argümantasyona Dayalı Öğrenmede Öğrencinin Rolü

Argümantasyonda amaç öğrenciyi süreçte aktif kılmaktır. Bu nedenle tartışma öğrenci odaklıdır ve bireyin öğrenmelerinden kendisi sorumludur. İddia ortaya atan ve iddiasını da kabul ettirme amacından olan öğrencidir. Öğrenci, iddia ve kanıt arasındaki ilişkiyi kurar ve kritik düşünebilme yeteneğini geliştirebilirse öğrenmeyi aktif şekilde gerçekleştirmiş olacaktır (Erduran vd., 2006).

Öğrenci tartışma süreci boyunca sorularını belirleyebilmeli, yaptıklarını fark edebilmeli, gözlem yapabilmeli, iddiasını oluşturabilmeli, kanıtlamasını aktarabilmeli ve düşüncelerinin değişebileceğini anlayabilmelidir. Argümanı temin etmek uzun zaman olsa dahi savunulan düşünceyi kanıtlamak için zorunludur (Peker, 2008).

Argümantasyona dayalı öğrenme yaklaşımında öğrenci genel olarak şu görevleri yerine getirebilmelidir:

- Ders öncesinde ya da ders sırasında merak ettiği soruları oluşturmalıdır (Omar, 2004).
- Öğretmenini ve sınıf arkadaşlarını eleştirebilmelidir (Omar, 2004).
- Grup içerisinde uyumlu çalışabilmelidir (Mohammed, 2008).
- Karşı tarafın düşüncelerine saygı duymalıdır (Hand vd., 2007).
- Araştırmalar yapmalı, deneyler hazırlamalı ve tartışma esnasında bunları karşı tarafı ikna etmek için kullanmalıdır (Grimberg, 2008).
- Her zaman kaliteli argüman hazırlama amacında olmalıdır (Omar, 2004).

2.5.4 Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yönteminin Avantajları

Yapılan araştırmalara göre argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin birçok avantajı bulunmaktadır. Bunlardan bazıları:

- Öğrencilerin muhakeme etme becerilerini geliştirir ve düşüncelerini açığa çıkararak aktif öğrenmeyi gerçekleştirmesini sağlar (Erduran vd., 2006).
- Öğrencilerin sorgulama ve düşüncelerine aktarabilme becerilerini geliştirir (Erduran vd., 2006).
- Öğrencilerin sahip oldukları alternatif fikirleri bilimsel tartışmalar sırasında sorgulayarak kavramsal değişim sürecinin hızlandırılmasına katkı sağlar (Niaz vd., 2002).
- İletişim ve uyum özelliğini öğrenciye kazandırır (Erduran vd., 2006).
- Grup uyumunun ve iş birliğinin önemini fark ettirir (Driver vd., 2000).
- Tartışma sonucu öğrencinin değişim göstermesini hızlandırır (Yerrick, 2000).

şeklinde sıralanabilir.

2.5.5 Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yönteminin Dezavantajları

Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin dezavantajları aşağıda belirtilmiştir (Driver, Newton ve Osborne, 2000);

- Tartışma sürecinde ifadeler farklı anlamlara da gelebileceğinden içeriğin dikkate alınması gereklidir.
- Gerekçlendirmeler tam olarak ifade edilmeden ima ile geçiriliyor olabilir.
- Tartışmalar, Toulmin modelindeki sıraya göre gerçekleşmeyebilir.
- Tartışmacılar kendilerini sadece sözel olarak ifade etmeyip beden dilini de kullanabilirler.
- Tartışmacılar farklı kültürel özelliklere sahip ise tartışmanın analizi güçleşebilir.

BÖLÜM III

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırma konusu ile ilgili literatürde yer alan bazı yayın ve araştırmalara yer verilmiştir. Bu yayın ve araştırmalar Probleme Dayalı Öğrenme ile Argümantasyona Dayalı Öğrenme yöntemleri ile ilgili olacak şekilde yurtiçinde ve yurtdışında yayınlanmış çalışmaları içermektedir.

3.1 PROBLEME DAYALI ÖĞRENME İLE İLGİLİ YURTIÇİNDE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Tatar (2007), probleme dayalı öğrenme yönteminin, Termodinamiğin Birinci Kanununu anlamaya olan etkisini incelemek amacıyla karma yonteme dayalı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada, probleme dayalı öğrenme yönteminin; öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkisi, öğrenci beceri düzeylerine etkisi, yapılandırmacı öğrenme ortamına katkısı ve fen öğretiminde uygulanabilirliği araştırılmıştır. Araştırma sonucunda probleme dayalı öğrenme yönteminin, öğrencilerin; akademik başarılarını ve bilimsel işlem, grupla ve işbirliği içerisinde çalışma, iletişim kurma, bilgi kaynaklarını kullanma, problem çözme, kendi kendine öğrenme, sunum ve araştırmayı raporlaştırma becerileri düzeylerini artırdığı belirlenmiştir. Bununla beraber probleme dayalı öğrenme yönteminin yapılandırmacı öğrenme ortamına katkıda bulunduğu, akılda kalıcılığı artırdığı ve yüksek motivasyon ve pozitif tutum sağladığı görülmüştür.

Araz (2007), öğrencilerin ön bilgi ve ön performans becerileri, mantıksal düşünme yetenekleri ve öğrenme yaklaşımları kontrol altındayken Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) ve Geleneksel Fen Öğretim yöntemlerinin (GFÖ) öğrencilerin akademik başarısına ve performans becerilerine olan etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma yaptığı çalışmada deney grubunda probleme dayalı öğrenme, kontrol grubunda ise geleneksel fen öğretim yöntemini kullanmıştır. Deney grubundaki öğrenciler konuları gerçek hayata dayalı problemler doğrultusunda öğrenirken, kontrol grubundaki öğrenciler konuları öğretmen açıklamaları ve ders kitaplarına dayalı olarak öğrenmişlerdir. Çalışmanın sonucu öğrencilerin akademik başarısının

ve performans becerilerinin PDÖ öğrencilerinin GFÖ öğrencilerinden daha yüksek bir ortalamaya sahip olduklarını göstermiştir. Bu durum, PDÖ öğrencilerinin genetik konularını GFÖ öğrencilerine kıyasla daha iyi öğrendiğini ve verilen problemdeki gerekli bilgilerin kullanımı, kavramların organize edilmesi, belirsizliklerin ortaya konması ve bilgilerin yorumlanması gibi beceriler açısından daha başarılı olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Tatar, Oktay ve Tüysüz (2009), Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) yöntemi için hazırlanan bir problem senaryosunun uygulamaya yönelik öğrenci görüşleri alınarak probleme dayalı öğrenmenin avantaj ve dezavantajlarının belirlenmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. PDÖ uygulamasına yönelik mülakatlar yapılarak öğrencilerin PDÖ hakkındaki olumlu ve olumsuz görüşleri belirlenmiştir. Araştırma sonunda; PDÖ'nün avantajları arasında grupla işbirliği içinde çalışma, bilgi kaynaklarını kullanma, akılda kalıcılık, yüksek motivasyon ve pozitif tutum, iletişime geçme, problem çözme ve kendi kendine öğrenme yer almıştır. Bunun yanında yönteme alışkın olmama, eksik bilgi edinme ve iletişim problemi, sınırlı zaman, grupların yapısı ve yetersiz işbirliği, değerlendirme problemi, PDÖ'nün dezavantajları olarak belirlenmiştir.

Tüysüz, Tatar ve Kuşdemir (2010), Probleme Dayalı Öğrenmenin (PDÖ) öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarına ve kimya dersi gazlar konusundaki akademik başarıları üzerine etkisini araştırmak için kontrol gruplu ön-test son-test yarı deneysel desenli bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Uygulama öncesi ön-testlerde, uygulama sonrası son-testlerde öğrencilerin PDÖ yaklaşımı ile ilgili düşünceleri ele alınmış ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre probleme dayalı öğrenme yöntemini, geleneksel öğrenme yaklaşımına kıyasla öğrencilerin kimya dersindeki başarılarını daha çok artırdığı ve kimya dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin bir sorunu çözmek için kaynaklara nasıl ulaşılacağı, hangi yöntemleri kullanılacakları ve sorunlar karşısında kendilerine olan güvenlerini kazanmalarında olumlu sonuçlara ulaşılmıştır.

Çelik (2010), Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde “Madde ve Isı” ünitesinin öğretiminde etkililiğinin belirlenmesi amacıyla yönelik olarak öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desenli bir çalışma

yapmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin akademik başarılarında, bilgilerin kalıcılığında, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarında ve öğrencilerin akademik risk alma düzeylerinde bu yöntemin etkisinin olup olmadığını incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre probleme dayalı öğrenme yöntemi ile yapılan öğretimin, öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı, bilgilerin kalıcılığını artırdığı ve fen teknoloji dersine yönelik tutumlarını geliştirmede etkili olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Yıldız (2010), fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme senaryolarının çözümünde deney uygulamalarının öğrencilerin başarısına, tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmak amacıyla ön-test son-test kontrol gruplu deneysel model kullanarak araştırma yapmıştır. Öğrencilerin başarılarını belirlemek için “akademik başarı testi”, bilimsel süreç becerilerini belirlemek için “bilimsel süreç becerileri testi”, öğrencilerin tutumunu ölçmek için “tutum ölçeği” kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının son-test sonuçları karşılaştırıldığında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve tutum ölçeği son testleri arasında deney ve kontrol gruplarının herhangi birisinin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

İnce Aka (2012), Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) yönteminin fen bilgisi öğrencilerinin Asitler ve Bazlar konusu akademik başarıları, kimya dersine ve PDÖ yöntemine ilişkin tutumları, problem çözme becerileri ve mantıksal düşünme yetenekleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla karma yöntemin açıklayıcı deseninin kullanıldığı bir çalışma yapmıştır. Ayrıca araştırmasında fen bilgisi öğrencilerinin probleme dayalı öğrenme yöntemine ilişkin görüşlerine de yer vermiştir. Çalışmanın sonucunda elde edilen bilgilere göre, PDÖ yönteminin mevcut sisteme göre öğrencilerin Asitler ve Bazlar konusundaki başarılarını artırmada, kimya dersine yönelik tutumlarını, problem çözme becerilerini ve mantıksal düşünme yeteneklerini geliştirmede etkili olduğu; PDÖ yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin bu yöntemle yönelik tutumlarında da olumlu yönde gelişme olduğu sonucuna varmıştır.

Baran (2013), probleme dayalı öğrenme, somut materyal destekli probleme dayalı öğrenme ve öğretmenlerin öğretim alışkanlıklarına en yakın aktif öğretim yöntemi olan sunuş yoluyla öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin bilişsel öğrenme düzeylerine olan etkisini araştırmak amacıyla ön-test son-test karşılaştırma gruplu

deneysel model kullanarak bir araştırma yapmıştır. Her bir grubun akademik başarısında istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldiği belirlenmiştir. Ancak üç farklı öğretim ortamında yürütülen on yedişer ders saati sonucunda, gruplar arasında üç bilişsel öğrenme düzeyi açısından da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Çoban (2014), Probleme Dayalı Öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılıklarına ve transfer becerilerine etkisi üzerine öntest-sontest yarı deneysel desende araştırma gerçekleştirmiştir. 2012-2013 bahar döneminde Mehmet Rüştü Uzel Teknik ve Endüstri Meslek Lisesinde 57 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, yaratıcılık ölçeği, transfer beceri testi ve probleme dayalı öğrenme materyalleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin akademik başarı puanları probleme dayalı öğrenmenin gerçekleştiği sınıf lehine anlamlı bir farklılık göstermiştir. Öğrencilerin yaratıcılık ölçeği sontest değişkeni üzerinde ise anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Yine öğrencilerin transfer testi sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Uygulama sonunda görüşmelerden elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda öğrencilerin probleme dayalı öğrenme yöntemine ilişkin olumlu görüşlere sahip olduğu tespit edilmiştir.

3.2 PROBLEME DAYALI ÖĞRENME İLE İLGİLİ YURTDIŞINDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Groh (2001), PDÖ yöntemini değerlendirmek amacıyla genel kimya dersi kapsamında nitel bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin kimya dersindeki temel kavramları öğrenmelerinde, PDÖ yöntemi ile PDÖ'nün olmadığı uygulamalar arasında önemli bir fark olmadığı sonucuna varmıştır. Öğrencilerin eleştirel düşünme gerektiren sorulara verdikleri cevaplara bakıldığında beklentileri karşılamıştır. Öğrenciler PDÖ yöntemi sayesinde kimyada öğrendikleri konularla diğer derslerde öğrendikleri arasında bağlantılar kurabilmiştir. Ayrıca problemle ilgili bilgilere ulaşma becerilerinin etkili bir şekilde arttığı gözlenmiştir. Bu çalışmadaki en belirgin fark PDÖ uygulamalarında öğrenciler dersin sona erdiğini araştırmacı söyleyince fark etmeleri olmuştur. PDÖ yöntemi sayesinde öğrenciler materyallerle daha çok ilgilenmişlerdir. Ayrıca PDÖ yöntemi sayesinde öğrenciler düşünmeyle ve tartışmayla uğraşarak zamanlarını daha iyi değerlendirmişlerdir.

Öğrenciler özellikle grup çalışmalarının olmasından dolayı bu yöntemi çok faydalı bulmuşlardır.

Yuzhi (2003), kimyasal analiz konusu olan içme suları üzerine probleme dayalı öğrenme yöntemi ile geleneksel yöntemin kıyaslamasını içerecek bir çalışma yapmıştır. PDÖ basamaklarına uygun biçimde sürdürülen bu çalışmada öğrencilerin çalışmaları, performansları ve yazılı sınav sonuçları değerlendirildiğinde sınav sonuçlarında geleneksel yöntemle PDÖ yönteminin bir farkı olmadığı gözlenmiştir. Günlük hayatla direkt olarak ilgili olan bu çalışmada öğrencilerin araç kullanma ve teori üretme gibi konularda daha başarılı oldukları gözlenmiştir.

Dochy, Segers, Bossche ve Gijbels (2003), probleme dayalı öğrenmenin etkileri üzerine madde analizi yapmışlardır. Yaptıkları bu madde analizlerinde 2 amaç üzerine çalışmışlardır. Birinci amaç olarak probleme dayalı öğrenmenin sonuçlarının iki kategorisinin (bilgi ve beceri) üzerine esas etkilerini ele almışlardır. İkinci amaç olarak ise probleme dayalı öğrenmenin etkilerinin potansiyel yatıştırıcılarını ele almışlardır. İçerik için kriterleri karşılayan 43 makale seçilmiştir. Gerçek yaşam sınıflarında 3. derece eğitimde yürütülen probleme dayalı öğrenme üzerine yapılan deneysel çalışmalarda öğrencilerin becerilerinde kuvvetli pozitif bir etkinin olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca hiçbir çalışma olumsuz etki bildirmemiştir. Olumsuz sonuçlara eğilim, probleme dayalı öğrenmenin öğrenci bilgisi üzerine etkisi göz önüne alındığında anlaşılır. Birleşmiş etki ölçüsü büyük oranda olumsuzdur. Fakat bu sonuç iki çalışma ve önemli bir seviyeye ulaşamayan oy sayımından şiddetli bir şekilde etkilenmiştir. Birleştirilmiş etki boyutunun bilgiye etkisinin kuvvetli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Probleme dayalı öğrenmenin etkilerinin muhtemel yatıştırıcıları olarak metodolojik faktörler, öğrencilerin uzmanlık seviyesi, akılda tutma süresi ve değerlendirme türü araştırılmıştır. Bu yatıştırıcı analizi hem bilgi hem de yetenek bağlantılı sonuçlar için öğrencinin uzman seviyesinin etki boyutunda çeşitlilikle ilişkili olduğunu göstermiştir. Ama yine de sonuçlar ilk ve ikinci yılda karşılaşılan farklılıkların daha sonra kaybolduğunu söylemiştir. Probleme dayalı öğrenmedeki öğrencilerin akılda tutma süresi ile ilgili biraz daha az bilgi kazandıkları fakat edinilen bilginin daha fazlasını hatırladıkları göstermiştir.

Lee, Wong ve Mok (2004), modern eğitim metodolojisine yansıtılan antik Çin eğitim felsefesinde probleme dayalı öğrenme çalışması yapmışlardır. Probleme dayalı öğrenme tüm dünyada hemşire eğitmenleri tarafından bir strateji olarak oldukça benimsenmiştir. Tıp alanında bu süreci ve sonuçlarını incelemek için ve farklı kültürel geçmişe sahip öğrencilerle probleme dayalı öğrenmenin uygunluğunu tartışan çok sayıda çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmada da Hong Kong'da problem tabanlı öğrenmeyi kullanan Çinli öğrencilerin deneyimleri anlatılmıştır. Öğrencilerin deneyimlerinin geleneksel Çin literatüründe yazılan eğitim felsefesiyle bağdaşp bağdaşmadığı incelenmiştir. Bilgilerin işlenmesinde fenomolojik yaklaşım kullanılmıştır. Çalışmaya katılanlar üniversitede kayıt sonrası hemşirelik derecesi programına 1997-1998 yılları süresince kayıt yaptıran öğrencilerdir. Fenomolojik analizden bilmenin ve yapmanın birleşimi, eleştirel yansıma ve tartışma, öğrenmenin bireyselliği, kendi kendine motive olmuş öğrenme, eleştirel araştırma ve bağımsız düşünme, eğitim zamanlanması ve iş birliği öğrenimi olmak üzere 7 ana tema ortaya çıkmıştır. Bu araştırma Çin'in öğrenme tarzıyla bağdaşan bir yaklaşım olduğunu göstermektedir. Çalışmanın sonucunda modern probleme dayalı öğrenme sürecinin bugünün Çin öğrenmesini destekleyen antik Çin öğrenme felsefesine dayanan yönlerinin olduğunu göstermektedir.

Sulaiman, Atan, Idrus ve Dzakiria (2004), probleme dayalı öğrenme yöntemini kullanarak web tabanlı eş zamanlı öğrenci-öğrenci etkileşimi çalışması yapmıştır. Bu çalışma ile probleme dayalı öğrenme yönteminin web ortamında işleyişinin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmada öğrencilere ön-test ve son-test uygulaması yapılmıştır. Araştırma kontrollü deneyle gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler her oturum için 20-25 kişilik küçük gruplara ayrılmıştır. Oturumların her birinde öğrenciler 4-5 kişilik daha küçük gruplara ayrılmıştır. Küçük gruplar kolektif şekilde çalışmış ve PDÖ basamakları sırayla uygulanmıştır. Uygulama sonunda öğrencilere algılarını doğru olarak ortaya çıkarmak için 28 maddeden oluşan, likert ölçekli 4 kategoriden oluşan bir anket uygulanmıştır. Anket sonuçlarına göre yöntemin öğrenciler üzerinde olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonunda elde edilen verilere göre bu çalışma ile öğrencilerde öğrenme sürecini kolaylaştıran üst düzey etkileşimin ortaya çıktığı görülmüştür. Öğrencilere karmaşık görevler verilmesi ve akran işbirliği sayesinde öğrencilerde pozitif farkındalık, üst düzey motivasyon, karşılıklı faydacılık, tartışma,

fikirlerin oluşturulması gibi sonuçlara ulaşılmıştır. Değerlendirme verilerine bakıldığında öğrencilerde yüksek tepkiler veren, son derece sağlam, etkileşimli ve etkileyici öğrenme ortamının oluştuğu belirtilerine rastlanmıştır.

Dobbs (2008), lise kimya dersinde PDÖ yönteminin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıyı artırmada geleneksel yöntemden daha etkili olup olmadığı araştırmak amacıyla ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desende bir çalışma yapmıştır. 20 sorudan oluşan asit-baz başarı testinin kullanıldığı bu çalışmanın analizinde bağımsız t-testi kullanılmıştır. Uygulamanın sonunda PDÖ yöntemi ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı gruplar arasında herhangi bir grup lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır.

Woltering, Herrler, Spitzer ve Spreckelsen (2009), Karıştırılmış Problem Tabanlı Öğrenmenin (KPTÖ) öğrenci doyumundaki olumlu etkisi ve problem tabanlı öğrenme sürecinde danışmanın rolü üzerine bir çalışma yapmışlardır. Öğrencinin motivasyonunu ve doyumunu arttırmak için ve eğiticilerin değişen kalitesi ile ilgili problemleri aşmak için online öğrenme ve yüz yüze sınıflar karma öğrenim senaryosuyla sonuçlanmış şekilde sistematik olarak birleştirilmiştir. Bu çalışmada problem tabanlı öğrenmenin öğrenci motivasyonunu arttırıp arttırmadığını ve öğrencilerin işbirliği oryantasyonları ve daha güvenli danışmanlıkla ilgili olarak öğrenme sürecini destekleyip desteklemediğinin belirlenmesi amacıyla problem tabanlı öğrenme öğrencileri ve öğretmenlerin iş birliği ile gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler ilk eğitim gününde danışman olmadan online programla beraber çalışmaya başlamışlardır. Daha sonra on eğitim gününde danışman toplantıya ilave yardım ve geri dönüt için katılmıştır. Program karışık metot çalışması olarak değerlendirilmiştir. Geleneksel problem tabanlı öğrenme dersi harmanlanmış problem tabanlı öğrenme dersi ile niteliksel ve niceliksel anketler, standartlandırılmış grup görüşmeleri ve öğrencilerin test sonuçları aracılığıyla karşılaştırılmıştır. Ek olarak günlük dosyaları incelenmiştir. Toplam 185 3. yıl öğrencisi ve 14 danışman çalışmada yer almıştır. Motivasyon, öznel öğrenme kazanımı ve başarılı doyum, geleneksel problem tabanlı öğrenme öğrencilerinin öğrenmeleri ile karşılaştırıldığında KPTÖ öğrencilerinde daha yüksek orandadır. Danışman görüşleri ve test sonuçları gruplar arasında bir fark göstermemiştir. Web tabanlı öğrenme ortamı ile çalışmak öğrenciler tarafından çok güzel olarak değerlendirilmiştir.

Günlük dosyası incelemesine göre, web tabanlı öğrenme sık sık kullanılmış ve kendi kendini yönlendiren öğrenme esnasında iş birliğini geliştirmiştir.

Goodnough (2011), fen ve teknoloji öğretmen adaylarının mesleki bilgilerinin geliştirilmesi amacıyla iş birlikli gruplar oluşturarak PDÖ yöntemi uygulamıştır. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarından, öğrenci görüşmeleri, sınıf incelemeleri ve çeşitli veri toplama araçlarını kullanarak PDÖ yöntemi ile bireyselleştirilmiş öğretimin doğasını araştırmaları istenmiştir. Daha sonra çalışmada toplanan verilerden elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının PDÖ yöntemine yönelik yöntemi benimseme durumları ve yöntemde zorluk çektikleri durumlar araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre PDÖ'nün, öğrenci merkezli ve yenilikçi bir yöntem olması sebebiyle öğretmen hazırlama programlarında önemli bir rol oynayabileceği görüşü vurgulanmıştır.

Pecore (2012), mevcut programa göre işlenen derste problem tabanlı öğrenme uygulamasını gerçekleştirmek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada 4 öğretmenin bir haftalık problem tabanlı öğrenme semineri çalışmalarına katılması ile vaka çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada öğretmenler problem tabanlı öğrenmeyi mevcut program sistemine uyarlamışlardır. Çalışmada benzer düşüncelere rağmen, öğretmenler uygulamanın yapısalcı sistemi olmaksızın problem tabanlı öğrenmeyi yapısalcı ilkelere daha az uyumlu şekilde uyarlamışlardır. Düşünceler ve uygulama arasındaki farklılık, problem tabanlı öğrenme semineri katılımcılarının problem tabanlı öğrenme bileşenlerinin reform tabanlı yapısalcı uygulamaları nasıl tasarlayacaklarına yardım ederek ve öğretmenlere önceden var olan alışkanlıkların daha iyi özümlenen problem tabanlı öğrenme öğrenmelerine dönüşmelerinde yardımcı olacağı düşünülebilir.

Stefanou (2013), problem ve proje tabanlı öğrenme ortamında öz düzenleme ve otonomi üzerine gerçekleştirdiği çalışmasında öğrenmenin gerçekleştiği ve öğrenci davranışları, biliş ve motivasyon öğretiminin kendi kendine ayarlanmış öğrenen olarak öğrencinin gelişimiyle nasıl ilişkili olduğunu gösteren içerikler arasında ki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada, problem tabanlı öğrenme ve proje tabanlı öğrenmede öğrencinin kendi kendini ayarlayan stratejileri, öğrenci öz düzenleme sonuçlarını öğretimsel dizayna bağlı olarak değişip değişmediğini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmanın sonunda elde edilen sayısal

sonuçlar ğrenci motivasyonu ve davranışlarının istatistik olarak farklı olmadığını göstermiştir. Bununla birlikte öz düzenleme öğrenmesiyle ilgili biliş farklılıkları iki yerde proje tabanlı öğrenme ortamında yüksek özen seviyesi bildiren öğrencilerle, eleştirel düşünme ve üstbilişle gözlemlenmiştir. Ek olarak, proje tabanlı ders öğrencileri daha yüksek otonomi desteği aldıklarını, ya da problem tabanlı ders öğrencileriyle karşılaştırıldığında eğitimcilerin özgürce düşünme ve hareket etmeleri için sağladığı destekleyici imkânların daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgular farklı geleneksel olmayan öğrenci merkezli öğrenme ortamlarının öz düzenlenmiş öğrenmeyle ilgili farklı sonuçları desteklediğini göstermektedir.

Strang (2014), standartlaştırılmış üniversite sınavı puanlarının problem tabanlı öğrenme vasıtasıyla geliştirilmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu araştırma bir devlet üniversitesinde problem tabanlı öğrenmenin, işletme bölümü için önceki yetenek ve demografik faktörlerin standartlaştırılmış sınav ana alanlarında öğrenci puanlarını nasıl etkilediğini değerlendirmek için deneysel bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya fen fakültesinden mezun olacak 135 son sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışmada tanımlayıcı istatistikler, geçerlik testleri, korelasyon, kıkare uyum iyiliği, en iyi alt küme gerilemesi, genel çizgisel model gerilemesi ve kovaryans analizi SAT, GRA, cinsiyet ve pedagojisinin sınav puanlarını etkilemesi varsayımları uygulandı. Araştırma sonunda problem tabanlı öğrenmenin uygulanmasının standartlaştırılmış sınav puanlarını geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

3.3 ARGÜMANTASYONA DAYALI ÖĞRENME İLE İLGİLİ YURTİÇİNDE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Demirci (2008), Toulmin'in bilimsel tartışma modeli odaklı eğitimin kimya öğretmen adaylarının temel kimya konularını anlamaları ve tartışma seviyeleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla 27 öğrencinin katılımıyla ön-test son-test tek deney grup tasarımının kullanıldığı deneysel bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonunda temel kimya derslerini bilimsel tartışma teorisine dayalı öğretim etkinlikleriyle işleyen öğrencilerin eğitim öncesine göre kavramsal düzeyleri ve bilimsel tartışma seviyelerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir. Araştırmada ayrıca öğrencilerin grup çalışmalarında daha başarılı olduğunu göstermiştir.

Uluçınar Sağır (2008), ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğretim programında yer alan "Maddenin iç Yapısına Yolculuk" ünitesinde öğrencilerin akademik başarıları, fene

karsı tutumları, bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamaları ve tartışmaya katılma istekliliklerinin bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile değişimi üzerine ön-test son-test kontrol gruplu deneysel tasarıma göre bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmacı öğrencilerden fen bilgisi ve bilimin doğasıyla ilgili olarak yapılan mülakatlarla da bilgi toplamıştır. Çalışma sonunda bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin akademik başarılarında iki yıl süresince bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi yapılan sınıfın akademik başarı puanlarının bir yıl olarak uygulanan sınıftaki öğrencilerin akademik başarılarına göre iki yıl uygulama yapılan sınıf lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney ve kontrol grubu sınıfları arasında, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarında, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamaları bakımından, bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin yapıldığı sınıflarda kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir. Bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin uygulandığı sınıflarda uygulama sonrasında öğrencilerin tartışma becerilerinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Kız ve erkek öğrenciler arasında başarı, tutum, tartışma becerileri ve bilimin doğasını kavramaları cinsiyete göre incelendiğinde, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Öğrencilerle yapılan ön ve son mülakatlarda bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi yapılan sınıflardaki öğrencilerin, bu kavramları anlama ve konuları hatırlama düzeylerinin daha iyi olduğu görülmüştür.

Tekeli (2009), ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin argümantasyon odaklı sınıf ortamında asit-baz konusu ile ilgili başarılarına ve bilimin doğasını kavramalarına etkisini araştırmak amacı ile yarı deneysel öntest-sontest kontrol gruplu bir çalışma gerçekleştirmiştir. Elde edilen sonuçlara göre argümantasyon odaklı sınıf ortamındaki öğrencilerin asit-baz konusu ile ilgili başarılarında, bilimsel muhakeme yeteneklerindeki gelişimlerinde ve fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarında olumlu etkiler gözlenmiştir.

Domaç (2011), Argümantasyon Tabanlı Öğrenme sürecinin etkililiğini araştırmak amacıyla sosyo bilimsel konuların öğrenilmesinde biyoloji öğretmen adayları ile nitel ve nicel olmak üzere karma metot çalışması yapmıştır. Araştırmada toplum bilimsel bir konu olan biyolojik çeşitliliği ve önemini argümantasyon tabanlı etkinlikler üzerine uygulamıştır. Çalışmanın sonunda biyolojik çeşitlilik ve önemi konusunun öğrenilmesinde argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin etkili olduğunu

belirlemiştir. Araştırmanın nitel boyutunda ise kendisi tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşmelere yer vermiştir. Etik ikilemlere dayalı senaryolarla gerçekleştirilen bu görüşmelerden elde edilen sonuçlarına göre uygulamanın sonundaki görüşmeler lehine anlamlı bir farklılık olduğunu belirlemiştir.

Kıngır, Geban ve Günel (2011), kimya derslerinde uygulanan Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımına dair öğrenci görüşlerinin belirlenmesini amaçladıkları 62 öğrenciye “Kimyasal Değişim” ve “Karışımlar” üniteleri ATBÖ yaklaşımı kullanılarak uygulanmıştır. Öğretimin sonunda öğrencilere yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Toplamda 14 sorunun sorulduğu bu görüşmeler ses kayıt cihazı kullanılarak kaydedilmiştir. Kayıtlardaki birbiri ile alakalı düşünceler kodlanarak ortak temalar oluşturulmuştur. Verilerin analizi kısmında frekans ve yüzde değerleri hesaplanmış ve değerlendirmeler yapılmıştır. Değerlendirme sonuçlarına göre öğrenciler arasındaki genel görüş ATBÖ yaklaşımı ile daha iyi öğrendiklerine dairdir.

Kabataş Memiş (2011), Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki başarısına ve başarının kalıcılığına etkisini araştırmak amacıyla kontrol gruplu ön-test son-test yarı deneysel desende bir çalışma yapmıştır. Çalışmada “Yaşamımızdaki Elektrik” ve “Madde ve Isı” ünitelerinde gruplar arasındaki başarı farkını ve başarı seviyelerini belirlemek amacıyla genel başarı testi, birinci ve ikinci kalıcılık testi ile ATBÖ raporları uygulanmıştır. Her iki ünite için de hem son-testler arasında, hem de öz değerlendirme raporlarında ATBÖ yaklaşımın uygulandığı grup lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Kırbağ Zengin vd. (2011), ilköğretim öğrencilerinin online argümantasyon yöntemini kullanarak nükleer enerji santrallerin riskleri ve faydaları hakkındaki farkındalıklarını ölçmek, arttırmak ve çevreye duyarlılıklarını geliştirmek amacıyla ön-test son-test tek deney gruplu bir çalışma yapmıştır. Çalışma Elazığ il merkezinde bulunan bir ilköğretim okulunun 7.sınıfında öğrenim gören 21 öğrenciyle moodle üzerinden online argümantasyon yöntemi uygulanarak yürütülmüştür. Çalışma sonunda öğrencilerin son-test puan sonuçları arasında online argümantasyon yöntemi lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Tonus (2012), ilköğretim öğrencilerin karar verme niteliklerini belirlemek amacıyla “klonlama” ve “nükleer santraller” konulu 2 sosyobilimsel konuda argümantasyona dayalı öğretim yöntemini uygulamıştır. Ayrıca çalışmasında öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin değerlendirilmesi amacıyla Watson-Glaser testi uygulamıştır. Uygulamayı ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel modelde gerçekleştirmiştir. Çalışma kent merkezinde ve gecekondu mahallesinde öğrenim görmekte olan 2 ayrı okulda toplam 106 öğrenci ile yürütülmüştür. Verilerin analizinde ortalama, standart sapma, bağımsız ve bağımlı t-testleri kullanılmıştır. Araştırma sonunda hem kent merkezli hem de gecekondu mahallesinde öğrenim gören grupların karar verme becerileri ile eleştirel düşünme becerileri son-testleri arasında kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Ekonomik düzeyi farklı olan gruplar arasında eleştirel düşünme becerileri üzerinde kent merkezinde öğrenim görmekte olan grup lehine yüzde olarak fark bulunmuştur.

Okumuş (2012), bilimsel tartışma (argümantasyon) yönteminin 8.sınıf öğrencilerinin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesindeki başarılarına, anlama düzeylerine ve bilimsel tartışma becerileri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yarı deneysel yöntem kullanarak bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrenci başarısı açısından bilimsel tartışmanın uygulandığı grup lehine anlamlı bir fark olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca bu çalışmada öğrencilerin kavramları anlama düzeylerinde olumlu etkinin olduğu ve tartışma becerilerinin geliştiği sonucuna varmıştır.

Ceylan (2012), 5. sınıf öğrencilerinin Dünya ve Evren konusundaki kavramları anlamalarında, bilimsel tartışma (argümantasyon) yöntemi öğretiminin etkililiğini araştırmıştır. Çalışmada yarı deneysel ön-test son-test kontrol grubu dizaynı kullanılmıştır. Bilimsel tartışma odaklı ders materyallerinin öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarına etkilerinin incelendiği bu çalışmada öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ile bilime ve bilimsel bilgiye eleştirel bir gözle bakmaları ve varsa bilimin doğası ile ilgili yanlış kavramların giderilmesine yönelik bir çalışma yapmıştır. Analiz sonuçlarına göre bilimsel tartışma (argümantasyon) metoduyla eğitim verilen grubun, mevcut program metodu ile eğitim verilen diğer gruba göre akademik başarıları arasında bilimsel tartışma (argümantasyon) yönteminin uygulandığı grup lehine anlamlı bir fark bulunurken her iki grubun fen ve teknoloji

dersine karşı tutumları arasında ve bilimsel bilginin doğası anlayışlarında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.

3.4 ARGÜMANTASYONA DAYALI ÖĞRENME İLE İLGİLİ YURTDIŞINDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Shum ve Hammond (1994) argümantasyon tabanlı tasarım mantığının ne maliyette ne malzeme kullanılır üzerine bir çalışma yapmışlardır. Son yıllarda, tasarım kararları (design reasoning), insan-bilgisayar etkileşimi ve çevreyi destekleyen fikirler yazılım mühendisliği topluluklarının ilgisini çekmiştir. Bu çalışmada bilimsel tartışma tabanlı yaklaşımın tasarım kararları ile ilgili iki temel iddiası araştırılmıştır. Birincisi Design Reasoning (DR) tartışmayı faydalı olarak ifade etmek ve tasarımcıların bunun gibi fikirleri kullanabilmesidir. Bu iddialar için kavramsal ve deneye dayanan esaslar incelenmiştir. Öncelikle tartışmanın tasarlanmamış içerikte kullanımı ile ilgili literatür incelenmiştir. İkinci olarak DR çalışması incelenerek araştırmacıların yaptıkları araştırma katkısına göre iddiaların doğrulandığı veri türü (olay veya deney) sınıflandırılıp yapılan iddiaların boyutunun dayanağı araştırılmıştır. İncelemede DR'nin diğer tasvir tasarımları ile sıkı şekilde ilişkili olduğu görülmüştür. Her bir iddianın kanıtının incelenmesinde, ilk olarak, tasarım içeriğinin dışında güncel DR araştırmasında ona mal edilen her iki iddiayı da inandırıcı şekilde doğrulamakta başarısız olması üzerine araştırma ve ikinci olarak DR literatüründe önemli boşlukların olması gösterilmiştir. Sonuç olarak argümantasyon tabanlı DR'nin temsili çabalarını tasarımcının avantajına çevirerek muhakeme tasarımının belirli türlerine yardım edebilmesi ve böyle DR'lerin daha sonrası tarihlerde faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Herrenkohl ve Guerra (1995) öğrencilerin kullandıkları bilimsel tartışmaların kalitesini araştırmak için 12 eğitim-öğretim günü boyunca 2 adet 4. sınıf öğrencileri ile bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada “Yapı ve denge” konusu ele alınmıştır. Çalışmanın asıl amacı öğrencileri bilimde “kavrama performanslarına” dâhil edebilmektir. Çalışmanın başlangıcında her 2 sınıfa da bilimsel tartışma (argümantasyon) ve araştırma kuralları anlatılmıştır. Çalışmada 3 adet argümanın uygulanması üzerinde odaklanılmıştır. Bunlardan birincisi öğrencilerdeki kavrama düzeyinin gözlenmesi diğeri kanıtlı koordine teoriler üçüncüsü ise diğer öğrencilerin bakış açıları ve savlarına karşı çıkmak olarak belirlenmiştir. Öğretmen her 2 sınıfa da uygulama hakkında her gün bilgilendirme yaparken, dersin nasıl işleneceği hakkında

öğrencileri bilinçlendirmiştir. Sınıfların bir tanesine ek olarak öğrencilere bazı roller vermiştir. Bu roller şunlardır: Öğrenciler çalışmalarını yürütürken elde ettikleri raporlarını birbirlerine göstererek eksik oldukları yerleri görmeleri sağlanmıştır. Ayrıca elde edilen sonuçların açık ve net özetinin raporunu okumak, teori raporlarını kontrol etmek ve teorinin kanıtlarla desteklenip desteklenmediğine bakmak gibi roller de verilmiştir. Araştırmanın sonucunda rol dağılımı yapılan sınıfta öğrencilerin raporlarının diğer sınıfa göre daha fazla tartışma hareketi içerdiği gözlemlenmiştir.

Driver, Newton ve Osborne (1998), sınıflarda bilimsel araştırmanın normlarının oluşturulması üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, bilimsel tartışmayı (argümanlar) ve tartışmacı uygulamayı bilim adamlarının ana faaliyeti olarak gören bilimsel girişimciliğin fen eğitimine katkısı ve asıl rolü olması durumu araştırılmıştır. Tartışmanın doğası gözden geçirilerek bilimsel bilginin sosyal yapılanmasında ve deneysel verinin yorumlanmasında diyaloglu tartışmanın amacına yer verilmiştir. Var olan literatür ve tartışmayı fen eğitiminde kullanmayı deneyen bu çalışma, öğrencilerin bilimsel tartışma (argümantasyon) oluşturmak için yeteneklerini geliştirme fırsatı sağlamıştır. Bu durum öğrencilerin fen anlayışını yükseltmek ve bilimsel okuryazarlığı geliştirmek için iyi bir çalışmadır. Sonuç olarak fen eğitiminden ziyade fen ile ilgili her eğitim fenin sosyal uygulamasına adil bir öncelik vermelidir. Bunun ötesinde fen sınıflarında tartışma uygulaması için fırsatların yetersiz olması durumu dikkate alınarak sınıflarda tartışmacı konuşma düzenlemede öğretmenlerin pedagojik becerilerinin eksik olması sebebi ile öğretmenlere bu alanda eğitim verilmesi gerekmektedir.

Veerman, Andriessen ve Kanselaar (2002), akademik eğitimde işbirlikçi bilimsel tartışma (argümantasyon) üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu araştırmanın genel amacı işbirlikçi bilimsel tartışmayı (argümantasyon) arttıran eğitimsel görevlerin dizaynı ilkelerini keşfetmektir. Araştırma sorusunun temelinde, üniversite öğrencilerinin soru sorma ve bilimsel tartışma arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu çalışmada günümüz yüksek eğitiminin yaptığı kısıtlamalar (ders süresi, sınav kriterleri, öğrenci beklentisi) içinde yer alan, fikirlerin değiştiği ve yeni bilginin yaratıldığı esnada elde edilen tartışmaların olduğu eğitimsel şartların oluşturulması için kriterler sağlamayı amaçlamışlardır. Bilimsel tartışmayı etkileyen bazı faktörler tartışılmış ve soru sormaya özel bir önem verilmiştir. Bu çalışmada benzer bir alanda bulunan fakat başka yönlerden farklılaşan öğrencilerle ilgili sözlü iletişim biçimi,

daktilo yazısı, danışmanın varlığı, tartışma üzerine ya da soru sorma üzerine talimat, ödevlendirilmiş görev hedefi (yarışma konsensus) ve istenen sonucun türü karşılaştırılmıştır. Her bir soru farklı türdeki soruların ve soru üretme mekanizmasının önemini ortaya koymuştur. Ek olarak, soru sorma ve tartışma arasındaki karşılaştırma ve yorumlama sonuçları işbirlikçi bilimsel tartışmanın (argümantasyon) önemini göstermiştir.

Munneke, van Amelsvoort ve Andriessen (2003), bilgisayar destekli işbirlikçi öğrenmede grafiklerin kullanımı üzerine bir çalışma yapmıştır. Makalenin asıl amacı bilimsel tartışmadan (argümantasyon) önce öğrencilerdeki şema oluşumunun nasıl olduğunu belirlemek, tartışma sırasında öğrencilerin şemalarının iyi açıklanmamış konuları, tartışma esnasında öğrenciler arasındaki şema oluşumunu keşfetmek ve etkileşimlerin nasıl olduğunun tespit etmektir. 126 çiftten 16-17 yaşındaki, öğrencilerden 20 çift rastgele seçilmiştir. 10 çift tartışmadan önce grafik ile 10 çift ise tartışma esnasında seçilmiştir. Araştırma sonunda öğrenciler grafikleri çok değişik şekillerde kullanmışlardır. Araştırma öncesi beklentiye göre tartışma esnasında grafik kullanımının, tartışmadan önce kullanımından daha fazla derinliğe yol açacağı şeklindeki beklenti karşılanmamıştır.

Sadler (2006), fen bilgisi öğretmeni eğitiminde öğretmen adaylarının ders içersinde daha etkili konuşması ve öğrencilerdeki bilimsel tartışma (argümantasyon) becerilerinin artırılmasına yönelik bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, öğretmenlerdeki konuşma ve bilimsel tartışmayı yükseltmek için fen eğitimcilerinin derslerdeki yansımalarından, ders evraklarından ve öğrenci çalışmalarından tasarlanmış kaynaklar kullanılmıştır. Öğretmenlerin bilimsel tartışmayla ilgili algı ve yeteneklerine hizmet etmek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada katılımcılar argümantasyonu (bilimsel tartışma) fenin ana unsuru ve öğrencilerdeki kavramsal gelişmeyi arttırıcı bir araç olarak görmüşlerdir. Ayrıca özellikle ortaya atılan iddiaların ve ders sürerken sunulan ve geliştirilen uygulamaların öğrenci başarısını arttırmada etkili olacağını düşünmektedirler. Öğretmenler bu dersi diğer derslerde de model olarak kullanma ve bu yöntemin daha da geliştirilmesi için öneriler getirmişlerdir.

Simon, Erduran ve Osborne (2006), fen bilgisi derslerinde bilimsel tartışmaya dayalı öğretimi öğrenme araştırma ve geliştirme üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu

araştırmada, fen bilimleri derslerinde bilimsel tartışmaya dayalı öğretimi ve öğrenmeyi destekleyen öğrenme ortamlarına odaklanılmıştır. Araştırma 1999-2001 yılları arasında Londra'da geniş bir bölgedeki ortaokullarda iki yıldan daha fazla sürede yürütülmüştür. 12 fen bilimleri öğretmeninin yer aldığı bir grupla yapılan birinci gelişim aşamasında ana tema derslerde bilimsel tartışmayı destekleyecek öğretim materyali ve stratejilerini geliştirmek olmuştur. Veriler yılın başında ve sonunda görüntü ve ses kaydı ile öğretmenler tarafından toplanmıştır. Bu aşama boyunca bilimsel tartışmanın niteliğini ölçmek amacıyla Toulminin bilimsel tartışma örneğine göre bilimsel tartışmanın kalitesini değerlendirme ölçeği geliştirilmiştir. Verilerin analizine göre öğretmenlerin çoğunun yıl boyunca bilimsel tartışmayı kullanımında anlamlı bir gelişimin olduğunu göstermiştir. Sonuçlar belirtmektedir ki bilimsel tartışma kullanım şeklinin öğretmene özel olduğunu belirtmektedir. Projenin ikinci aşamasında öğretmenler deney gruplarına en az dokuz hafta fen veya sosyobilimsel tartışmaların yer aldığı dersler işlenmiştir. Ek olarak bu öğretmenler aynı konuları sene başında kontrol gruplarına işlemişlerdir. Burada öğrencilerin tartışma kabiliyetinin gelişiminin ölçülmesine önem verilmiştir. Bu yüzden veriler tartışmaya katılan her iki gruptaki öğrencilerden birkaç haftada toplanmıştır. Öğrencilerin tartışmalarının doğasının ve ölçümündeki bulgular öğrencilerin bilimsel tartışmalarının kalitesinde bir artış olduğunu göstermektedir. Buna ilaveten bu araştırma bu alandaki çalışmalar için de metodolojik gelişmeler sunar.

Andriessen, Van Amelsvoort ve Kanselaar (2007), bilgisayar destekli işbirlikçi argümantasyon tabanlı öğrenmede yapılandırılmış ve incelenmiş tartışmacı grafiklerinin nasıl kullanıldığını gösteren bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada 30 kişiden oluşan 18 yaşındaki öğrenciler 15 çift halinde bilgisayar ortamında işbirlikçi argümantasyon tabanlı öğrenmeyi içeren grafiksel simge durumları yazmışlardır. Öğrenciler, bireysel olarak bir simge (metin ya da grafik) düzenleyerek 3 aşamadan oluşan çalışmaya katılmışlardır. Daha sonra konuyu tartışmışlar ve çiftler halinde bir metin yazmışlardır. Öğrenciler ya kendi yazıkları bireysel metinleri ya oluşturdukları bireysel grafikleri ya da yazdıkları metne dayanan ve oluşturulan bir grafiği kullanarak simgelerini gözden geçirerek pekiştirmişlerdir. Sonuç olarak grafik oluşturan öğrencilerin konuyu diğer durumdaki öğrencilerden daha çok kavradıkları görülmüştür. Simgeleri kullanmış olan işbirliği çiftlerinin yöntemlerinde de farklılıklar bulunmuştur. Sığ tartışmayla meşgul olan çiftler simgelerini sadece kendi

işbirlikçi metinlerine kopya etmek için kullanmışlardır. Ayrıca şematik simgelerin sadece müşterek-yapıcı bir yolda kullanıldıklarında işbirlikçi öğrenmeyi geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Berland (2008), ilköğretim ikinci kademedeki geleneksel sınıf uygulamalarının bilimsel argümanları nasıl etkileyeceğine yönelik ekosistem konusunda iki tür uygulama içeren özel durum araştırması yapmıştır. Bu çalışmada 4 sınıftaki 40 öğrenci ve 3 öğretmeni gözlemlemiştir. Yaptığı çalışmayı 8 hafta boyunca video kayıtları, mülakatlar ve gözlemlerle kayıt altına almıştır. Birinci uygulamasında öğrencilere işbirlikli öğrenme yöntemi ile argümantasyon yapılırken ikinci uygulamasında 4 sınıfla çalışmış ve öğrenciler seçtikleri bir üniteyi bilimsel tartışma (argümantasyon) ile canlandırmışlardır. Ders süresince bilimsel tartışmaları gözlemleyen araştırmacı, bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile ders işlenen sınıflardaki tartışmaların bilimsel tartışma modelini kullanmayan sınıflardan farklı olduğu sonucunu belirlemiştir. Ayrıca her sınıfın argümantasyon yöntemindeki uygulamaları yaparken farklı yolları kullandıklarını belirlemiştir. Geleneksel sınıf uygulamalarında öğrencilerin yeni bilimsel uygulamalara adaptasyonlarının nasıl olduğu karşılaştırılmıştır. Araştırma stratejileri ve sınıf ortamının bilimsel argümanlara nasıl ve neden uyum sağlayacağı belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak bilimsel tartışma sürecinde kullanılan materyallerin öğrencilere fırsat sağlayacağı ve öğrencilerin kendi fikirlerini desteklemeye ve fikirlerini söyleme fırsatının sağlanmasında öğrenci etkileşiminin bu süreçte olumlu etkileneceği görülmüştür.

Martin ve Hand (2009), ilköğretim fen sınıflarında bilimsel tartışmanın (argümantasyon) uygulanmasını etkileyen etmenler üzerine boylamsal bir durum çalışması yapmışlardır. Bu boylamsal durum çalışmasında tecrübeli bir öğretmenin kendi fen sınıfına tartışma unsurlarını uygulamak için pedagojik çalışmalarını değiştirme çabasını etkileyen faktörler yer almaktadır. Araştırma verileri fen sınıflarının iki yıldan fazla video kayıtlarından oluşturulmuştur. Yenilenmiş öğretmen izleme protokolü (RTOP) ulusal araştırma konseyi tarafından ve fen derslerinin videokasetlerini analiz etmek için kullanılan yenilik ile alakalı olduğu kadar sınıf ortamındaki değişimleri ölçmek için dizayn edilmiş bir kurumdur. Verilerin analizinde öğretmenin soru sorma alanı ile öğrencilerin sesleri arasında önemli bir değişim olduğunu göstermiştir. Elde edilen veriler bu alanlarla bilimsel

tartışmanın (argümantasyon) uygulanmasının arasında bir ilişki olduğunu ileri sürer. Sonuçlar, öğretmenin geleneksel, öğretmen merkezli ve öğretici stilden, öğrenci sesinden etkilenen odak ve yönlendirmeye izin veren öğretici uygulamalara geldiğini göstermiştir. Bu durum artmış öğrenci sesine izin veren, olgusal hatırlatmadan çok farklı soru sorma şekillerine geçişi içeren öğretmen sorusundaki değişimle başarılmıştır. Öğrencinin sesi arttıkça fikirleri sorgulamaya, ifadeler ya da iddialar oluşturmaya başlamıştır ve bu iddiaları güçlü delillerle desteklemiştir. Sonuçta öğrencilerin bazı iddiaları çürüttükleri gözlenmiştir. Bu çalışma, ilkokullarda bilimsel tartışmanın uygulanmasında yer alan pedagojik konulara önem vermesi bakımından tecrübeli öğretmenlerle ilgili profesyonel gelişimin önemini göstermiştir.

Sampson vd. (2012), öğrencilerin bilimsel tartışmaya nasıl katılacaklarını öğrenmelerine yardım etmek için çalışma gerçekleştirmiştir. Bu keşif amaçlı çalışmada sorgulamaya yönelik tartışma denilen yani bir öğretme modelini kullanan bir dizi laboratuvar etkinliğinin nasıl oluşturulduğunu, öğrencilerin bilimsel tartışmaya katılma yollarına etkilerini ve bu sürecin bir parçası olarak meydana getirdikleri bilimsel tartışmanın kalitesi incelenmiştir. İki küçük öğrenci grubundan farklı iki olayı açıklamalarını sonra da bilimsel bir tartışma yaratmaları istenmiş daha sonra da etkinlikleri performans ödevleriyle değerlendirilmiştir. Sonuçlar öğrencilerin genel gelişimlerini engeller gibi gözükken bazı öğrenme konularının ortaya çıkmış olmasına rağmen öğrencilerin daha iyi bir disiplinli katılıma sahip oldukları ve daha iyi tartışmalar ürettiklerini ortaya koymuştur. Ayrıca bu araştırmada araştırmanın sonuçları ve yansımaları öğrencilerin bilimsel tartışmalara katılmak ve yazılı tartışmalar yaratmak için ihtiyaç duydukları bilgi ve becerileri ilerletmesine yardımcı olacak laboratuvar tabanlı talimatların yapısını geliştirmek için birtakım öneriler içermektedir.

Osborne vd. (2013), tartışmayı ortak bir öğretimsel uygulama olarak kullanmayı geliştirme tartışmayı öğrenme ve bunun öğrenciler üzerindeki etkisi tespit etmek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu makale fen öğretiminde tartışmayla ilişkili olan öğretimsel uygulamaların, özellikle küçük gruplara dayanan daha diyaloglu yaklaşımın kullanılması ve fikirlerin, delillerin ve tartışmanın değerlendirilmesinin kullanılması için yeteneklerini geliştirmeye çalışan öğretmenlerin projelerinin sonuçlarını bildirir. Proje iki yılın üzerinde 4 ortaokul fen bölümüyle okullarda ortak bir öğretimsel uygulama olarak fen öğretimine daha

diyaloglu bir yaklaşımı geliştirmek amacıyla çalışılmıştır. Bu amaca ulaşmak için her okuldan iki başöğretmen okul fen müfredatına etkinlikler yerleştirerek tartışmanın öğretimsel uygulama olarak kullanımını arttırmak ve meslektaşlarının 11 ile 16 yaş arası öğrenciler için müfredattaki uzmanlıklarını geliştirmek için çalışmışlardır. Bu araştırma asgari destek ve profesyonel gelişmeyi kullanan böyle bir yaklaşımın öğrencilerde ölçülebilir farklılığa yol açıp açamayacağı ve öğretmen uygulamalarında ne gibi değişikliklerin başarılı olduğunu tanımlamayı amaçlamıştır. Öğrencilerin öğrenmeleri ve katılımları üzerine etkilerini değerlendirmek için öğrencilerin kavramsal anlamalarından, muhakemelerinden ve hem deneysel okullardan hem de standart bir araç seti kullanan örneklerin karşılaştırılmasından fen'e karşı tutumlarının verileri toplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre mukayese örnekleriyle karşılaştırılan öğrencilerde birkaç önemli değişim bulunmuştur.

Fischer vd. (2014), bilimsel muhakemenin gelişimi bilimsel tartışma ve bilimsel muhakemeyi destekleyen yaklaşımlar üzerine araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonunda bilimsel muhakeme ve tartışmanın nasıl genişlemesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Bundan sonraki araştırmalarda ise araştırmaların 3 epistemik mod (doğal ve sosyal olaylarla ilgili teori oluşturma, eser merkezli bilimsel muhakeme, uygulamada bilimsel merkezli muhakeme) ve sekiz epistemik etkinliğin (problem tanımlama sorgulama, varsayım oluşturma, eser oluşturma ve yeniden dizayn etme, delil üretme, delil değerlendirme, bilimsel muhakeme ve sonuçlarının incelenmesi ve iletişim kadar sonuç çizme) zeminine oturtulmasını önerilmiştir. Bu araştırmada özellikle eğitimde disiplinler arası bilimsel muhakeme tartışma ve araştırma gündemini geliştirmek amaçlanmıştır.

BÖLÜM IV

YÖNTEM

4.1 ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu çalışmada kimya dersinde probleme dayalı öğrenme, argümantasyona dayalı öğrenme ve mevcut programın öngördüğü şekilde öğrenim gören öğrencilerin kimya dersindeki başarılarında, bilimsel süreç becerilerinde ve bilimsel muhakemelerinde etkisi olup olmadığı belirlemek amacıyla karma araştırma desenlerinden açıklayıcı-doğrulayıcı araştırma deseni kullanılmıştır. Karma araştırma desenlerinde; bir araştırma çerçevesinde hem nitel hem de nicel verilerden birlikte yararlanılır (Johnson& Christensen, 2004).

Bu çalışmanın nicel aşamasında, farklı üç öğretim yönteminin (Argümantasyona Dayalı Öğrenme – Probleme Dayalı Öğrenme ve mevcut program) etkililiğinin belirlenmesi amacıyla deneysel araştırma modellerinden yarı deneysel (quasi-experimental) araştırma modelinin bir alt kolu olan " ön-test-son-test eşitlenmemiş kontrol grubu deseni" esas alınmıştır (Karasar, 2010). Ön-test-son-test eşitlenmemiş kontrol gruplu model; eğitim araştırmalarında grupların yansız atanmasının zor olduğu durumlarda kullanılır. Cinsiyet, sosyo-ekonomik durum ve öğrencilerin devam ettikleri şubeler önceden bilinmektedir ve bu değişkenlerin araştırmayı gerçekleştirilen kişi tarafından değiştirilmesi söz konusu değildir. Bu yöntemde; gruplara önce bir ön-test uygulanır; sonra bu grupların bir tanesi üzerinde etkisi araştırılmak istenen yöntem ile uygulama yapılır ve uygulama sonunda her iki gruba da son-test uygulanır. Bu modelin, gerçek deneysel desen modellerinden ön-test son-test kontrol gruplu desenden tek farkı grupların tesadüfî atanamamasıdır (Tanrıoğen, 2009). Fakat bu modelde hangi grubun deney hangisinin kontrol grubu olacağı tesadüfî atama ile gerçekleştirilir (Karasar, 2010). Deneysel işlem süreci Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Ön-Test Son-Test Kontrol Gruplu Desende Uygulama

Grup	Ön test	İşlem	Son test
Deney Grubu 1	KBT		KBT
	BSBT	Probleme Dayalı	BSBT
	BMT	Öğrenme	BMT Görüşme formu
Deney Grubu 2	KBT		KBT
	BSBT	Argümantasyona Dayalı	BSBT
	BMT	Öğrenme	BMT Görüşme formu
Kontrol Grubu	KBT		KBT
	BSBT	Mevcut Program	BSBT
	BMT		BMT

Araştırmada, uygulamaya geçmeden önce deney ve kontrol grupları arasında çalışmayı etkileyebilecek farkların olup olmadığını kontrol etmek amacıyla veri toplama araları ön-test olarak uygulanmıştır. Bu testlerle öğrencilerin kimya dersi karışımlar ünitesindeki kazanımları ile kimya dersindeki bilimsel düşüncelerinin tespit edilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla öğrencilere karışımlar başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi ve bilimsel muhakeme testi ön-test olarak uygulanmıştır. Uygulama yapıldıktan sonra ise ön-test olarak uygulanan testler deney ve kontrol grubu öğrencilerine son-test olarak uygulanmıştır.

Bu çalışmanın nitel kısmında ise tarama modeli kullanılmıştır. Nitel araştırmalar, sosyal olayları buldukları çevre içersinde olduğu gibi ortaya koyan, kişilerin sahip oldukları deneyimlerden yararlanarak kuram oluşturmayı temel alan bir araştırma yaklaşımıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışmada, nicel bulguları desteklemek için yapılandırılmış görüşme ile elde edilen nitel veriler kullanılmıştır.

4.2 ARAŞTIRMANIN EVRENİ VE ÖRNEKLEMİ

Araştırmanın evrenini 2012 - 2013 eğitim-öğretim yılında Manisa ili Alaşehir ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı Ahmet Altan Anadolu Lisesi 10. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklemi ise evren içinden tesadüfî küme örnekleme yoluyla seçilen ve 3 şubede öğrenim görmekte olan 61 tane 10. Sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grubunun belirlenmesinde ise yine tesadüfî küme örnekleme yoluna gidilmiştir.

4.3 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Bu araştırmada veri toplamak amacıyla “Karışımlar Başarı Testi”, “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “Bilimsel Muhakeme Testi” ile yöntemlere yönelik açık uçlu soruların yer aldığı formlar kullanılmıştır.

4.3.1 Karışımlar Başarı Testi (KBT)

Başarı testleri herhangi bir eğitimin ya da öğretimin başarısını ölçmek amacıyla uzmanlar tarafından standart koşullarda ve normlarda hazırlanmış testlerdir (Anastasi, 1982). Yapılan bu çalışmada KBT, uygulamaya başlamadan önce öğrencilerin kimya dersi karışımlar ünitesindeki başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ön-test, çalışma sonunda ise uygulanan yöntemlere bağlı olarak öğrencilerin kimya dersi karışımlar ünitesindeki başarıları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkıp çıkmadığını belirlemek amacıyla son-test olarak uygulanmıştır.

Bu başarı testinin hazırlanmasının ve uygulanmasının amacı, ortaöğretim 10. sınıf kimya dersi müfredatında yer alan “karışımlar” ünitesinin kazanımlarının öğrencilere kazandırılmasıdır. Bu başarı testi ile ölçülecek olan kazanımlar, kimya dersi öğretim programından alınmıştır. Öğretim programında yer alan 18 kazanımı ölçmek için 34 adet 5 seçenekli çoktan seçmeli soru oluşturulmuştur. Soruların bir kısmı araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Diğerleri ise Birey Yayınları ÖSS Kimya Konu Anlatımlı ders kitabı, Güvender Yayınları ÖSS Kimya Konu Anlatımlı ders kitabı, Güvender Yayınları YGS Konu Anlatımlı ders kitabı, Birey Yayınları 10. Sınıf Kimya Konu Anlatımlı ders kitabı, Zafer Yayınları YGS Kimya Soru Bankası, Pi Analitik Yayınları ÖSS Kimya Konu Anlatımlı ders kitabı, Palme Yayınları Kimya 10 Soru Bankası, Yayınmarket Yayıncılık ÖSS Kimya Soru Bankası ile Celal

Aydın Yayınları 10. Sınıf Kimya Ç.K.S. Üniversite Sınavlarına Hazırlık kitaplarından alınmıştır.

Geliştirilen 34 soruluk KBT'nin kapsam geçerliğini belirlemek amacıyla kimya eğitimi alanında uzman 4 öğretim üyesi ve 2 kimya öğretmeninden uzman görüşü alınmıştır. Ayrıca karışımlar başarı testinin dil açısından incelenmesi için 1 Türkçe öğretmenin görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak KBT için pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulamada Hatay il merkezinde 2 ortaöğretim kurumu ve Manisa ili Alaşehir ilçesinde 3 ortaöğretim kurumu olmak üzere toplam 5 eğitim kurumunda öğrenim görmekte olan 200 öğrenciye uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama sonunda elde edilen veriler kullanılarak her bir soru için hesaplanan madde güçlük ve ayırt edicilik indisleri tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndisleri Tablosu

Madde	Madde Ayırt Ediciliği (r _{jx})	Madde Güçlüğü (p)	Madde	Madde Ayırt Ediciliği (r _{jx})	Madde Güçlüğü (p)
1	0,31	0,62	18	0,44	0,60
2	0,46	0,53	19	0,46	0,46
3	0,46	0,58	20	0,59	0,64
4	0,43	0,56	21	0,61	0,67
5	0,46	0,64	22	0,41	0,54
6	0,05	0,56	23	0,59	0,53
7	0,63	0,49	24	0,37	0,58
8	0,37	0,59	25	0,30	0,63
9	0,14	0,96	26	0,51	0,64
10	0,46	0,64	27	0,46	0,50
11	0,43	0,54	28	0,37	0,63
12	0,52	0,48	29	0,33	0,61
13	0,46	0,69	30	0,01	0,42
14	0,09	0,75	31	0,31	0,39
15	0,63	0,62	32	0,31	0,48
16	0,50	0,59	33	0,66	0,65
17	0,54	0,59	34	0,33	0,63

Madde ayırt edicilik indeksi, -1 ile +1 arasında değişir. +1'e yaklaştıkça ayırt edicilik artar. 0'a yaklaştıkça ise ayırt edicilik azalır. Negatif değer alındığında ise madde zıt yönde çalışır. Bu istenmeyen bir durumdur. Bu nedenle bu tür maddeler

testten direk çıkarılır. Pozitif ayırt edicilik indeksine sahip maddelerden madde ayırt edicilik indeksi 0.20'den küçük ise madde testten atılır. 0.20 ile 0.30 arasında ise madde düzeltilebilir. 0.30 ile 0.40 arasında ise madde teste alınır . 0.40 ve üzerinde olan maddeler ise ideal bir maddedir (Ebel, 1965). Madde ayırt edicilik indeksi ve bu maddelere karşılık gelen değerlendirmeler tablo 3'de verilmiştir. 6, 9, 14 ve 30. soruların ayırt edicilik indeksi 0,30'un altında olduğu için testten çıkarılmıştır. Geriye kalan 30 sorunun toplam ayırt edicilik indeksi $R_{jx} (ort)$ ise 0,457 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0.40'ın üzerinde olduğu için testin toplam ayırt ediciliğinin çok iyi olduğu söylenebilir.

Tablo 3: Madde Ayırt Edicilik İndeksleri ve Madde Değerlendirmeleri

Ayırt edicilik indeksi	Maddenin Durumu
0,20 den küçük ise	Testten atılır.
0,20 ile 0,30 arasında ise	Düzeltililebilir(0,30'dan az oluşu için atılır.)
0,30 – 0,40 arasında ise	Teste alınır, geliştirilebilir.
0,40 ve 0,40'dan fazla ise	İdeal maddedir.

Madde güçlük indeksi ise bir maddeye doğru cevap verenlerin yüzdesidir. P ile gösterilir. Bir maddeye 100 kişinin 100'ü de doğru cevap verirse $P = 100/100=1$ aşırı kolay madde, maddeye 100 kişiden hiçbirisi doğru cevap veremezse $P=0/100=0$ aşırı zor maddedir. P değeri, 0 ve 1 de dâhil olmak üzere, 0 ile 1 arasında değişir. P değeri 0.80 ile 1.00 arasında ise çok kolay; 0.60 ile 0.79 arasında ise kolay; 0.40 ile 0.59 arasında ise orta; 0.20 ile 0.39 arasında ise zor; 0.00 ile 0.19 arasında ise çok zor bir maddedir (Tekin, 2000; Kutlu, 2004).

Tablo 4: Madde Güçlük İndeksi ve Madde Güçlük Düzeyi Değerlendirmeleri

P	Maddenin Güçlük Düzeyi
0.80 – 1.00	Çok kolay
0.60 – 0.79	Kolay
0.40 – 0.59	Orta
0.20 – 0.39	Zor
0.00 – 0.19	Çok zor

Uygulanan karışımlar başarı testinin nihai analiz sonuçlarına bakıldığında, teste ait toplam güçlüğün $P_{(ort)}=0,58$ olduğu görülmüştür. İstenen güçlük değeri 0,50 ya da civarında bir değer olup, bu başarı testinin de güçlük değeri bu değere yakın olduğundan, testin ortalama bir güçlüğüne sahip olduğu söylenebilir.

Testten 4 madde atıldıktan sonra kalan maddeler için testin güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve KR-20 iç tutarlık katsayısı 0,72 olarak bulunmuştur. Geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapıldıktan sonra son şekli verilen 30 soruluk KBT çalışmada ön-test ve son-test olarak kullanılmıştır.

KBT'yi oluşturan sorular (Ek-3) ile soruların sahip oldukları alt öğrenme alanlarının kazanımlara göre dağılımları Ek-6'da verilmiştir.

4.3.2 Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)

Günümüz bilgi çağında öğrenciler, bilgiye ulaşmada üst düzey zihinsel becerileri kullanarak karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme becerisi kazanırlar (Kaptan, 1999). Başka bir deyişle öğrenciler bilgiye ulaşırlarken karşılaşılan durumlarla ilgili sorulara cevap bulmaya çalışırlar. Bunları yaparken de bilimsel anlamda bazı beceriler kazanırlar (Scheppeler, Sethakorn ve Styer, 2003). Bilimsel düşünme ve araştırma becerileri geliştirmek fen bilimleri derslerinin temel amaçlarından biridir (Çepni, Akdeniz ve Ayas, 1994). Öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, öğrenmenin kalıcılığını artıran ve araştırma becerisi kazandıran temel becerilere bilimsel süreç becerileri denir (Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut, 1997).

Bilimsel araştırma yapabilmenin temelini oluşturan bilimsel süreç becerilerini kullanmak sadece bilim adamlarına özgü bir durum değildir. Aksine, bireyin günlük hayatın her aşamasında kullanabileceği becerilerdir (Harlen, 1999).

Bu çalışmada orijinali Okey, Wise ve Burns (1985) tarafından geliştirilen ve Türkçeye çevirisi ve uyarlaması Özkan, Aşkar ve Geban (1994) tarafından yapılan bilimsel süreç becerileri testi (BSBT) kullanılmıştır (Doğruöz, 1998, akt; Çakar, 2008). Testin orijinalinde güvenilirlik katsayısı için KR-20 iç tutarlık katsayısı 0,86 olarak hesaplanmıştır (Burns, Okey ve Wise, 1985, akt; Çakar, 2008). KR-20 güvenilirlik katsayısının 0.70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenilirliği için

yeterlidir (Büyüköztürk, 2006). Ayrıca testten alınabilecek maksimum puan 24, minimum puan ise 0'dır. Bu testte dört seçenekli 24 soru yer almaktadır.

Yapılan bu çalışmada ise KR-20 iç tutarlık katsayısı 0,81 olarak bulunmuştur. Bilimsel süreç becerileri testi Ek 4'de verilmiştir.

4.3.3 Bilimsel Muhakeme Testi (BMT)

Bilimsel Muhakeme Testi (BMT), öğrencilerin bilimsel muhakeme yapma becerilerini değerlendirmek amacıyla çalışmada ön-test ve son-test olarak kullanılmıştır. Lawson (1999) tarafından geliştirilen BMT'nin Türkçeye çevirisi Tekeli (2009) ve Özer (2009) tarafından yapılmıştır. Bu testte çoktan seçmeli 24 soru yer almaktadır. Öğrencilerin teste verdikleri cevaplar değerlendirilirken doğru cevap ve doğru açıklamaya 1 puan verilmiştir. Testten alınabilecek puanlar 0-24 aralığındadır. Yapılan bu çalışmada cronbach alfa in tutarlık katsayısı 0.616 olarak bulunmuştur. Bilimsel Muhakeme Testi Ek 5'de verilmiştir.

4.3.4 Görüşme Formları:

Araştırmada, deney grubunda yer alan öğrencilerin, argümantasyona dayalı öğrenme modeli ile probleme dayalı öğrenme modeli hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla görüşme formu kullanılmıştır. Bu formda öğrencilerin, yöntemler hakkındaki düşüncelerini belirlemek için 5 adet açık uçlu soruya yer verilmiştir. Birinci soru, derste uygulanan yöntemlerin avantajlarına yöneliktir. İkinci soru, yöntemlerin işlenmesi sırasında zorladıkları kısımlara yöneliktir. Üçüncü soru, uygulanan yöntemlerin diğer derslerdeki yöntem ve teknikler ile farklılıklarının neler olduğuna yöneliktir. Dördüncü soru, diğer derslerin de bu yöntemlerle işlenmesini isteyip istemediklerine yöneliktir. Beşinci soru ise, uygulanan yöntemlerin diğer ünitelerde de işlenmesinin ne gibi avantaj ve dezavantajlarının olabileceği hakkındadır. Öğrenciler görüşme formlarını yazılı olarak doldurmuşlardır. Öğrencilere ait örnek görüşme formları Ek 7'de verilmiştir.

4.4 UYGULAMA SÜRECİ

Araştırmada ön-testler uygulandıktan sonra uygulamaya geçilmiştir. Araştırma 2012-2013 eğitim öğretim yılı güz döneminde 5 haftada gerçekleştirilmiştir.

PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubu 1 (DG-1) ve Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu 2 (DG-2) sınıfları ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu (KG) sınıfında konular aynı zamanda işlenmeye başlanmış aynı zamanda da bitirilmiştir. Uygulama, tüm sınıflarda araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

4.4.1 Probleme Dayalı Öğrenmede Gerçekleştirilen Uygulama Süreci

DG-1 olarak atanan sınıfa PDÖ yöntemi uygulanmıştır. Çalışmada Kuşdemir (2010) tarafından hazırlanan 6 adet problem durumu kullanılmıştır (Ek 1). Her bir problem durumu karışımlar konusu ile ilgili birden fazla kavramı içermektedir. Karışımlar konusuna ait PDÖ senaryoları, amaçları ve hedef konuları aşağıda tablo halinde verilmiştir.

Tablo 5: Çalışmada Kullanılan Problem Durumları ve İçerikleri

PROBLEMİN ADI	AMAÇ	HEDEF KONUSU
Kuyumcudaki Altınlar	Çözeltileri, çözücü ve çözünenin fizikseli hallerine göre sınıflayarak kavrayabilme	Çözücü ve Çözeltiler.
Molarite	Molarite ve molalite tanımları üzerinden “molar derişim” ve “molal derişim” konularını kavrayabilme	Çözeltilerin derişimi.
Tuzlu Su	Saf maddelerden ve derişimi belli çözeltilerden yola çıkarak bilinen derişim hacimde çözelti hazırlamayıkavrayabilme	Seyreltme ve deriştirme.
Donmayan Su	Kriyoskopi ve ebülyoskopi konularını kavrayabilme	Çözeltilerin derişime bağlı özellikleri
Diyaliz	Ozmotik basıncı kavrayabilme.	Ozmos ve diyaliz.
İnşaat Harcı	Heterojen karışımları faz ayrılmasını önleyici alınan önlemleri inceleyerek kavrayabilme.	Heterojen karışımlar.

PDÖ yönteminde kullanılan senaryolar bir veya daha fazla amaca yönelik olarak hazırlanmalıdır (Dahlgren ve Oberg, 2001). Senaryolar öğrencilere sunulduğunda öğrenciler problem durumunu iyi analiz etmelidir. Daha sonra problem senaryolarında verilen anahtar kelimeleri kullanarak problemle ilgili düşüncelerini iyi ifade etmelidirler (Shepherd ve Cosgriff, 1998).

Toplam 5 hafta süren DG-1'deki uygulama süreci şu şekilde gerçekleşmiştir:

Uygulama öncesinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının işleyişi hakkında tüm öğrenciler bilgilendirilmiştir. Daha sonra öğrenme düzeyleri açısından farklı özelliklere sahip 4 heterojen grup oluşturulmuş ve örnek bir problem durumu verilerek mevcut problemi çözme adına neler yapılabileceği, hangi kaynaklardan yararlanabileceği detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Öğrencilerin grup çalışmalarında dikkat etmesi gereken hususlar belirtilmiş, ihtiyaç duyulacak olan kaynaklardan yararlanma şekilleri hakkında bilgi verilmiştir. Gelecek derste uygulanması gereken problem senaryosu öğrencilere bir hafta öncesinden yazılı metin halinde verilmiştir. Takip eden derste daha önceden dağıtılan problem senaryosu her gruptan bir grup sözcüsü tarafından okunarak grup adına yapılan çalışmalara değinilmiştir. Bu aşamada gruplarda nelerin olması gerektiği, nasıl çalışacakları, bilgi kaynaklarına nasıl ulaşabilecekleri ve problem duruma yönelik çözüm raporlarının nasıl yazılacağı hakkındaki bilgilendirmeler araştırmacı tarafından yapılmıştır.

Öğrenciler bir sonraki derse kadar bilgi kaynaklarına ulaşarak dersten önce bir araya gelerek topladıkları bilgileri paylaşmışlar daha sonra da problemin çözümüne yönelik rapor hazırlamışlardır. Gelecek haftaki ilk derste her grup hazırladıkları raporları sunmuştur. Tüm gruplar kendi aralarında seçtikleri grup sözcüleri aracılığı ile çözüm önerileri sunmuşlardır. Son olarak araştırmacı rehberliğinde konu özetlenmiş ve problem çözümlenmiştir. Dersin sonunda gelecek haftaki kazanımların yer aldığı problem senaryosu sunulmuş ve öğrencilere gerekli açıklamalar yapılmıştır. Uygulamada diğer problem durumları için de aynı yol izlenmiştir.

DG 1’de birinci haftada uygulanan ders programı tablo 6’da gösterildiği şekildedir.

Tablo 6: Birinci Haftada DG 1’de Uygulanan Ders Programı

Birinci Ders

DG-1 olarak atanan Probleme Dayalı Öğrenmenin uygulanacağı sınıfa, uygulamaya başlamadan önce, öğrencilerdeki kimya dersi karışımlar ünitesindeki ön bilgilerini tespit etmek amacıyla (KBT) ön-test olarak uygulanmıştır.

İkinci Ders

Öğrencilerin bilimsel düşüncelerini tespit etmek için (BSBT), DG-1 olarak atanan Probleme Dayalı Öğrenmenin uygulanacağı sınıfa, uygulamaya başlamadan önce ön-test olarak uygulanmıştır.

Üçüncü Ders

Öğrencilerin bilimsel muhakeme yeteneklerinin tespit edilebilmesi için (BMT), DG-1 olarak atanan Probleme Dayalı Öğrenmenin uygulanacağı sınıfa, uygulamaya başlamadan önce ön-test olarak uygulanmıştır. Uygulamaya başlamadan önce öğrenciler hakkında gerekli ön bilgilerin ölçülmesinden sonra PDÖ uygulamasının nasıl gerçekleşeceği örnek bir problem durumu üzerinden anlatılmıştır. Gruplar oluşturulup birinci, ikinci ve üçüncü problem durumları yazılı olarak verilmiştir. Problemlerin çözümüne yönelik ulaşacakları kaynaklara nasıl erişebilecekleri hakkında bilgiler verilmiştir.

DG 1’de ikinci haftada uygulanan ders programı tablo 7’de gösterildiği şekildedir.

Tablo 7: İkinci Haftada DG-1’e Uygulanan Ders Programı

Birinci Ders

Birinci problem senaryosuna ait “kuyumcudaki altınlar” konulu metin tüm grup üyelerine dağıtılmıştır. Problemin ne olduğu öğrenciler tarafından belirlendikten sonra öğrencilerden bu probleme ilişkin hipotezler oluşturmaları istenmiştir. Öğrenciler hipotezlerini test etmek için nelere ihtiyaç duyduklarını listeleyip küçük gruplar halinde çalışmalarını yapmıştır. Daha sonra gruplar, grup sözcüleri aracılığıyla 5’er dakikalık sunumlarını gerçekleştirmiştir. Gruplar karşılıklı olarak tartışıp probleme ilişkin çözüm önerileri üretmeye çalışmışlardır. Sunulan çözüm önerileri araştırmacı rehberliğinde sınıfça değerlendirildikten sonra mevcut kavramlar ve problem senaryosu tekrar gözden geçirilmiştir. Süreç içerisinde gelen sorulara yönlendirici şekilde sorular sorularak öğrenciler cesaretlendirilmeye ve sonuca kendilerinin ulaşmasına çalışılmıştır. Araştırmacı, dersin sonunda genel değerlendirme yaparak dersi özetlemiştir.

İkinci Ders

İkinci problem senaryosuna ait “molarite” konulu metin tüm grup üyelerine dağıtılmıştır. Problemin ne olduğu öğrenciler tarafından belirlendikten sonra öğrencilerden bu probleme ilişkin hipotezler oluşturmaları istenmiştir. Öğrenciler hipotezlerini test etmek için nelere ihtiyaç duyduklarını listeleyip küçük gruplar halinde çalışmalarını yapmıştır. Daha sonra gruplar, grup sözcüleri aracılığıyla 5’er dakikalık sunumlarını gerçekleştirmiştir. Gruplar karşılıklı olarak tartışıp probleme ilişkin çözüm önerileri üretmeye çalışmışlardır. Sunulan çözüm önerileri araştırmacı rehberliğinde sınıfça değerlendirildikten sonra mevcut kavramlar ve problem senaryosu tekrar gözden geçirilmiştir. Süreç içerisinde gelen sorulara yönlendirici şekilde sorular sorularak öğrenciler cesaretlendirilmeye ve sonuca kendilerinin ulaşmasına çalışılmıştır. Araştırmacı, dersin sonunda genel değerlendirme yaparak dersi özetlemiştir.

Üçüncü Ders

Üçüncü problem senaryosuna ait “tuzlu su” konulu metin tüm grup üyelerine dağıtılmıştır. Problemin ne olduğu öğrenciler tarafından belirlendikten sonra öğrencilerden bu probleme ilişkin hipotezler oluşturmaları istenmiştir. Öğrenciler hipotezlerini test etmek için nelere ihtiyaç duyduklarını listeleyip küçük gruplar halinde çalışmalarını yapmıştır. Daha sonra gruplar, grup sözcüleri aracılığıyla 5’er dakikalık sunumlarını gerçekleştirmiştir. Gruplar karşılıklı olarak tartışıp probleme ilişkin çözüm önerileri üretmeye çalışmışlardır. Sunulan çözüm önerileri araştırmacı rehberliğinde sınıfça değerlendirildikten sonra mevcut kavramlar ve problem senaryosu tekrar gözden geçirilmiştir. Süreç içerisinde gelen sorulara yönlendirici şekilde sorular sorularak öğrenciler cesaretlendirilmeye ve sonuca kendilerinin ulaşmasına çalışılmıştır. Araştırmacı, dersin sonunda genel değerlendirme yaparak dersi özetlemiştir. Dördüncü ve beşinci problem senaryoları yazılı metin halinde araştırma yapıp gelmeleri için gruplara dağıtılmıştır.

DG 1’de üçüncü haftada uygulanan ders programı tablo 8’de gösterildiği şekildedir.

Tablo 8: Üçüncü haftada DG-1’e Uygulanan Ders Programı

Birinci Ders

Dördüncü problem senaryosuna ait “donmayan su” konulu metin tüm grup üyelerine dağıtılmıştır. Problemin ne olduğu öğrenciler tarafından belirlendikten sonra öğrencilerden bu probleme ilişkin hipotezler oluşturmaları istenmiştir. Öğrenciler hipotezlerini test etmek için nelere ihtiyaç duyduklarını listeleyip küçük gruplar halinde çalışmalarını yapmıştır. Daha sonra gruplar, grup sözcüleri aracılığıyla 5’er dakikalık sunumlarını gerçekleştirmiştir. Gruplar karşılıklı olarak tartışıp probleme ilişkin çözüm önerileri üretmeye çalışmışlardır. Sunulan çözüm önerileri araştırmacı rehberliğinde sınıfça değerlendirildikten sonra mevcut kavramlar ve problem senaryosu tekrar gözden geçirilmiştir. Süreç içerisinde gelen sorulara yönlendirici şekilde sorular sorularak öğrenciler cesaretlendirilmeye ve sonuca kendilerinin ulaşmasına çalışılmıştır. Araştırmacı, dersin sonunda genel değerlendirme yaparak dersi özetlemiştir.

İkinci Ders

Beşinci problem senaryosuna ait “diyaliz” konulu metin tüm grup üyelerine dağıtılmıştır. Problemin ne olduğu öğrenciler tarafından belirlendikten sonra öğrencilerden bu probleme ilişkin hipotezler oluşturmaları istenmiştir. Öğrenciler hipotezlerini test etmek için nelere ihtiyaç duyduklarını listeleyip küçük gruplar halinde çalışmalarını yapmıştır. Daha sonra gruplar, grup sözcüleri aracılığıyla 5'er dakikalık sunumlarını gerçekleştirmiştir. Gruplar karşılıklı olarak tartışıp probleme ilişkin çözüm önerileri üretmeye çalışmışlardır. Sunulan çözüm önerileri araştırmacı rehberliğinde sınıfça değerlendirildikten sonra mevcut kavramlar ve problem senaryosu tekrar gözden geçirilmiştir. Süreç içerisinde gelen sorulara yönlendirici şekilde sorular sorularak öğrenciler cesaretlendirilmeye ve sonuca kendilerinin ulaşmasına çalışılmıştır. Araştırmacı, dersin sonunda genel değerlendirme yaparak dersi özetlemiştir.

Üçüncü Ders

Altıncı problem senaryosuna ait “inşaat harcı” konulu metin tüm grup üyelerine dağıtılmıştır. Problemin ne olduğu öğrenciler tarafından belirlendikten sonra öğrencilerden bu probleme ilişkin hipotezler oluşturmaları istenmiştir. Öğrenciler hipotezlerini test etmek için nelere ihtiyaç duyduklarını listeleyip küçük gruplar halinde çalışmalarını yapmıştır. Daha sonra gruplar, grup sözcüleri aracılığıyla 5'er dakikalık sunumlarını gerçekleştirmiştir. Gruplar karşılıklı olarak tartışıp probleme ilişkin çözüm önerileri üretmeye çalışmışlardır. Sunulan çözüm önerileri araştırmacı rehberliğinde sınıfça değerlendirildikten sonra mevcut kavramlar ve problem senaryosu tekrar gözden geçirilmiştir. Süreç içerisinde gelen sorulara yönlendirici şekilde sorular sorularak öğrenciler cesaretlendirilmeye ve sonuca kendilerinin ulaşmasına çalışılmıştır. Araştırmacı, dersin sonunda genel değerlendirme yaparak dersi özetlemiştir.

DG 1’de dördüncü haftada uygulanan ders programı tablo 9’da gösterildiği şekildedir.

Tablo 9: Dördüncü Haftada DG-1’e Uygulanan Ders Programı

Birinci Ders

Gruplar tarafından raporlaştırılan birinci, ikinci ve üçüncü problem senaryoları grup sözcüleri tarafından okunmuştur. Gruplar raporlar hakkında karşılıklı olarak 15 dakika tartışmışlardır. Tartışmaların sonunda gerekli eklemeler ve düzeltmeler yapılarak araştırmacı rehberliğinde raporlara son şekilleri verilmiştir. Araştırmacı genel değerlendirme yaparak dersi sonlandırmıştır.

İkinci Ders

Gruplar tarafından raporlaştırılan dördüncü, beşinci ve altıncı problem senaryoları grup sözcüleri tarafından okunmuştur. Gruplar, raporlar hakkında karşılıklı olarak 15 dakika tartışmışlardır. Tartışmaların sonunda gerekli eklemeler ve düzeltmeler yapılarak araştırmacı rehberliğinde raporlara son şekilleri verilmiştir. Araştırmacı genel değerlendirme yaparak dersi sonlandırmıştır.

Üçüncü Ders

Öğrencilerin Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulama süreçlerine yönelik görüşlerine ilişkin 5 adet açık uçlu sorunun yer aldığı görüşme formları doldurulmuştur.

DG 1’de beşinci haftada uygulanan ders programı tablo 10’da gösterildiği şekildedir.

Tablo 10: Beşinci Haftada DG-1’e Uygulanan Ders Programı

Birinci Ders

Uygulamanın sonunda, öğrencilerdeki kimya dersi karışımlar ünitesindeki bilgilerini tespit etmek amacıyla ön-test olarak uygulanan (KBT) aynı haliyle son-test olarak uygulanmıştır.

İkinci Ders

Uygulamanın sonunda öğrencilerdeki bilimsel düşüncelerin tespit edilmesi için ön-test olarak uygulanan (BSBT) son-test olarak uygulanmıştır.

Üçüncü Ders

Uygulamanın sonunda öğrencilerdeki bilimsel muhakeme yeteneklerinin tespit edilebilmesi için ön-test olarak uygulanan (BMT) son-test olarak uygulanmıştır.

4.4.2 Argümantasyona Dayalı Öğrenmede Gerçekleştirilen Uygulama Süreci

DG-2 olarak atanan sınıfa argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi uygulanmıştır. Uygulama boyunca öğrencilere araştırmacı tarafından geliştirilen 15 adet etkinlik uygulanmıştır.

Araştırmaya başlanmadan önce uygulama yapılacak sınıfta fen bilimleri dersi öğretmeni ile heterojen gruplar oluşturulmuştur. Heterojen grupların oluşturulması sırasında fen bilimleri öğretmenin görüşleri ve önceki senelerden edinilen başarı testlerinden alınan puanlar doğrultusunda gruplar, cinsiyet ve başarı değişkenleri açısından heterojen gruplara ayrılmıştır.

Argümantasyona dayalı öğrenmenin gerçekleştiği DG-2’de birinci haftada uygulama süreci tablo 11’de gösterildiği şekilde gerçekleşmiştir:

Tablo 11: Birinci Haftada DG-2'ye Uygulanan Ders Programı**Birinci Ders**

DG-2 olarak atanan Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin uygulanacağı sınıfa, uygulamaya başlamadan önce (KBT) ön-test olarak uygulanmıştır.

İkinci Ders

Öğrencilerin bilimsel düşüncelerini tespit etmek için (BSBT), DG-2 olarak atanan Argümantasyona dayalı öğrenmenin uygulanacağı sınıfa, uygulamaya başlamadan önce ön-test olarak uygulanmıştır.

Üçüncü Ders

Öğrencilerin bilimsel muhakeme yeteneklerinin tespit edilebilmesi için (BMT), DG-2 olarak atanan Argümantasyona dayalı öğrenmenin uygulanacağı sınıfa, uygulamaya başlamadan önce ön-test olarak uygulanmıştır. Öğrencilere argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi ve kaynaklara nasıl ulaşacakları hakkında bilgiler verilmiştir.

DG-2'de ikinci haftada uygulama süreci tablo 12'de gösterildiği şekilde gerçekleşmiştir.

Tablo 12: İkinci Haftada DG-2'ye Uygulanan Ders Programı**Birinci ders**

Öğrencilerden, daha önceden oluşturulan gruplara isim vermeleri istenmiştir. Grupların fikirlerinin sözlü olarak dile getirilmesi için her grup adına 1 kişi grup sözcüsü olarak belirlenmiştir. Öğrencilere etkinlik kâğıdı 1 (Ek 2) dağıtılmıştır. Öğrencilerden etkinlik kâğıdı 1 için bireysel olarak çalışmalarını istenmiştir. Her bir öğrenci kendi bilgilerini diğer grup üyeleri ile paylaşmışlardır. Grup adına ortak noktada buluşmaya çalışılıp gruplardan, etkinlik kâğıdı 1'de ortaya atılan argümana "Burada iddia edilen şey.....", "İddiyanın nedeni ya da gerekçesi.....", "İddiyanın kanıtları.....", "İddia edilen argüman.....", "Bizce argüman....." şeklinde açıklık getirmeleri istenmiştir. Elde edilen görüşler grup sözcüleri tarafından sözlü olarak ifade edilirken her grubun düşünceleri sınıf ortamında müdahale edilmeden

15 dakika karşılıklı olarak tartışılmıştır. Daha sonra öğrenciler iddialarını açıklamıştır. Öğrencilerin iddialarını belirtmeleri sırasında diğer öğrenciler eğer iddiayı destekliyorsa “bence de”, “katılıyorum”, “bana göre ayrıca” şeklinde; eğer iddiayı desteklemiyorsa “desteklemiyorum”, “katılmıyorum”, “şu sebepten dolayı” şeklinde fikirlerini paylaşmışlardır. Aynı iddiayı savunan öğrenciler iddiayı neden desteklediklerini gerekçeler öne sürerek ifade ederken iddiayı desteklemeyen öğrenciler ise desteklememe nedenlerini belirterek karşı tarafın fikirlerini çürütmüşlerdir. Öne sürülen iddialar, bunlara verilen karşı iddialar, desteklenen ve desteklenmeyen iddiaların nedenleri ve sonuçları öğrenciler tarafından gözden geçirilerek etkinliklerine son şekilleri verilmesi istenmiştir. Gruplar, diğer gruplara kendi fikirlerini kabul ettirip onları ikna etmeye çalışmışlardır. Araştırmacının bazı eklemeler yapması ve etkinliğin istenen hedef davranışa ulaşmasından dolayı etkinlik 1 sonlandırılmıştır.

İkinci Ders

Öğrencilere etkinlik kâğıdı 2 (Ek 2) dağıtılmıştır. Öğrencilerden etkinlik kâğıdı 2 için bireysel olarak çalışmalarını istenmiştir. Her bir öğrenci kendi bilgilerini diğer grup üyeleri ile paylaşmışlardır. Grup adına ortak noktada buluşmaya çalışılıp gruplardan, etkinlik kâğıdı 2’de ortaya atılan durumlara açıklık getirmeleri istenmiştir. Gruplardan elde edilen görüşler grup sözcüleri tarafından sözlü olarak ifade edilirken her grubun düşünceleri sınıf ortamında müdahale edilmeden 15 dakika karşılıklı olarak tartışılmıştır. Daha sonra öğrenciler iddialarını açıklamıştır. Öğrencilerin iddialarını belirtmeleri sırasında diğer öğrenciler eğer iddiayı destekliyorsa destekleme nedenlerini, desteklemiyorsa desteklememe nedenlerini ifade etmişlerdir. Aynı iddiayı savunan öğrenciler iddiayı neden desteklediklerini gerekçeler öne sürerek ifade ederken iddiayı desteklemeyen öğrenciler ise desteklememe nedenlerini belirterek karşı tarafın fikirlerini çürütmüşlerdir. Öne sürülen iddialar, bunlara verilen karşı iddialar, desteklenen ve desteklenmeyen iddiaların nedenleri ve sonuçları öğrenciler tarafından gözden geçirilerek etkinliklerine son şekilleri verilmesi istenmiştir. Gruplar, diğer gruplara kendi fikirlerini kabul ettirip onları ikna etmeye çalışmışlardır. Araştırmacının bazı eklemeler yapması ve etkinliğin istenen hedef davranışa ulaşmasından dolayı etkinlik 2 sonlandırılmıştır.

Üçüncü Ders

Öğrencilere etkinlik kâğıdı 3 (Ek 2) dağıtılmıştır. Öğrencilerden önce bireysel olarak çalışmaları istenmiştir. Grup adına ortak noktada buluşmaya çalışılıp etkinlik kâğıdı 3'te yer alan durumlar sınıf ortamında tartışılmıştır. Grupların karşılıklı olarak 15 dakika tartışmaları tamamlandıktan sonra etkinlik 3'te yer alan ifadeler araştırmacı tarafından sınıfa yöneltilmiştir. İsteyen öğrenciler iddialarını açıklarken öğrencilerin iddialarını belirtmeleri sırasında diğer öğrenciler eğer iddiayı destekliyorsa neden desteklediklerini gerekçeler öne sürerek ifade ederken iddiayı desteklemeyen öğrenciler ise desteklememe nedenlerini belirterek karşı tarafın fikirlerini çürütmüşlerdir. Öne sürülen iddialar, bunlara verilen karşı iddialar, desteklenen ve desteklenmeyen iddiaların nedenleri ve sonuçları öğrenciler tarafından gözden geçirilerek öğrencilerden, etkinliklerine son şekilleri verilmesi istenmiştir. Daha sonra araştırmacının da onaylamasıyla ve etkinliğin istenen hedef davranışa ulaşmasıyla etkinlik 3 sonlandırılmıştır.

DG-2'de üçüncü haftada uygulama süreci tablo 13'de gösterildiği şekilde gerçekleşmiştir:

Tablo 13: Üçüncü Haftada DG-2'ye Uygulanan Ders Programı

Birinci Ders

Öğrencilere etkinlik kâğıdı 4 ve etkinlik kâğıdı 5 (Ek 2) dağıtılmıştır. Öğrencilerden önce etkinlik kâğıdı 4 için bireysel olarak çalışmaları istenmiştir. Verilen birkaç dakika sonunda her bir öğrenci kendi bilgilerini diğer grup üyeleri ile paylaşmıştır. Grup adına ortak noktada buluşmaya çalışılıp etkinlik kâğıdı 4'te yer alan “ eğer, ve, öyleyse, fakat, bu nedenle” cümleleri ile başlayan cümlelere açıklık getirmeleri istenmiştir. Cümleler, grup sözcüleri tarafından sözlü olarak ifade edilirken her grubun düşünceleri sınıf ortamında müdahale edilmeden tartışılmıştır. Gruplar 15 dakika karşılıklı olarak tartıştıktan sonra öğrenciler iddialarını açıklamıştır. Öğrencilerin iddialarını belirtmeleri sırasında diğer öğrenciler eğer iddiayı destekliyorsa “bence de”, “katılıyorum” şeklinde; eğer iddiayı desteklemiyorsa “desteklemiyorum”, “katılmıyorum” şeklinde fikirlerini paylaşmışlardır. Aynı iddiayı savunan öğrenciler iddiayı neden desteklediklerini gerekçeler öne sürerek ifade ederken iddiayı desteklemeyen öğrenciler ise desteklememe nedenlerini

belirtmek karşı tarafın fikirlerini çürütmüşlerdir. Öne sürülen iddialar, bunlara verilen karşı iddialar, desteklenen ve desteklenmeyen iddiaların nedenleri ve sonuçları öğrenciler tarafından gözden geçirilerek öğrencilerden, etkinliklerine son şekilleri verilmesi istenmiştir. Gruplar, diğer gruplara kendi fikirlerini kabul ettirip onları ikna etmişlerdir. Tüm gruplar, iddialarını bir kez daha düzenleyip etkinlik 4'te yer alan "kapların sıcaklıkları değiştiğinde çözünürlükleri de değişir." argümanına verilen birbirine zıt iki argümanı tüm gruplar önce kendi aralarında daha sonra ise karşılıklı olarak tartışmışlardır. Öğrenciler iddialarını açıklamıştır. Öğrencilerin iddialarını belirtmeleri sırasında diğer öğrenciler eğer iddiayı destekliyorsa destekleme nedenini, iddiayı desteklemiyorsa desteklememe nedenini ifade etmişlerdir. Aynı iddiayı savunan öğrenciler iddiayı neden desteklediklerini gerekçeler öne sürerek ifade ederken iddiayı desteklemeyen öğrenciler ise desteklememe nedenlerini belirtmek karşı tarafın fikirlerini çürütmüşlerdir. Öne sürülen iddialar, bunlara verilen karşı iddialar, desteklenen ve desteklenmeyen iddiaların nedenleri ve sonuçları öğrenciler tarafından gözden geçirilerek öğrencilerden, etkinliklerine son şekilleri verilmesi istenmiştir. Gruplar, diğer gruplara kendi fikirlerini kabul ettirip ikna etmeye çalışmışlardır. Tüm gruplar, iddialarını bir kez daha düzenleyip araştırmacının da bazı eklemeler yapması ve etkinliğin istenen hedef davranışa ulaşmasından dolayı etkinlik 4 sonlandırılmıştır.

Etkinlik 4'ten sonra öğrencilere etkinlik 5 dağıtılmıştır. Öğrencilerden kendi aralarında bireysel olarak çalışmalarını istenmiştir. Her bir öğrenci kendi bilgilerini diğer grup üyeleri ile paylaşmıştır. Grup adına ortak noktada buluşmaya çalışılıp etkinlik kâğıdı 5'te yer alan "Deneyimizin amacı", "Sizce kimin söylediği doğru?", "Bunun neden doğru olduğunu düşünüyorsunuz? Kanıtlarınız nelerdir?", "Bizden farklı düşünen arkadaşlarımızı..... gerekçeleri ile ikna ederiz." cümlelerine açıklık getirmeleri istenmiştir. Cümleler, grup sözcüleri tarafından sözlü olarak ifade edilirken her grubun düşünceleri sınıf ortamında müdahale edilmeden 15 dakika karşılıklı olarak tartışılmıştır. Grupların karşılıklı olarak tartışmaları tamamlandıktan sonra öğrenciler iddialarını açıklamıştır. Öğrencilerin iddialarını belirtmeleri sırasında diğer öğrenciler eğer iddiayı destekliyorsa destekleme nedenlerini, iddiayı desteklemiyorsa desteklememe nedenlerini ifade etmişlerdir. Aynı iddiayı savunan öğrenciler iddiayı neden desteklediklerini gerekçeler öne sürerek ifade ederken iddiayı desteklemeyen öğrenciler ise desteklememe

nedenlerini belirterek karşı tarafın fikirlerini çürütmüşlerdir. Öne sürülen iddialar, bunlara verilen karşı iddialar, desteklenen ve desteklenmeyen iddiaların nedenleri ve sonuçları öğrenciler tarafından gözden geçirilmiştir. Gruplar, diğer gruplara kendi fikirlerini kabul ettirip onları ikna etmişlerdir. Ayrıca etkinlik 5'te yer alan "Tahmin et", "Gözle", "Açıkla" kısımlarını tüm gruplar önce kendi aralarında daha sonra ise karşılıklı olarak tartışmışlardır. Öğrencilerin iddialarını belirtmeleri sırasında diğer öğrenciler eğer iddiayı destekliyorsa "bence de", "katılıyorum" şeklinde; eğer iddiayı desteklemiyorsa "desteklemiyorum", "katılmıyorum", şeklinde fikirlerini paylaşmışlardır. Aynı iddiayı savunan öğrenciler iddiayı neden desteklediklerini gerekçeler öne sürerek ifade ederken iddiayı desteklemeyen öğrenciler ise desteklememe nedenlerini belirterek karşı tarafın fikirlerini çürütmüşlerdir. Araştırmacının bazı eklemeler yapması ve etkinliğin istenen hedef davranışa ulaşmasından sonra etkinlik 5 sonlandırılmıştır.

İkinci Ders

Öğrencilere etkinlik kâğıdı 6 ve etkinlik kağıdı 7 (Ek 2) dağıtılmıştır. Öğrencilerden önce etkinlik kâğıdı 6 için bireysel olarak çalışmalarını istenmiştir. Her bir öğrenci kendi bilgilerini diğer grup üyeleri ile paylaştıktan sonra grup adına ortak noktada buluşmaya çalışılmıştır. Gruplardan, etkinlik kâğıdı 6'da ortaya atılan argümanlardan hangisini seçtikleri sorulmuştur. Tüm grupların düşünceleri sınıf ortamında müdahale edilmeden karşılıklı olarak 15 dakika tartışılmıştır. Grupların karşılıklı olarak tartışmaları tamamlandıktan sonra etkinlik kağıdı 6'da yer alan cümleler araştırmacı tarafından sınıfa yöneltilmiştir. Öğrenciler iddialarını ifade ederken diğer öğrenciler eğer iddiayı destekliyorsa destekleme nedenlerini, iddiayı desteklemiyorsa desteklememe nedenlerini ifade etmişlerdir. Aynı iddiayı savunan öğrenciler iddiayı neden desteklediklerini gerekçeler öne sürerek ifade ederken iddiayı desteklemeyen öğrenciler ise desteklememe nedenlerini belirterek karşı tarafın fikirlerini çürütmüşlerdir. Öne sürülen iddialar, bunlara verilen karşı iddialar, desteklenen ve desteklenmeyen iddiaların nedenleri ve sonuçları öğrenciler tarafından gözden geçirilip öğrencilerden, etkinliklerine son şekilleri verilmesi istenmiştir. Araştırmacının bazı eklemeler yapması ve etkinliğin istenen hedef davranışa ulaşmasından dolayı etkinlik 6 sonlandırılmıştır.

Etkinlik 6 sonlandırıldıktan sonra öğrencilere etkinlik kağıdı 7 dağıtılmıştır.

Öğrencilerden önce kendi aralarında bireysel olarak çalışmaları istenmiştir. Öğrenciler kendi bilgilerini diğer grup üyeleri ile paylaşarak grup adına ortak noktada buluşmaya çalışılmıştır. Etkinlik kâğıdı 7’de yer alan yapılandırılmış gridden yola çıkarak gruplardan argüman oluşturması istenmiştir. Argüman oluşturulduktan sonra gruplardan neden bu şekilde argüman oluşturdukları ve bu şekilde düşünmelerine gerekçe olarak gösterebilecekleri nedenlerin neler olduğunun açıklanması istenmiştir. Cümleler, grup sözcüleri tarafından sözlü olarak ifade edilirken her grubun düşünceleri sınıf ortamında müdahale edilmeden 15 dakika karşılıklı olarak tartışılmıştır. Grupların karşılıklı olarak tartışmaları tamamlandıktan sonra etkinlik 7’de yer alan ifadeler araştırmacı tarafından sınıfa yöneltilmiştir. Ortaya atılan üç argümandan hangisini doğru bulduklarını gerekçeler öne sürerek açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin iddialarını belirtmeleri sırasında diğer öğrenciler eğer iddiayı destekliyorsa destekleme nedenlerini, eğer iddiayı desteklemiyorsa desteklememe nedenlerini ifade etmişlerdir. Aynı iddiayı savunan öğrenciler iddiayı neden desteklediklerini gerekçeler öne sürerek ifade ederken iddiayı desteklemeyen öğrenciler ise desteklememe nedenlerini belirterek karşı tarafın fikirlerini çürütmüşlerdir. Öne sürülen iddialar, bunlara verilen karşı iddialar, desteklenen ve desteklenmeyen iddiaların nedenleri ve sonuçları öğrenciler tarafından gözden geçirilip öğrencilerden, etkinliklerine son şekilleri verilmesi istenmiştir. Gruplar, diğer gruplara kendi fikirlerini kabul ettirip onları ikna etmeye çalışmıştır. Araştırmacının bazı eklemeler yapması ve etkinliğin istenen hedef davranışa ulaşmasından dolayı etkinlik 7 sonlandırılmıştır.

Üçüncü Ders

Öğrencilere etkinlik kâğıdı 8, etkinlik kâğıdı 9 ve etkinlik kâğıdı 10 (Ek 2) dağıtılmıştır. Öğrencilerden önce etkinlik kâğıdı 8 için bireysel olarak çalışmaları istendikten sonra her bir öğrenci kendi bilgilerini diğer grup üyeleri ile paylaşmıştır. Grup adına ortak noktada buluşmaya çalışılmıştır. Etkinlik kâğıdı 8’de yer alan durumlar grup sözcüleri tarafından sözlü olarak ifade edilirken her grubun düşünceleri sınıf ortamında tartışılmıştır. Gruplar 15 dakika karşılıklı olarak tartışmıştır. Grupların karşılıklı olarak tartışmaları tamamlandıktan sonra etkinlik 8’de yer alan argümanlar araştırmacı tarafından sınıfa yöneltilmiştir. Gruplar tarafından en iyi argüman seçildikten sonra diğer argümanları neden seçmediklerini

ifade etmişlerdir. Öğrenciler iddialarını belirtmeleri sırasında diğer öğrenciler eğer iddiayı destekliyorsa destekleme nedenlerini, eğer iddiayı desteklemiyorsa desteklememe nedenlerini ifade etmişlerdir. Aynı iddiayı savunan öğrenciler iddiayı neden desteklediklerini gerekçeler öne sürerek ifade ederken iddiayı desteklemeyen öğrenciler ise desteklememe nedenlerini belirterek karşı tarafın fikirlerini çürütmüşlerdir. Öne sürülen iddialar, bunlara verilen karşı iddialar, desteklenen ve desteklenmeyen iddiaların nedenleri ve sonuçları öğrenciler tarafından gözden geçirildikten sonra öğrencilerden, etkinliklerine son şekilleri verilmesi istenmiştir. Gruplar, diğer gruplara kendi fikirlerini kabul ettirip onları ikna etmeye çalışmışlardır. Araştırmacının bazı eklemeler yapması ve etkinliğin istenen hedef davranışa ulaşmasından dolayı etkinlik 8 sonlandırılmıştır.

Etkinlik 8 sonlandırıldıktan sonra öğrencilere etkinlik kağıdı 9 dağıtılmıştır. Öğrencilerden önce etkinlik kâğıdı 9 için bireysel olarak çalışmaları istenmiştir. Grup adına ortak noktada buluşmaya çalışılıp gruplardan, etkinlik kâğıdı 9'da yer alan argümanlardan hangisini seçtikleri sorulmuştur. Elde edilen görüşler grup sözcüleri tarafından sözlü olarak ifade edilirken her grubun düşünceleri sınıf ortamında müdahale edilmeden 15 dakika karşılıklı olarak tartışılmıştır. Grupların karşılıklı olarak tartışmaları tamamlandıktan sonra etkinliğin altında yer alan sorulara cevap vermeleri istenmiştir. Cümleler grup üyeleri tarafından tartışıldıktan sonra öğrenciler iddialarını açıklamıştır. Öğrencilerin iddialarını belirtmeleri sırasında diğer öğrenciler eğer iddiayı destekliyorsa destekleme nedenlerini, iddiayı desteklemiyorsa desteklememe nedenlerini ifade etmişlerdir. Aynı iddiayı savunan öğrenciler iddiayı neden desteklediklerini gerekçeler öne sürerek ifade ederken iddiayı desteklemeyen öğrenciler ise desteklememe nedenlerini belirterek karşı tarafın fikirlerini çürütmüşlerdir. Öne sürülen iddialar, bunlara verilen karşı iddialar, desteklenen ve desteklenmeyen iddiaların nedenleri ve sonuçları öğrenciler tarafından gözden geçirilerek etkinliklerine son şekilleri verilmesi istenmiştir. Gruplar, diğer gruplara kendi fikirlerini kabul ettirip onları ikna etmeye çalışmışlardır. Araştırmacının bazı eklemeler yapması ve etkinliğin istenen hedef davranışa ulaşmasından dolayı etkinlik 9 sonlandırılmıştır.

Etkinlik 9 sonlandırıldıktan sonra öğrencilere etkinlik kağıdı 10 dağıtılmıştır. Öğrencilerden etkinlik kâğıdı 10 için bireysel olarak çalışmaları istenmiştir. Her bir öğrenci kendi bilgilerini diğer grup üyeleri ile paylaşmışlardır. Grup adına ortak

noktada buluşmaya çalışılıp her grubun düşünceleri sınıf ortamında müdahale edilmeden 15 dakika karşılıklı olarak tartışılmıştır. Daha sonra etkinlik kağıdı 10'da yer alan cümlelere açıklık getirmeleri istenmiştir. Cümleler grup üyeleri tarafından tartışıldıktan sonra öğrenciler iddialarını açıklamıştır. Öğrencilerin iddialarını belirtmeleri sırasında diğer öğrenciler eğer iddiayı destekliyorsa destekleme nedenlerini, eğer iddiayı desteklemiyorsa desteklememe nedenlerini ifade etmişlerdir. Aynı iddiayı savunan öğrenciler iddiayı neden desteklediklerini gerekçeler öne sürerek ifade ederken iddiayı desteklemeyen öğrenciler ise desteklememe nedenlerini belirterek karşı tarafın fikirlerini çürütmüşlerdir. Öğrencilerden etkinliklerine son şekilleri verilmesi istenmiştir. Araştırmacının bazı eklemeler yapması ve etkinliğin istenen hedef davranışa ulaşmasından dolayı etkinlik 10 sonlandırılmıştır.

DG-2'de dördüncü haftada uygulama süreci tablo 14'te gösterildiği şekilde gerçekleşmiştir:

Tablo 14: Dördüncü Haftada DG-2'ye Uygulanan Ders Programı

Birinci Ders

Öğrencilere etkinlik kâğıdı 11 ve etkinlik kağıdı 12 (Ek 2) dağıtılmıştır. Öğrencilerden önce etkinlik kâğıdı 11 için bireysel olarak çalışmaları istenmiştir. Her bir öğrenci kendi bilgilerini diğer grup üyeleri ile paylaşmışlardır. Grup adına ortak noktada buluşmaya çalışılıp gruplardan, etkinlik kâğıdı 11'de yer alan durumlara yönelik ortaya atılan argümanlara açıklık getirmeleri istenmiştir. Elde edilen görüşler grup sözcüleri tarafından sözlü olarak ifade edilirken her grubun düşünceleri sınıf ortamında müdahale edilmeden 15 dakika karşılıklı olarak tartışılmıştır. Grupların karşılıklı olarak tartışmaları tamamlandıktan sonra etkinlik kağıdı 11'de yer alan "Biz....argümanının doğru olduğunu düşünüyoruz. Çünkü...", "Farklı düşünen arkadaşlarımızı...ile ikna ederiz." cümleleri araştırmacı tarafından sınıfa yöneltmiştir. Cümleler, grup üyeleri tarafından tartışıldıktan sonra isteyen öğrenciler iddialarını açıklamıştır. Öğrencilerin iddialarını belirtmeleri sırasında diğer öğrenciler eğer iddiayı destekliyorsa destekleme nedenlerini eğer iddiayı desteklemiyorsa desteklememe nedenlerini ifade etmişlerdir. Aynı iddiayı savunan öğrenciler iddiayı neden desteklediklerini

gerekçeler öne sürerek ifade ederken iddiayı desteklemeyen öğrenciler ise desteklememe nedenlerini belirterek karşı tarafın fikirlerini çürütmüşlerdir. Öne sürülen iddialar, bunlara verilen karşı iddialar, desteklenen ve desteklenmeyen iddiaların nedenleri ve sonuçları öğrenciler tarafından gözden geçirilerek etkinliklerine son şekilleri verilmesi istenmiştir. Gruplar, diğer gruplara kendi fikirlerini kabul ettirip onları ikna etmeye çalışmışlardır. Araştırmacının bazı eklemeler yapması ve etkinliğin istenen hedef davranışa ulaşmasından dolayı etkinlik 11 sonlandırılmıştır.

Etkinlik 11 sonlandırıldıktan sonra öğrencilere etkinlik kâğıdı 12 dağıtılmıştır. Öğrencilerden kendi aralarında bireysel olarak çalışmalarını istenmiştir. Verilen birkaç dakika sonunda her bir öğrenci kendi bilgilerini diğer grup üyeleri ile paylaşmıştır. Grup adına ortak noktada buluşmaya çalışılmıştır. Etkinlik kâğıdı 12’de yer alan dört adet argümandan bazıları doğru bazıları ise yanlış olarak verilmiştir. Öğrencilerden doğru ya da yanlış olduğunu düşündükleri ifadeleri grup arkadaşları ile tartışıp verdikleri kararlar için kanıtlar öne sürmeleri istenmiştir. Daha sonra gruplar, her bir argüman için ortaya atılan iddianın ne olduğunu, iddiayı destekleyen verileri (kanıtları), argümanın iddiası ile verisi arasındaki gerekçeyi (ilişkiyi), argümanı çürüten herhangi bir durumun söz konusu olup olmadığını tartışmışlardır. Cümleler, grup sözcüleri tarafından sözlü olarak ifade edilirken her grubun düşünceleri sınıf ortamında müdahale edilmeden 15 dakika karşılıklı olarak tartışılmıştır. Grupların karşılıklı olarak tartışmaları tamamlandıktan sonra etkinlik kâğıdı 12’de yer alan ifadeler araştırmacı tarafından sınıfa yöneltilmiştir. Ortaya atılan dört argümandan hangisini doğru, hangisini yanlış bulduklarını gerekçeler öne sürerek açıklamışlardır. Öğrencilerin iddialarını belirtmeleri sırasında diğer öğrenciler eğer iddiayı destekliyorsa destekleme nedenlerini, eğer iddiayı desteklemiyorsa desteklememe nedenlerini ifade etmişlerdir. Aynı iddiayı savunan öğrenciler iddiayı neden desteklediklerini gerekçeler öne sürerek ifade ederken iddiayı desteklemeyen öğrenciler ise desteklememe nedenlerini belirterek karşı tarafın fikirlerini çürütmüşlerdir. Öne sürülen iddialar, bunlara verilen karşı iddialar, desteklenen ve desteklenmeyen iddiaların nedenleri ve sonuçları öğrenciler tarafından gözden geçirildikten sonra öğrencilerden, etkinliklerine son şekilleri verilmesi istenmiştir. Gruplar, diğer gruplara kendi fikirlerini kabul ettirip onları ikna etmiştir. Öne sürülen iddialar, bunlara verilen karşı iddialar, desteklenen ve

desteklenmeyen iddiaların nedenleri ve sonuçları öğrenciler tarafından gözden geçirilip öğrencilerden, etkinliklerine son şekilleri verilmesi istenmiştir. Araştırmacının bazı eklemeler yapması ve etkinliğin istenen hedef davranışa ulaşmasından dolayı etkinlik 12 sonlandırılmıştır.

İkinci Ders

Öğrencilere etkinlik kâğıdı 13 ve etkinlik kağıdı 14 (Ek 2) dağıtılmıştır. Öğrencilerden önce etkinlik kâğıdı 13 için bireysel olarak çalışmaları istenmiştir. Her bir öğrenci kendi bilgilerini diğer grup üyeleri ile paylaştıktan sonra grup adına ortak noktada buluşmaya çalışılmıştır. Gruplardan, etkinlik kâğıdı 13'te yer alan örnek olaydan yola çıkarak gruplardan tabloların doldurulması istenmiştir. Daha sonra seçilen terimlerin tanımı ve özellikleri belirlenirken hangi noktaların dikkate alındığı, grubun tabloyu neden o şekilde doldurdıkları ve diğer grup arkadaşlarından fikir olarak ayrılan yerleri açıklamaları istenmiştir. Elde edilen görüşler grup sözcüleri tarafından sözlü olarak ifade edilirken her grubun düşünceleri sınıf ortamında müdahale edilmeden 15 dakika karşılıklı olarak tartışılmıştır. Grupların karşılıklı olarak tartışmaları tamamlandıktan sonra etkinlik kâğıdı 13'te yer alan kanıt kartları kullanılarak belirtilen üç argümandan hangilerinin kabul edildiği hangilerinin ise reddedildiği araştırmacı tarafından sınıfa yöneltilmiştir. Cümleler grup üyeleri tarafından tartışıldıktan sonra grup üyeleri destekledikleri ve desteklemedikleri argümanları ifade etmişlerdir. Öğrencilerin iddialarını belirtmeleri sırasında diğer öğrenciler eğer iddiayı destekliyorsa destekleme nedenlerini, eğer iddiayı desteklemiyorsa desteklememe nedenlerini ifade etmişlerdir. Aynı iddiayı savunan öğrenciler iddiayı neden desteklediklerini gerekçeler öne sürerek ifade ederken iddiayı desteklemeyen öğrenciler ise desteklememe nedenlerini belirterek karşı tarafın fikirlerini çürütmüşlerdir. Öne sürülen iddialar, bunlara verilen karşı iddialar, desteklenen ve desteklenmeyen iddiaların nedenleri ve sonuçları öğrenciler tarafından gözden geçirilip öğrencilerden, etkinliklerine son şekilleri verilmesi istenmiştir. Gruplar, diğer gruplara kendi fikirlerini kabul ettirip onları ikna etmeye çalışmışlardır. Araştırmacının bazı eklemeler yapması ve etkinliğin istenen hedef davranışa ulaşmasından dolayı etkinlik 13 sonlandırılmıştır.

Etkinlik 13 sonlandırıldıktan sonra öğrencilere etkinlik kâğıdı 14 dağıtılmıştır. Öğrencilerden kendi aralarında bireysel olarak çalışmaları istenmiştir. Her bir öğrenci kendi bilgilerini diğer grup üyeleri ile paylaştıktan sonra grup adına ortak noktada buluşmaya çalışılmıştır. Etkinlik kâğıdı 14'te yer alan şekilden yola çıkarak ortaya atılan üç adet argümanın hangilerinin doğru oldukları ile hangilerinin yanlış olduklarının belirlenmesi istenmiştir. Daha sonra gruplardan, her bir argüman için ortaya atılan iddiaların desteklenen delilleri ve gerekçeleri ile kendilerinden farklı düşünen grupları nasıl ikna edebileceklerine dair düşünceler tartışılmıştır. Cümleler, grup sözcüleri tarafından sözlü olarak ifade edilirken her grubun düşünceleri sınıf ortamında müdahale edilmeden 15 dakika karşılıklı olarak tartışılmıştır. Grupların karşılıklı olarak tartışmaları tamamlandıktan sonra etkinlik 14'te yer alan ifadeler araştırmacı tarafından sınıfa yöneltmiştir. Öğrencilerin iddialarını belirtmeleri sırasında diğer öğrenciler eğer iddiayı destekliyorsa destekleme nedenlerini, eğer iddiayı desteklemiyorsa desteklememe nedenlerini ifade etmişlerdir. Aynı iddiayı savunan öğrenciler iddiayı neden desteklediklerini gerekçeler öne sürerek ifade ederken iddiayı desteklemeyen öğrenciler ise desteklememe nedenlerini belirterek karşı tarafın fikirlerini çürütmüşlerdir. Öne sürülen iddialar, bunlara verilen karşı iddialar, desteklenen ve desteklenmeyen iddiaların nedenleri ve sonuçları öğrenciler tarafından gözden geçirilmiştir. Öğrencilerden, etkinliklerine son şekilleri verilmesi istenmiştir. Gruplar, diğer gruplara kendi fikirlerini kabul ettirip onları ikna etmiştir. Öğrencilerden, etkinliklerine son şekilleri verilmesi istenmiştir. Araştırmacının bazı eklemeler yapması ve etkinliğin istenen hedef davranışa ulaşmasından dolayı etkinlik 14 sonlandırılmıştır.

Üçüncü Ders

Öğrencilere etkinlik kâğıdı 15 (Ek 2) dağıtılmıştır. Öğrencilerden önce bireysel olarak çalışmaları istenmiştir. Her bir öğrenci kendi bilgilerini diğer grup üyeleri ile paylaşarak grup adına ortak noktada buluşmaya çalışılmıştır. Cümleler, grup sözcüleri tarafından sözlü olarak ifade edilirken her grubun düşünceleri sınıf ortamında müdahale edilmeden 15 dakika karşılıklı olarak tartışılmıştır. Grupların karşılıklı olarak tartışmaları tamamlandıktan sonra etkinlik kâğıdı 15'te yer alan

argümanlar araştırmacı tarafından sınıfa yöneltmiştir. Gruplar tarafından en iyi argüman seçilerek diğer argümanların ise neden seçilmediği ifade edilmiştir. Öğrencilerin iddialarını belirtmeleri sırasında diğer öğrenciler eğer iddiayı destekliyorsa destekleme nedenleri, eğer iddiayı desteklemiyorsa desteklememe nedenlerini ifade etmeleri istenmiştir. Aynı iddiayı savunan öğrenciler iddiayı neden desteklediklerini gerekçeler öne sürerek ifade ederken iddiayı desteklemeyen öğrenciler ise desteklememe nedenlerini belirterek karşı tarafın fikirlerini çürütmüşlerdir. Öne sürülen iddialar, bunlara verilen karşı iddialar, desteklenen ve desteklenmeyen iddiaların nedenleri ve sonuçları öğrenciler tarafından tekrar gözden geçirilerek öğrencilerden, etkinliklerine son şekilleri verilmesi istenmiştir. Gruplar, diğer gruplara kendi fikirlerini kabul ettirip onları ikna etmişlerdir. Araştırmacının bazı eklemeler yapması ve etkinliğin istenen hedef davranışa ulaşmasından dolayı etkinlik 15 sonlandırılmıştır.

DG-2’de beşinci haftada uygulama süreci tablo 15’te gösterildiği şekilde gerçekleşmiştir:

Tablo 15: Beşinci Haftada DG-2’ye Uygulanan Ders Programı

Birinci Ders

Uygulamanın sonunda, öğrencilerdeki kimya dersi karışımlar ünitesindeki öğrenme düzeylerini tespit etmek amacıyla (KBT) son-test olarak uygulanmıştır.

İkinci Ders

Uygulamanın sonunda öğrencilerin bilimsel düşüncelerinde meydana gelen değişimleri belirleyebilmek amacıyla (BSBT) son-test olarak uygulanmıştır.

Üçüncü Ders

Uygulanan yöntemlere bağlı olarak öğrencilerin bilimsel muhakeme yeteneklerinde meydana gelen değişikliklerinin tespit edilebilmesi amacıyla (BMT) son-test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin Argümantasyona Dayalı Öğrenme yönteminin uygulama süreçlerine yönelik görüşlerine ilişkin 5 adet açık uçlu sorunun yer aldığı görüşme formları doldurulmuştur.

4.4.3 Mevcut Programın Uygulandığı Sınıfta Gerçekleştirilen Uygulama Süreci

Mevcut programın uygulandığı kontrol grubu sınıfında ise uygulama süreci şu şekilde gerçekleşmiştir:

Uygulamaya başlamadan önce deney grubu öğrencilerinde olduğu gibi kontrol grubu öğrencilerine de (KBT), (BSBT ve (BMT) ön-test olarak uygulanmıştır.

Kontrol grubundaki öğrencilere mevcut programın öngördüğü şekilde ders anlatılmıştır. Mevcut programın öngördüğü şekilde anlatılan ders ile kastedilen M.E.B. tarafından hazırlanan öğretmen kılavuz kitabına göre yapılan öğretim faaliyetleridir. Uygulama süresince düz anlatım, soru cevap, beyin fırtınası, büyük ve küçük grup tartışmaları teknikleri kullanılmıştır. Akıllı tahtalar sayesinde videolar izletilip internetten yararlanma yoluna gidilmiştir. Araştırmanın uygulaması 9 ders saati yani 3 hafta sürmüştür. Uygulamaya başlamadan önce öğrencilere 3 ders saati test uygulanmıştır. Öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmeleri amacıyla konu bitiminde soru bankalarından ek sorular çözülmüştür. Ders sonunda araştırmacı konuyu özetleyerek dersi bitirmiştir.

Uygulamanın sonunda 3 saat kontrol grubu öğrencilerine öntest olarak uygulanan KBT, BSBT ve BMT öğrencilere sontest olarak uygulanmıştır. Araştırma toplam 15 ders saati yani 5 hafta sürmüştür. Çalışmada sadece deney grubu öğrencilerinin ders planlarına yer verilmiştir.

4.5 DEĞİŞKENLER

4.5.1 Bağımsız Değişkenler

Bu çalışmanın bağımsız değişkenleri etkisi araştırılan öğrenme yöntemleri yani probleme dayalı öğrenme, argümantasyona dayalı öğrenme ve mevcut program modelidir.

4.5.2 Bağımlı değişkenler

Bu çalışmada bağımsız değişkenin yaptığı etkiyi ölçmek üzere kullanılan başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel muhakeme düzeyleri bağımlı değişkenlerdir.

4.6 VERİLERİN ANALİZİ

Araştırmada öğrencilerin başarılarını tespit etmek için Karışımlar Başarı Testi (KBT), bilimsel süreç becerilerini ölçmek için Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT) ve bilimsel muhakemelerini tespit etmek için ise Bilimsel Muhakeme Testi (BMT) kullanılmıştır. Ölçeklerden elde edilen verilerin analizinde SPSS-20 paket programı kullanılmıştır.

Araştırmada öğrencilere uygulanan başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi ve bilimsel muhakeme testinden elde edilen nicel verilerde sayı ve yüzde hesaplamaları yapılmıştır.

Grupların ön-KBT, ön-BSBT ve ön-BMT puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü ANOVA kullanılmıştır.

Uygulanan yöntemlere bağlı olarak son-testler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla öncelikle MANCOVA'nın kabullenmeleri test edilmiştir. Bu amaçla öncelikle basıklık ve çarpıklık değerleri hesaplanmıştır. Daha sonra önteslerle sontestler arasındaki korelasyona bakılmıştır.

Gerekli kabullenmeler sağlandığı için son-KBT, son-BSBT ve son-BMT puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için ortak değişkenli çoklu varyans analizi (MANCOVA) kullanılmıştır. Uygulama sonunda ortaya çıkan farkın hangi grup lehine olduğunu belirlemek amacıyla LSD kullanılarak fark denetimi analizi yapılmıştır.

Görüşme formundan elde edilen nitel verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Veriler üzerinde kod, kategori ve temalar oluşturulmuş öğrencilerin yönetime yönelik görüşleri doğrudan alıntılarla desteklenmiştir.

BÖLÜM V

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu araştırmada kimya dersi “Karışımlar” ünitesinin öğretiminin yanı sıra 10. sınıf öğrencilerin kimya dersindeki bilimsel süreç becerileri ve bilimsel muhakeme yeteneklerinin etkililiğini araştırmak için deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Deney ve kontrol gruplarının işlenen ünitedeki bilgi düzeylerinin, bilimsel süreç becerilerinin ve bilimsel muhakeme yeteneklerinin birbirine yakın olup olmadığını araştırmak için uygulama öncesi KBT, BSBT ve BMT, öğrencilere ön-test olarak uygulanmıştır. Ön-testler ile son-testler arasındaki ilişkiyi belirlerken pearson korelasyon analizi yapılmıştır. Son-testler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için MANCOVA kabullenmeleri test edilmiştir. Gerekli kabullenmeler sağlandığı için uygulanan yöntemlere bağlı olarak son-testler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için MANCOVA kullanılarak gerekli analizler yapılmıştır. Son-testler arasında ortaya çıkan farkın kaynağını belirlemek için ise Fark Denetim Analizi yapılmıştır.

Bu çalışmadaki istatistiksel analizler SPSS-20 Paket programı kullanılarak yapılmıştır. Testlerde yer alan “p”, farkın anlamlılık düzeyini, “ss”; standart sapma, “Sd”, serbestlik derecesini ve “N”; gruptaki kişi sayısını ifade etmektedir.

Deney ve kontrol gruplarının ön-KBT, ön-BSBT ve ön-BMT’den aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinin yer aldığı sonuçlar tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16: Deney ve Kontrol Gruplarının ön-Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Gruplar	N	Ön-KBT		Ön-BSBT		Ön-BMT	
		\bar{X}	ss	\bar{X}	ss	\bar{X}	ss
DG-1	20	7,95	1,877	18,30	2,386	10,45	3,348
DG-2	21	8,28	1,007	17,33	2,575	10,81	2,522
KG	20	7,90	1,657	17,75	2,447	9,80	4,047

Ön-test olarak uygulanan başarı testinde; probleme dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı DG-1'in aritmetik ortalaması 7,95, argümantasyona dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı DG-2'nin aritmetik ortalaması 8,28 ve mevcut programın öngördüğü şekilde öğretim faaliyetlerinin yürütüldüğü KG'nin aritmetik ortalaması 7,90 olarak bulunmuştur. Ön-test olarak uygulanan bilimsel süreç becerileri testinde; probleme dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı DG-1'in aritmetik ortalaması 18,30, argümantasyona dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı DG-2'nin aritmetik ortalaması 17,33 ve mevcut programın öngördüğü şekilde öğretim faaliyetlerinin yürütüldüğü KG'nin aritmetik ortalaması 17,75 olarak bulunmuştur. Ön-test olarak uygulanan bilimsel muhakeme testinde; probleme dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı DG-1'in aritmetik ortalaması 10,45, argümantasyona dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı DG-2'nin aritmetik ortalaması 10,81 ve mevcut programın öngördüğü şekilde öğretim faaliyetlerinin yürütüldüğü KG'nin aritmetik ortalaması 9,80 olarak bulunmuştur.

Çalışmanın başlangıcında ön testlerden elde edilen puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla Tek Yönlü ANOVA kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. ANOVA analizinden elde edilen sonuçlar tablo 17'de sunulmuştur.

Tablo 17: ön- KBT, ön- BSBT ve ön BMT'ler Arasındaki Varyans Analizi Sonuçları

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Ön-KBT	Gruplar arası	1,817	2	0,908	0,323	0,725
	Gruplar içi	163,036	58	2,811		
	Toplam	164,852	60			
Ön-BSBT	Gruplar arası	9,613	2	4,806	0,786	0,460
	Gruplar içi	354,617	58	6,114		
	Toplam	364,230	60			
Ön-BMT	Gruplar arası	10,677	2	5,339	0,475	0,624
	Gruplar içi	651,388	58	11,231		
	Toplam	662,066	60			

Tablo 17'de görülen ANOVA sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön-KBT puanlarının ortalamaları arasında ($p=0,725$, $p>0,05$), ön-BSBT puanlarının ortalamaları arasında ($p=0,460$, $p>0,05$) ve ön-BMT

puanlarının ortalamaları arasında ($p=0,624$, $p>0.05$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Bu bulgular, probleme dayalı öğrenme, argümantasyona dayalı öğrenme ve mevcut programın uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin “karışımlar” ünitesindeki başarılarının, kimya dersindeki bilimsel düşünme becerilerinin ve bilimsel muhakeme yeteneklerinin birbirlerine benzer olduğunu göstermektedir.

Uygulanan yöntemlere bağlı olarak son-testler arasında istatistiksel bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla gerekli analizlerin yapılması için öncelikle verilerin normalliği ve ön-testlerin etkisi tespit edilmiştir. Bu amaçla ortak değişkenli varyans analizinin kabullenmeleri test edilmiştir.

5.1 Ortak Değişkenli Çoklu Varyans Analizinin (MANCOVA) Kabullenmeleri

MANCOVA analizi yapılmadan önce bu analizin kabullenmelerinin kontrol edilmesi gerekir. Bu analizin ilk kabullenmesi, çoklu değişkenin normalliğinin kontrol edilmesidir. Çoklu değişkenlik normalliğinin kontrol edilmesi için çalışmaya katılan tüm grupların bağımlı değişkenlerden (başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi ve bilimsel muhakeme testi) aldıkları puanların çarpıklık (skewnes) ve basıklık (kurtosis) değerleri hesaplanmıştır. Bu değerler tablo 18 de verilmiştir. Bu değerlerin +1 ve -1 değerleri arasında olması verilerin normale yakın olduğunun bir göstergesidir.

Tablo 18: Öğrencilerin ön-KBT, ön-BSBT ve ön-BMT Puanlarına ait Skewness ve Kurtosis Değerleri

Bağımlı Değişkenler	Skewness	Kurtosis
Ön-KBT	-0,035	0,056
Son-KBT	-0,243	-0,686
Ön-BSBT	-0,658	0,645
Son-BSBT	-0,544	-0,462
Ön-BMT	-0,206	-0,436
Son-BMT	-0,247	-0,497

Weinfurt'a (1995) göre herhangi bir değişkenin ortak değişken (covariate) olarak kullanılabilmesi için ortak değişkenlerle bağımlı değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olması gerekir. Aşağıdaki tabloda deney ve kontrol gruplarının pearson korelasyon analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 19: Deney ve Kontrol Gruplarına Ait ön-Test son-Test Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları

		Son-KBT	Son-BSBT	Son-BMT
Ön-KBT	Pearson Correlation	0.357		
	Sig. (2-tailed)	0.005		
	N	61		
Ön-BSBT	Pearson Correlation		0.308	
	Sig. (2-tailed)		0.016	
	N		61	
Ön-BMT	Pearson Correlation			0.876
	Sig. (2-tailed)			0.000
	N			61

Yapılan pearson korelasyon analizinde öğrencilerin ön-KBT ile son-KBT puanların ortalamaları arasında ($r = +0,357$, $N=61$, $p=0,005$, $p<0,05$), ön-BSBT ile son-BSBT puanları arasında ($r = +0,308$, $N=61$, $p=0,016$, $p<0,05$) ve ön-BMT ile son-BMT puanları arasında ($r = 0,876$, $N=61$, $p=0,000$, $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bu nedenle argümantasyona dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenme ve mevcut öğretim yönteminin uygulandığı gruplardaki öğrencilerin ön-KBT, ön-BSBT ve ön-BMT puanlarının, son-KBT, son-BSBT ve son-BMT'ye etkisini kontrol etmek için ön-test sonuçları ortak değişken (covariate) olarak alınmıştır.

5.2 Son Testler Arasındaki Genel Yokluk Hipotezi:

Probleme dayalı öğrenme, argümantasyona dayalı öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıf kimya dersi "karışımlar" ünitesinde öğrencilerin son-KBT, son-BSBT ve son-BMT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Öğrencilerin ön-testlerden aldıkları puanlar ortak değişken olarak kullanıldığında uygulamadaki başarı testindeki kavramları anlamalarını, bilimsel

süreç becerilerine etkilerini ve bilimsel muhakeme yeteneklerini belirlemek için MANCOVA analizi yapılarak sonuçlar tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20: ön-KBT, ön-BSBT ve ön-BMT için Ortak Değişkenli Çoklu Varyans Analiz

Sonuçları:

Değişken Kaynakları	Wilk’s Lamda	Hipotez df	Hata df	Çoklu F	Kısmi Eta karesi (η^2)
İnteraction	0,414	3	53	24,967*	0,586
Ön-KBT	0,761	3	53	5,535*	0,239
Ön-BSBT	0,644	3	53	9,786*	0,356
Ön-BMT	0,215	3	53	64,641*	0,785
Grup Üyeleri	0,260	6	106	16,975*	0,490

N=61, *p<0,05

Tablo 20’de görüldüğü gibi çalışmanın genel araştırma sorusu için belirlenen genel yokluk hipotezi kabul edilmemiştir. Wilks’ $\lambda = 0,260$, $F(6, 106) = 16.975$, $p < 0,05$. Bu sonuç, çalışmada kullanılan öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin karışımlar başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi ve bilimsel muhakeme yeteneği testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Kısmi eta kare değerinin 0,490 olması bağımlı değişkenlerdeki değişimin % 49’unun uygulamadan kaynaklandığını göstermektedir.

Bu araştırmada kullanılan öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin “karışımlar” ünitesindeki başarılarını, kimya dersindeki bilimsel süreç becerileri ve bilimsel muhakeme yetenlerinin belirlenmesi için ortak değişkenli varyans analiz sonuçlarının test edilmesi gerekir.

Probleme dayalı öğrenme (DG-1), argümantasyona dayalı öğrenme (DG-2), ve mevcut programın (KG) öngördüğü şekilde öğretim faaliyetinin yürütüldüğü gruplardaki öğrencilerin KBT, BSBT ve BMT son-testlerinden aldıkları ortalama ve standart sapma sonuçları tablo 21’de gösterilmiştir.

Tablo 21: Deney ve Kontrol Gruplarının KBT, BSBT, BMT son-Testlerinden Aldıkları Sonuçlar

Gruplar	Değişkenler	N	\bar{X}	s.s.
DG-1	Son-KBT	20	15,00	3,340
	Son-BSBT	20	19,75	1,117
	Son-BMT	20	12,15	3,150
DG-2	Son-KBT	21	16,67	3,112
	Son-BSBT	21	21,95	1,359
	Son-BMT	21	12,85	2,816
KG	Son-KBT	20	11,30	3,570
	Son-BSBT	20	17,40	2,349
	Son-BMT	20	12,04	3,626

Tablo 21’de görüldüğü gibi, probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı DG-1’deki öğrencilerin son-KBT puanlarının ortalamaları 15,00, son-BSBT puanlarının aritmetik ortalama değerleri 19,75 ve son-BMT puanlarının aritmetik ortalaması ise 12,15 olarak bulunmuştur. Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı DG-2’deki öğrencilerin son-KBT puanlarının ortalamaları 16,67, son-BSBT puanlarının aritmetik ortalama değerleri 21,95 ve son-BMT puanlarının aritmetik ortalamaları 12,85 olarak hesaplanmıştır. Mevcut programın öngördüğü şekilde öğretim faaliyetinin yürütüldüğü KG’deki öğrencilerin ise son-KBT puanlarının ortalaması 11,30, son-BSBT puanlarının aritmetik ortalaması 17,40 ve son-BMT puanlarının aritmetik ortalaması ise 12,04 olarak hesaplanmıştır.

Bu araştırmada kullanılan öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin “karışımlar” ünitesindeki başarılarını, kimya dersindeki bilimsel süreç becerilerini ve kimya dersindeki bilimsel muhakeme yeteneklerinin etkisini belirlemek için yapılan MANCOVA analizi sonuçları tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22: Ortak Değişkenli Çoklu Varyans Analiz (MANCOVA) Sonuçları

Kaynak	Bağımlı Değişken	df	Ortalamalar Karesi	F	p	Kısmi Eta Karesi
ön-KBT	son-KBT	1	98,076	11,394	0,001	0,172
ön-BSBT	son-BSBT	1	59,497	24,481	0,000	0,308
ön-BMT	son-BMT	1	468,497	201,162	0,000	0,785
Grup	son-KBT	2	154,977	18,005	0,000	0,396
	son-BSBT	2	114,009	46,947	0,000	0,631
	son-BMT	2	4,882	2,096	0,000	0,171

Hipotez 1: Probleme dayalı öğrenme, argümantasyona dayalı öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıf kimya dersi karışımlar ünitesinde öğrencilerin son-KBT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Tablo 22'de görüldüğü gibi çalışmanın 1. hipotezi kabul edilmemiştir ($p=0,000$ $p<0,05$). Bu sonuç; gruplar arasında uygulanan yöntemlere bağlı olarak öğrencilerin son-KBT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu göstermektedir. Çoklu eta kare değerinin 0,396 olması bağımlı değişkendeki değişimin % 39,6'sının uygulamadan kaynaklandığını göstermektedir. Araştırmada meydana gelen farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla LSD testi analizi kullanılarak fark denetimi analizi yapılmıştır ve sonuçlar tablo 23'de verilmiştir.

Tablo 23: son-KBT Fark Denetimi Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken	Öğretim Yaklaşımı (I)	Öğretim Yaklaşımı (J)	Ortalamalar Farkı	p
son-KBT	DG-1	DG-2	-1,783	0,061
		KG	3,688*	0,000
	DG-2	KG	5,472*	0,000

Hipotez 1.1. Probleme dayalı öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıf kimya dersi karışımlar ünitesinde öğrencilerin son-KBT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Tablo 23’de görüldüğü gibi probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı DG-1 ile mevcut programın öngördüğü şekilde öğretim faaliyetinin yürütüldüğü KG arasında başarı değişkeni açısından DG-1 lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p=0.000$ $p<0.05$). Yani, probleme dayalı öğrenme ile karışımlar ünitesinin öğretildiği deney grubu öğrencilerinin başarılarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu bulguya dayanarak, probleme dayalı öğrenmenin 10. sınıf öğrencilerinin başarıları üzerinde mevcut program yöntemlerine oranla daha olumlu etkisi olduğu söylenebilir. Elde edilen bu sonuçlara göre hipotez 1.1. reddedilmiştir.

Hipotez 1.2. Argümantasyona dayalı öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıf kimya dersi karışımlar ünitesinde öğrencilerin son-KBT’den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Tablo 23’te görüldüğü gibi argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı DG-2 ile mevcut programın öngördüğü şekilde öğretim faaliyetinin yürütüldüğü KG arasında başarı değişkeni açısından DG-2 lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p=0.000$ $p<0.05$). Yani, argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi ile dersin işlendiği deney grubu öğrencilerinin “Karışımlar” ünitesindeki başarılarının diğer gruba daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu bulguya dayanarak, argümantasyona dayalı öğrenme ile öğrencilerin başarılarında daha olumlu etki oluşturduğu söylenebilir. Elde edilen bu sonuçlara göre hipotez 1.2. reddedilmiştir.

Hipotez 1.3. Probleme dayalı öğrenme ile argümantasyona dayalı öğrenme yöntemlerinin uygulandığı 10. sınıf kimya dersi karışımlar ünitesinde öğrencilerin son-KBT’den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Tablo 23’de görüldüğü gibi probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı DG-1 ile argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı DG-2 arasında başarı değişkeni açısından herhangi bir grup lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,061$ $p>0.05$). Elde edilen bu sonuca göre hipotez 1.3. kabul edilmiştir.

Hipotez 2: Probleme dayalı öğrenme, argümantasyona dayalı öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıflarda öğrencilerin son-BSBT’den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Tablo 22’de görüldüğü gibi çalışmanın 2. hipotezi kabul edilmemiştir ($p=0,000$ $p<0,05$). Bu sonuç; deney ve kontrol gruplarına uygulanan yöntemlerde öğrencilerin kimya dersindeki bilimsel süreç becerileri puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Çoklu eta kare değerinin 0,631 olması bağımlı değişkendeki değişimin % 63,1’inin uygulamadan kaynaklandığını göstermektedir. Araştırmada meydana gelen farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla LSD testi analizi kullanılarak fark denetimi analizi yapılmıştır ve sonuçlar tablo 24’de verilmiştir.

Tablo 24: son-BSBT Fark Denetimi Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken	Öğretim Yaklaşımı (I)	Öğretim Yaklaşımı (J)	Ortalamalar Farkı	p
son-BSBT	DG-1	DG-2	-2,675*	0,000
		KG	2,100*	0,000
	DG-2	KG	4,775*	0,000

Hipotez 2.1. Probleme dayalı öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıflarda öğrencilerin son-BSBT’den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Tablo 24’de görüldüğü gibi probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı DG-1 ile mevcut programın öngördüğü şekilde öğretim faaliyetinin yürütüldüğü KG arasında bilimsel süreç becerisi değişkeni açısından DG-1 lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p=0.000$ $p<0.05$). Elde edilen bu sonuca göre hipotez 2.1 reddedilmiştir.

Hipotez 2.2. Argümantasyona dayalı öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıflarda öğrencilerin son-BSBT’den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Tablo 24’de argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı DG-2 ile mevcut programın öngördüğü şekilde öğretim faaliyetinin yürütüldüğü KG arasında bilimsel süreç becerisi değişkeni açısından DG-2 lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p=0.000$ $p<0.05$). Elde edilen bu sonuca göre hipotez 2.2 reddedilmiştir.

Hipotez 2.3. Argümantasyona dayalı öğrenme ve probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı 10. sınıflarda öğrencilerin son-BSBT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Tablo 24'de argümantasyona dayalı öğrenme ile probleme dayalı öğrenme yöntemlerinin uygulandığı gruplar arasında bilimsel süreç becerisi değişkeni açısından argümantasyona dayalı öğrenmenin uygulandığı DG-2'nin lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p=0,000$ $p<0,05$). Yani, argümantasyona dayalı öğrenmede probleme dayalı öğrenmeye göre bilimsel süreç becerilerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu bulguya dayanarak, argümantasyona dayalı öğrenmenin 10. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerinde diğer deney grubu yöntemi olan probleme dayalı öğrenmeye oranla daha olumlu etkisi olduğu söylenebilir. Elde edilen bu sonuca göre hipotez 2.3. reddedilmiştir.

Hipotez 3: Probleme dayalı öğrenme, argümantasyona dayalı öğrenme ve mevcut programın uygulandığı 10. sınıflarda öğrencilerin son-BMT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Tablo 22'de görüldüğü gibi çalışmanın 3. hipotezi kabul edilmemiştir ($p=0,049$ $p<0,05$). Bu sonuç; gruplar arasında uygulanan yöntemlere bağlı olarak öğrencilerin kimya dersindeki bilimsel muhakeme yetenekleri puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Çoklu eta kare değerinin 0,171 olması bağımlı değişkendeki değişimin % 17,1'inin uygulamadan kaynaklandığını göstermektedir. Araştırmada meydana gelen farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla LSD testi analizi kullanılarak fark denetimi analizi yapılmıştır ve sonuçlar tablo 25'de verilmiştir.

Tablo 25: son-BMT Fark Denetimi Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken	Öğretim Yaklaşımı (I)	Öğretim Yaklaşımı (J)	Ortalamalar Farkı	p
son-BMT	DG-1	DG-2	-0,484	0,324
		KG	0,506	0,302
	DG-2	KG	0,990*	0,045

Hipotez 3.1. Probleme dayalı öğrenme ve mevcut programın uygulandığı sınıfta 10. sınıf öğrencilerinin son-BMT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Tablo 25'de görüldüğü gibi probleme dayalı öğrenme yöntemi ile mevcut program yöntemlerinin uygulandığı gruplar arasında bilimsel muhakeme değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,302$, $p>0.05$). Elde edilen bu sonuca göre hipotez 3.1. kabul edilmiştir.

Hipotez 3.2. Argümantasyona dayalı öğrenme ve mevcut programın uygulandığı sınıfta 10. sınıf öğrencilerinin son-BMT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Tablo 25'de argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi ile mevcut program yöntemlerinin uygulandığı gruplar arasında bilimsel muhakeme açısından argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p=0,045$ $p<0.05$). Elde edilen bu sonuca göre hipotez 3.2. reddedilmiştir.

Hipotez 3.3. Probleme dayalı öğrenme ve argümantasyona dayalı öğrenme yöntemlerinin uygulandığı sınıfta 10. sınıf öğrencilerinin son-BMT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Tablo 25'de görüldüğü gibi probleme dayalı öğrenme yöntemi ile argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı gruplar arasında bilimsel muhakeme değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,324$, $p>0.05$). Elde edilen bu sonuca göre hipotez 3.3. kabul edilmiştir.

5.3 Öğrencilerin Uygulama Süreçlerine Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular:

Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı DG-1 ile argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı DG-2 öğrencilerine uygulama sürecine yönelik 5 adet açık uçlu sorudan oluşan görüşme formu dağıtılmıştır. Uygulamalar sonunda her iki deney grubu öğrencilerine de eş zamanlı olarak uygulanan bu görüşme formlarında öğrencilerin görüşleri belirli kodlarda bir araya getirilerek

frekans ve yüzde hesaplamaları yapılmıştır. Öğrenci görüşlerine ait açık uçlu soruların yer aldığı görüşme formları Ek-6’da verilmiştir.

5.3.1 Öğrencilerin Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Uygulama Sürecine Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular:

Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı DG-1’deki öğrencilere uygulama sürecine yönelik 5 adet açık uçlu soru yöneltilmiştir. Yöneltilen bu sorulara ait frekans ve yüzde değerleri aşağıda verilmiştir.

Probleme dayalı öğrenme yönteminde öğrencilere uygulama süreci ile ilgili avantajların sorulduğu açık uçlu soruda tablo 26’deki frekans ve yüzde değerleri elde edilmiştir. Elde edilen bu bulgulardan yola çıkarak soru ile ilgili yorumlamalara yer verilmiştir.

Tablo 26: “Dersin Bu Şekilde İşlenmesinin Sizce Avantajı Nedir? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Frekans-Yüzde Değerleri

Kod	Frekans	Yüzde
Araştırma Çalışmalarına Yer Verme	9	34.62
Kalıcı Öğrenme	9	34.62
Derse Karşı İlgiyi Artırma	7	26,92
Fark Yok	1	3,84
Toplam	26	100

Dersin bu şekilde işlenmesinin sizce avantajı nedir açık uçlu sorusuna öğrencilerin büyük çoğunluğu (%34.62) araştırma çalışmalarına yer verme demiştir. Öğrenciler, “derse gelmeden önce araştırma yaptığımız için daha iyi öğreniyoruz” ve “konuyu kendimiz araştırdığımız için daha aktif oluyoruz” şeklinde görüş belirtmişlerdir. PDÖ yöntemi sayesinde kalıcılık daha iyi oluyor diyenler (%34.62) “eksiklerimizi daha iyi görebildiğimiz için daha kalıcı öğrenme oluyor” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Bu yöntem sayesinde derse karşı ilgilerinin arttığını ifade eden öğrenciler (%26.92), “fikirlerimize müdahale edilmiyor”, “herkes istediğini rahatlıkla söyleyebiliyor” ve “arkadaşlarımızla birlikte hareket ettiğimiz için çalışmalarımız hızlandı” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Ayrıca PDÖ yöntemi ile işlenen derste “herhangi bir avantaj görmedim” şeklinde görüş belirten 1 kişinin sınıf içersindeki oranı ise %3.84’tür.

Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulama sürecinde öğrencilerin yaşadıkları sorunların sorulduğu soruda verilen cevaplara yönelik frekans ve yüzde değerleri tablo 27’de verilmiştir. Aşağıda ayrıca elde edilen bulgulardan yola çıkarak soru ile ilgili yorumlamalara da yer verilmiştir.

Tablo 27: “Ders İşlenirken Nerelerde Zorlandınız? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Frekans-Yüzde Değerleri:

Kod	Frekans	Yüzde
Yöntem Hakkındaki Zorluklar	12	46.15
Araştırma Yapılırken Yaşanan Zorluklar	5	19.23
Derse Karşı İlgi	3	11,54
Cevapsız	6	23,08
Toplam	26	100

Ders işlenirken nerelerde zorlandınız açık uçlu sorusuna sınıfın büyük çoğunluğu (%46.15) yöntem hakkında yaşadıkları zorluklardan bahsetmişlerdir. Öğrenciler yaşanan bu zorluğu daha çok “sayısal işlemlerin ve formüllerin yer aldığı konuların öğrenilmesi sırasında sorun yaşıyoruz.” şeklinde ifade etmişlerdir. Araştırma yaparken yaşanan sıkıntılardan bahseden öğrenciler (%19.23) “interneti kullanma sırasında bazı kaynaklara ulaşamıyoruz”, “interneti doğru şekilde kullanamıyoruz” şeklinde görüş belirtmişlerdir. “Yöntemi sıkıcı buluyoruz”, “çok fazla araştırma yapmak zorunda kalıyoruz” ve “öğretmen merkezli ders anlatımının olması gerektiğini düşünüyoruz” diyen öğrencilerin yüzdesi ise (%11.54) olarak hesaplanmıştır. Soruya cevap vermek istemeyen 6 öğrencinin sınıf içerisindeki oranı ise (%23.08)’dir.

Probleme dayalı öğrenme yönteminin diğer derslerden farkının sorulduğu açık uçlu soruda öğrencilerin verdikleri cevaplara karşılık gelen frekans ve yüzde değerleri tablo 28’de verildiği gibidir. Aşağıda ayrıca elde edilen bulgulardan yola çıkarak soru ile ilgili yorumlamalara da yer verilmiştir.

Tablo 28: “Bu Şekilde Ders İşlenmesinin Diğer Derslerden Farkı Nedir? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri ve Frekans-Yüzde Değerleri.

Kod	Frekans	Yüzde
Kalıcılık	12	46.15
Araştırma	7	26.92
Aktiflik	6	23.08
Fark yok	1	3.85
Toplam	26	100

Bu şekilde ders işlenmesinin diğer derslerden farkı nedir açık uçlu sorusuna öğrencilerin büyük çoğunluğu (%46.15) kalıcılık demiştir. Öğrenciler “bu derste eksiklerimizi daha iyi görüyoruz”, “diğer derlere göre daha kalıcı oluyor” şeklinde cevaplar vermişlerdir. Probleme dayalı öğrenmenin uygulandığı bu derste araştırma yeteneklerinin daha iyi geliştiğini belirten öğrenciler (%26.92) “bu ders sayesinde daha bol örneklerle karşılaştık”, “diğer derslerde neredeyse hiç araştırma yapmıyoruz.” şeklinde görüş belirtmişlerdir. “Bu derste biz daha ön plandayız ve daha aktifiz”. “Ayrıca diğer derslerde özellikle de öğretmenin daha çok ön planda olduğu derslerde uykum geliyor.” şeklinde görüş belirten öğrencilerin oranı ise %23.08’dir. “Diğer derslere göre hiçbir fark görmedim.” diyen 1 kişinin sınıf içersindeki oranı ise %3.85’tir.

Diğer derslerde de probleme dayalı öğrenme yöntemi tercih edilmesinin ne gibi avantajlarının olacağını sorulduğu açık uçlu soruda öğrencilerin verdikleri cevaplara karşılık gelen frekans ve yüzde değerleri tablo 29’da verildiği gibidir. Aşağıda ayrıca elde edilen bulgulardan yola çıkarak soru ile ilgili yorumlamalara da yer verilmiştir.

Tablo 29: “Diğer Derslerde De Bu Şekilde Ders İşlenmesini İster Misiniz? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri ve Frekans-Yüzde Değerleri

Cevap	Kod	Frekans	Yüzde
Evet	Eğlenceli	10	37.03
	Kalıcı Öğrenme	7	25.93
Hayır	Araştırma	7	25.93
	Sayısal Ders	3	11.11
Toplam		27	100

Diğer derslerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz açık uçlu sorusuna öğrencilerin çok büyük bir kısmı (%62.96) evet cevabını vermiştir. Evet, cevabını veren öğrenciler “akılda kalıcılığı daha iyi oluyor”, “daha çok eğlendik”, “bu sayede diğer arkadaşların fikirlerini de öğrenme fırsatım oldu” diye görüş belirtmişlerdir. Hayır, cevabını veren öğrencilerin (%37.04) bu cevabı vermelerindeki sebep ise “aslında bu yöntem daha çok fizik, kimya, biyoloji ve matematik gibi sayısal ağırlıklı dersler için uygun.”, “ her ders için bu kadar araştırma yapmak zor olurdu.” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Bu soru için 3 öğrenci 2’şer tane görüş belirtirken soruyu cevapsız bırakan öğrenci olmamıştır.

Kimya dersinin farklı ünitelerinde de probleme dayalı öğrenme yöntemi tercih edilmesinin ne gibi avantajlarının olacağı sorulduğu açık uçlu soruda öğrencilerin verdikleri cevaplara karşılık gelen frekans ve yüzde değerleri tablo 30’da verildiği gibidir. Aşağıda ayrıca elde edilen bulgulardan yola çıkarak soru ile ilgili yorumlamalara da yer verilmiştir.

Tablo 30: “Kimya Dersinin Farklı Ünitelerinde De Bu Şekilde Ders İşlenmesini İster Misiniz? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri ve Frekans-Yüzde Değerleri

Cevap	Kod	Frekans	Yüzde
Evet	Eğlenceli	12	50.00
	Soruları Daha Rahat Çözme	9	37.50
Hayır	Araştırma	2	8.34
	Alışkınlık	1	4.16
Toplam		24	100

Kimya dersinin farklı ünitelerinde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz açık uçlu sorusuna öğrencilerin çok büyük kısmı (%87.50) evet cevabını vermiştir. Öğrenciler, evet cevabını verirken “Bu derste daha çok eğlendik. Kimyanın diğer ünitelerinde de bu şekilde ders işlenmesini istiyoruz.”, “Bu derste daha az sıkıldık.”, “Bu derste soruları daha rahat çözdük.”, şeklinde ifade etmişlerdir. Hayır, yanıtını veren öğrencilerin (%12.50) ortak görüşü ise “Çok fazla araştırma yapmak zorunda kalıyoruz.” ve “Bu yöntemle fazla alışkın değiliz.” şeklindedir.

5.3.2 Öğrencilerin Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yönteminin Uygulama Süreçlerine Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular

Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı DG-2'deki öğrencilere uygulama sürecine yönelik 5 adet açık uçlu soru yöneltilmiştir. Yöneltilen bu sorulara ait frekans ve yüzde değerleri aşağıda verilmiştir.

Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminde öğrencilere uygulama süreci ile ilgili avantajların sorulduğu açık uçlu soruda tablo 31'deki frekans ve yüzde değerleri elde edilmiştir. Elde edilen bu bulgulardan yola çıkarak soru ile ilgili yorumlamalara yer verilmiştir.

Tablo 31: “Dersin Bu Şekilde İşlenmesinin Sizde Avantajı Nedir? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri ve Frekans-Yüzde Değerleri.

Kod	Frekans	Yüzde
Aktif Katılım	9	31.03
Kalıcı Öğrenme	7	24.14
Bilimsel Düşünme ve Tartışma	5	17.24
Fark Yok	5	17.24
Derse Karşı İlgii Artırma	3	10.35
Toplam	29	100

Dersin bu şekilde işlenmesinin sizce avantajı nedir? Açıklayınız açık uçlu sorusuna öğrencilerin büyük çoğunluğu (%31.03) “Yorum yapmamı sağladı.” “Arkadaşların görüşlerini dinleme imkânı buldum.” “Fikirlerimize müdahale edilmiyor bu sayede herkes istediğini rahatlıkla söyleyebiliyor.” “Öğrenciye söz hakkı tanıma daha çok oluyor.” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Kalıcı öğrenme yeteneklerinin geliştiğini ifade eden öğrenciler (%24.14) “Deneylere dayalı olarak ders işledik.” “Görsellik daha fazla olduğu için anlamamız daha kolay oldu.” “Uygulama ve etkinliklere daha çok yer verildiği için öğrenmemiz daha kalıcı oldu.” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Bilimsel düşünme ve tartışma ile ilgili olarak öğrenciler (%17.24) “Konular bilimsel yollarla kanıtlandığı için dersi daha iyi anladık.” “Fikirlerimizi ortaya koyup, tartışarak yanlışlarımızı görebiliyoruz.” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Dersin bu şekilde işlenmesinde herhangi bir fark görmediklerini ifade eden öğrenciler “Böyle ders işlemek bana çok saçma geldi.” “Bu ders bana sıkıcı geldi. “Dersin böyle işlenmesi bana çok farklı geldi,

anlayamadım.” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Derse karşı ilgiyi arttırma yönünde cevap veren öğrenciler (%10.35) “Arkadaşlarımızla birlikte hareket ettiğimiz için çalışmalarımız hızlandı.” “Derse daha objektif bakmamı sağladı.” “Bu ders sayesinde derse daha iyi motive olduk.” şeklinde görüş belirtmişlerdir.

Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin uygulama sürecinde öğrencilerin yaşadıkları sorunların sorulduğu soruda verilen cevaplara yönelik frekans ve yüzde değerleri tablo 32’de verilmiştir. Aşağıda ayrıca elde edilen bulgulardan yola çıkarak soru ile ilgili yorumlamalara da yer verilmiştir.

Tablo 32 “Ders İşlenirken Nerelerde Zorlandınız? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri ve Frekans-Yüzde Değerleri.

Kod	Frekans	Yüzde
Ortak Kararlar Alma Sırasında	10	40.00
Yorumlama Sırasında	7	28.00
Soru Çözümü Sırasında	3	12.00
Zorlanmadım	3	12.00
Cevapsız	2	8.00
Toplam	25	100

Dersin uygulanması sırasında öğrenciler (%40.00) daha çok ortak karar alma esnasında zorluk yaşamışlardır. Öğrenciler bu soruya “Dersi gruplar halinde işlediğimiz için ortak karar alma esnasında zorlandım.” “Vermiş olduğumuz grup kararlarını doğru ifade edemedik.” “Grup içersinde düşüncelerimin dikkate alınmadığı zamanlar oldu.” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Yorumlama zorluklarından bahseden öğrenciler (%28.00) “Bazı argümanları yorumlama esnasında zorlandım.” “Ne yapacağımızı anlamakta zorlandım.” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Soru çözümü sırasında zorluk yaşadıklarını ifade eden öğrenciler (%12.00) ise “Sayısal işlem içeren soruları çözerken zorlandım” şeklinde görüş belirtmiştir. Bu soruda dersin uygulanması esnasında zorluk yaşamadığını ifade eden 3 kişi (%12.00) ve soruya cevap vermek istemeyen 2 öğrenci (%8.00) olmuştur.

Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin diğer derslerden farkının sorulduğu açık uçlu soruda öğrencilerin verdikleri cevaplara karşılık gelen frekans ve

yüzde değerleri tablo 33’de verildiği gibidir. Aşağıda ayrıca elde edilen bulgulardan yola çıkarak soru ile ilgili yorumlamalara da yer verilmiştir.

Tablo 33 “Bu Şekilde Ders İşlenmesinin Diğer Derslerden Farkı Nedir? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri ve Frekans-Yüzde Değerleri

Kod	Frekans	Yüzde
Aktiflik	16	57.14
Yorum	10	35.72
Fark yok	2	7.14
Toplam	28	100

Bu şekilde ders işlenmesinin diğer derslerden farkı nedir açık uçlu sorusuna öğrencilerin çok büyük kısmı (%57.14) aktiflik demiştir. Öğrenciler bu soruya “Zihnimiz daha fazla çalışıyor.” “Diğer derslerde daha az aktif oluyoruz, daha fazla sıkılıyoruz. Bu ders zevkli ve eğlenceliydi.” “Bu ders sayesinde birçok şeyi gözünde canlandırabiliyorsun ve kalıcılık daha fazla oluyor.” “Grup çalışmasına diğer derslerde yer vermiyorlar.” şeklinde cevap vermişlerdir. Yorum yapma yeteneklerinin geliştiğini ifade eden öğrenciler (% 35.72) “Diğer derslerde yorum yapma daha az oluyor.” “Bu derste tartışmaya daha fazla yer veriliyor.” “Yanlıklar yaparak doğrulara ulaşabiliyoruz.” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Uygulanan bu yöntemin diğer derslerden çok bir farkı yok diye görüş belirten 2 öğrenci (%7.14) olmuştur. Olumsuz görüş belirten bu 2 öğrenci “Ders öğretmen merkezli olsaydı daha iyi olurdu” şeklinde görüş belirtmiştir.

Diğer derslerde de argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi tercih edilmesinin ne gibi avantajlarının olacağını sorulduğu açık uçlu soruda öğrencilerin verdikleri cevaplara karşılık gelen frekans ve yüzde değerleri tablo 34’de verildiği gibidir. Aşağıda ayrıca elde edilen bulgulardan yola çıkarak soru ile ilgili yorumlamalara da yer verilmiştir.

Tablo 34: “Diğer Derslerde De Bu Şekilde Ders İşlenmesini İster Misiniz? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri ve Frekans-Yüzde Değerleri

	Kod	Frekans	Yüzde
Evet	Aktiflik	8	27.59
	Yorum	7	24.14
	Görsellik	7	24.14
Hayır	Sayısal Dersler	5	17.24
	Öğretmen Anlatmalı	2	6.89
Toplam		29	100

Diğer derslerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz açık uçlu sorusuna öğrencilerin büyük kısmı evet cevabını vermiştir. Öğrenciler (%27.59), bu yöntem sayesinde “Diğer derslerde bu kadar aktif olamıyoruz.” “Bu yöntemin diğer derslerde de yararlı olacağına inanıyorum.” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Öğrenciler (%24.14) bu yöntemin kendilerindeki yorum yapma yeteneklerini geliştirmesinden dolayı “Yorum yaparak derse daha iyi konsantre olduk.” “Yorum yapmamız bize daha farklı düşünme yeteneği kazandırdı.” “Fikirlerimize daha çok önem veriliyor.” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Yöneltilen bu soruya görsellik olarak cevap veren öğrenciler ise (%24.14) “Diğer derslere göre deneylere daha fazla yer verildi ve anlatım daha görsel oldu.” “Etkinliklere çok yer verildiği için diğer derslerde de bu yöntem kullanılırsa benim için daha iyi olur.” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Yöneltilen bu soruya hayır yanıtını verenler (%17.24) daha çok bu yöntemin her ders için uygun olamayabileceği üzerine cevap vermişlerdir. “Özellikle sözel ağırlıklı derslerde bu şekilde ders işlenirse dersi anlayamam.” “Her ders için bu kadar zamanımız olamayabilir.” “Dersin gruplara ayrılarak işlenmesi her derste mümkün olamayabilir.” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Hayır, yanıtını veren öğrencilerden bir kısmı ise (%6.89) derslerin daha çok öğretmen tarafından anlatılması gerektiğini düşünmüşlerdir. Bu öğrenciler “Öğretmen daha çok ön planda olmalı. Derslerin her zaman öğretmen tarafından anlatılması gerekir.” şeklinde görüş belirtmişlerdir.

Kimya dersinin farklı ünitelerinde de argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi tercih edilmesinin ne gibi avantajlarının olacağı sorulduğu açık uçlu soruda öğrencilerin verdikleri cevaplara karşılık gelen frekans ve yüzde değerleri

tablo 35’de verildiği gibidir. Aşağıda ayrıca elde edilen bulgulardan yola çıkarak soru ile ilgili yorumlamalara da yer verilmiştir.

Tablo 35: “Kimya Dersinin Farklı Ünitelerinde De Bu Şekilde Ders İşlenmesini İster Misiniz? Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri ve Frekans-Yüzde Değerleri

Cevap	Kod	Frekans	Yüzde
Evet	Etkili	16	61.54
	Gözlem	6	23.08
Hayır	Sayısal Dersler	3	11.54
	Öğretmen	1	3.84
Toplam		26	100

Kimya dersinin farklı ünitelerinde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz açık uçlu sorusuna öğrencilerin büyük kısmı evet cevabını vermiştir. Öğrenciler (%61.54) bu yöntemin tüm ünitelerde de verimli ve etkili olacağını düşünmüştür. Bu soruya verilen cevaplar “Kimyanın diğer ünitelerinde de verimli olur.” “Eğer diğer kimya ünitelerinde de uygulanırsa akılda daha iyi kalır.” “Zor ünitelerde daha etkili olacağına inanıyorum.” “Grup çalışmalarına yer verdiği için daha iyi olurdu.” “Kolay öğrenmeyi sağlayacaktır.” “Daha az sıkılırdık.” şeklindedir. Evet, cevabını veren öğrencilerin (%23.08) diğer bir kısmı ise bu soruya gözlem cevabını vermiştir. Bu sorudaki öğrenci görüşleri ise şu şekildedir. “Diğer ünitelerde de gözlem yapmamız daha iyi olurdu.” “Etkinliklere diğer ünitelerde de yer verilirse daha iyi olurdu.” Yöneltilen bu soruya hayır yanıtını verenler (%3.84) dersin her zaman öğretmen tarafından anlatılması gerektiğini savunmuştur. Hayır, yanıtını veren diğer öğrenciler (%11.54) ise tüm ünitelerde, özellikle de sayısal işlemlerin yoğun olduğu kısımlarda yöntemin etkisiz kalabileceğini ifade etmişlerdir. Bu konudaki öğrenci görüşleri ise şu şekildedir. “Öğretmenin anlatması her zaman daha iyidir.” “Sayısal işlemleri içeren ünitelerde olsun istemem.” “Her ünite için uygun olmaz.”

BÖLÜM VI

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde; probleme dayalı öğrenme, argümantasyona dayalı öğrenme ve mevcut programın öngördüğü şekilde öğrenim gören öğrencilerin uygulanan yöntemlere bağlı olarak akademik başarılarında, bilimsel süreç becerilerinde ve bilimsel muhakeme yeteneklerinde meydana gelen değişimin ilgili literatür ışığında tartışılmasına yer verilmiştir.

6.1 KARIŞIMLAR BAŞARI TESTİ (KBT) İLE İLGİLİ SONUÇ VE TARTIŞMALAR

Karışimler Başarı Testi (KBT), öğretim uygulamalarına başlanmadan önce DG-1, DG-2 ve KG'deki öğrencilere ön-test, uygulamadan sonra ise son-test olarak uygulanmıştır. Ön-test olarak uygulanan KBT'den elde edilen verilerin analiz sonuçlarına göre DG-1, DG-2 ile KG öğrencilerinin ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p=0,725$).

Son-testler arasında ise probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı DG-1 ile mevcut programın öngördüğü şekilde öğrenim gören KG öğrencileri arasında probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı DG-1 öğrencileri lehine anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,00$). PDÖ yönteminin etkinliğini araştıran Tatar (2007), Bayrak (2007), Tüysüz, Tatar ve Kuşdemir (2010), Akbulut (2010), Çelik (2010), Demirel ve Arslan Turan (2010), Yıldız (2010), Elbistanlı (2012) araştırmalarında elde edilen bulgular bu araştırmada elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Tatar (2007), Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı'nda öğrenim gören ve "Isı ve Madde" dersini alan toplam 48 üçüncü sınıf öğrenci üzerinde gerçekleştiği araştırmasında PDÖ yönteminin, öğrencilerin akademik başarı ortalamalarını başlangıçtaki iki katından daha büyük bir değerde artırdığını belirlemiştir. Başka bir araştırmada Çelik (2010) fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna, akademik risk alma düzeyine ve kalıcılığa etkisini araştırmış ve çalışmanın sonunda PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubunun geleneksel

yönteme göre işlenen kontrol grubundaki sınıfa göre akademik başarıyı daha çok arttırdığı sonucuna varmıştır.

Serin (2009) ise, probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin fen başarısına olan etkisini incelediği araştırmasında PDÖ yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Ayrıca KBT'nin son-test olarak uygulanmasında Argümantasyona Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı DG-2 ile mevcut programın öngördüğü şekilde öğrenim gören KG öğrencileri arasında Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı DG-2 öğrencileri lehine anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,00$). Argümantasyona Dayalı Öğrenme yönteminin etkinliğinin araştırıldığı bazı çalışmalardan elde edilen veriler bu bulguları desteklemektedir. (Ceylan, 2010; Yalçın-Çelik, 2010; Özkara, 2011; Okumuş, 2012; Uluçınar-Sağır ve Kılıç, 2013). Ceylan (2010), fen labratuvar etkinliklerinde yaptığı çalışmasında argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin kullanıldığı sınıfın öğrenci başarısını olumlu etkilediğini ortaya koymuştur. Yalçın-Çelik (2010) ise, argümantasyon esaslı öğretim yaklaşımının 9. ve 10. sınıf lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında argümantasyon yönteminin uygulandığı sınıfın daha başarılı olduğu sonucuna varmıştır. Başka bir araştırmada Özkara (2011), bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 48 sekizinci sınıf öğrencisi ile "Basınç" konusunun argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi üzerine bir çalışma yapmıştır. Araştırma sonunda argümantasyona dayalı etkinliklerin kullanıldığı sınıfın akademik başarılarında artış görülmüştür. "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin başarıları, anlama düzeyleri ve bilimsel tartışma becerileri üzerine etkisinin araştırıldığı başka bir çalışmada argümantasyon yönteminin uygulandığı sınıf lehine anlamlı bir fark bulmuştur (Okumuş, 2012).

Son-test olarak uygulanan KBT'den elde edilen bulguların analiz sonuçlarına göre her iki deney grubu (DG-1, DG-2) arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Yani, kimya dersi karışımlar öğrenme alanına ait kazanımların öğrenciler tarafından anlaşılmasında, PDÖ yöntemi ile Argümantasyona Dayalı Öğrenme yöntemi arasında herhangi bir yöntem lehine anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular ile Argümantasyona Dayalı

Öğrenme ve Probleme Dayalı Öğrenme yöntemlerinin etkinliğini araştıran Tüysüz, Demirel ve Yıldırım'ın (2012) çalışmasından elde edilen bulgular ile örtüşmemektedir. Tüysüz, Demirel ve Yıldırım (2012), Investigating the Effect of Argumentation, Problem and Laboratory Based Instruction Approach on Pre-Service Teachers' Achievement Concerning the Concept of "Acid and Base" isimli çalışmada Argümantasyona Dayalı, Probleme Dayalı ve Laboratuara Dayalı öğrenme yöntemlerinin öğretmen adaylarının Genel Kimya dersindeki başarılarına etkisini araştırmışlardır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin Probleme dayalı öğrenme yöntemine göre öğretmen adaylarının Genel Kimya dersindeki başarılarını çok fazla arttırdığı görülmüştür.

Çalışmada hem Probleme dayalı öğrenmenin hem de argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrenci başarılarını daha çok artırdığı bulunmuştur. Çalışmada elde edilen nitel verilerde öğrenciler bu iki yöntemin avantajlarını; araştırma yapılmasına olanak tanınması, kalıcı öğrenme sağlanması, derse yönelik ilgiyi artırması ve derse aktif katılımı sağlanması olarak ifade etmişlerdir. Ayrıca uygulama süresince yapılan gözlemlerde öğrencilerin istekli oldukları belirlenmiştir. Bu durum başarılarındaki artışı açıklamaktadır.

6.2 BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ (BSBT) İLE İLGİLİ SONUÇ VE TARTIŞMALAR

Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT), öğretim uygulamalarına başlanmadan önce ön-test, öğretim uygulamalarından sonra da tüm öğrencilere son-test olarak uygulanmıştır. DG-1, DG-2 ve KG öğrencilerinin BSBT ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p=0,460$). Fakat BSBT'nin son-test uygulamasında DG-1 ve KG arasında Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı DG-1 öğrencileri lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,00$). Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği Yurdatapan (2013), Kartal-Taşoğlu ve Bakaç (2009) çalışmalarında benzer sonuçlar elde edilmiştir. Buna karşın Serin (2009), Tosun, Şenocak ve Özeken (2013) araştırmalarında PDÖ yöntemi ile mevcut program arasında öğrencilerdeki bilimsel süreç becerilerinin gelişimi konusunda herhangi bir grubun lehine farklı bir sonuca ulaşılmamıştır. Yurdatapan (2013), araştırmasında fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin deney yaparken probleme dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, biyoloji

laboratuvarı ile ilgili özgüvenlerine ve öz yeterliklerine etkisinin araştırıldığı çalışmada deney grubu öğrencilerine probleme dayalı öğrenme yöntemini uygularken kontrol grubunda ise geleneksel öğretimi uygulamıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, PDÖ yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırdığı sonucuna varılmıştır. Kartal-Taşoğlu ve Bakaç (2009), fizik eğitiminde probleme dayalı öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisinin araştırıldığı çalışmada deney grubuna probleme dayalı öğrenme yöntemi uygulanırken kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre deney grubu öğrencilerinin aldıkları puanların ortalamaları arasındaki farkın kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

Bu çalışmalardan farklı olarak Serin (2009), PDÖ yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin olmadığı sonucuna varmıştır. Benzer şekilde Tosun, Şenocak ve Özeken (2013) PDÖ yönteminin üniversite öğrencilerinin genel kimya dersine karşı motivasyonlarına ve bilimsel süreç beceri düzeylerine etkisini araştırdığı çalışmada probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerdeki bilimsel süreç becerilerini arttırmada etkili olmadığı sonucuna varmıştır.

Argümantasyona Dayalı Öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini belirlemek amacıyla BSBT'nin son-test olarak uygulanması sonucu elde edilen veriler arasında yapılan analizlerde DG-2 ile KG arasında Argümantasyona Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı DG-2'deki öğrencilerin lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,00$).

Argümantasyona Dayalı Öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği Kaya (2009), Gültepe (2011) ve Tüysüz, Demirel ve Yıldırım'ın (2012) çalışmalarında benzer sonuçlar elde edilmiştir. Kaya (2009), araştırma temelli öğretim ve bilimsel tartışma (argümantasyon) yönteminin ilköğretim öğrencilerinin "Asitler ve Bazlar" konusunu öğrenmesi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada sekizinci sınıfta okuyan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde artış bulmuştur. Başka bir çalışmada Gültepe (2011), 11. sınıf öğrencilerinin "Tepkime Hızı", "Kimyasal Denge", "Çözünürlük Dengesi" ve "Asitler ve Bazlar" ünitelerinin öğretiminde bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımını uygulamıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri değişimin, geleneksel öğretim yaklaşımıyla öğrenen öğrenci grubuna göre farkını belirlemek

amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin toplamdaki bilimsel süreç becerileri arasında bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımının uygulandığı sınıf lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

BSBT'nin son-test olarak uygulanmasından elde edilen veriler kullanılarak yapılan analizlerde Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı DG-1 ile Argümantasyona Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı DG-2 arasında Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı DG-2 grubu öğrencileri lehine anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,000$). Argümantasyona Dayalı Öğrenme yöntemi ile Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin etkinliğini araştıran Tüysüz, Demirel ve Yıldırım'ın (2014) çalışmasından elde ettikleri bulguların bu çalışma ile örtüşmediği görülmektedir. Tüysüz, Yıldırım ve Demirel (2014), "The Effects of Argumentation, Problem and Laboratory Based Learning Methods in Chemistry Lectures on Pre-Service Primary Teachers' Scientific Process and Critical Thinking Skills" isimli çalışmada argümantasyona dayalı, probleme dayalı ve laboratuara dayalı öğrenme yöntemlerinin genel kimya dersinde uygulanmasının sınıf öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bulgulardan elde edilen sonuçlara göre, argümantasyona dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenme ve laboratuara dayalı öğrenme yöntemlerinin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ölçeğinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrenciler verilen problemi çözmek için hipotez kurmakta, hipotezi test etmek için değişkenler belirleyip deneyler tasarlamakta ve ölçümler yapabilmektedir. Bu nedenle probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini artırması beklenmiştir. Çalışmada hem probleme dayalı öğrenme hem de argümantasyona dayalı öğrenme mevcut programa göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini artırmıştır. Fakat argümantasyona dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenmeden daha çok öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini artırmıştır. Bu durum beklentilerin aksine olmuştur. Fakat uygulama sürecinde argümantasyona dayalı geliştirilen etkinliklerde öğrencilerin daha etkin katılımlarının olması, süreç boyunca Tahmin - Gözlem ve Açıklama yapmaları, yarışan teorilerle kıyaslama yapabilmeleri nedeniyle bilimsel süreç becerilerini artırması kabul edilebilirdir.

6.3 BİLİMSEL MUHAKEME TESTİ İLE İLGİLİ SONUÇ VE TARTIŞMALAR

Bilimsel muhakeme testinin ön-test olarak uygulanmasından elde edilen verilen kullanılarak yapılan analizlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,624$). Aynı testin son-test olarak uygulanmasından elde edilen veriler kullanılarak yapılan analizde DG-1 ile KG ($p=0,302$) ve DG-1 ile DG-2 ($p=0,324$) grubu öğrencileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen DG-2 ile KG arasında Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı DG-2 öğrencileri lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,045$). Argümantasyona Dayalı Öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel muhakeme yeteneklerine etkisini inceleyen Özer (2009) ve Tekeli (2009) çalışmalarında bu çalışmaya benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Özer (2009), iki farklı 9. Sınıf şubesinden toplam 60 öğrenci ile yaptığı çalışmasında bilimsel tartışmaya (argümantasyon) dayalı öğretim yaklaşımının, öğrencilerin “Mol Kavramı” konusundaki kavramsal değişimlerini ve başarılarına etkisini araştırmıştır. Uygulama sonunda ayrıca öğrencilerdeki bilimsel muhakeme yeteneklerini de araştırmıştır. Uygulama sonundaki bulgularına bakıldığında öğrencilerin bilimsel muhakeme yapma yeteneklerinin bilimsel tartışma (argümantasyon) yönteminin uygulandığı grup lehine olduğu belirlenmiştir. Tekeli (2009) ise, Argümantasyon odaklı sınıf ortamının 8. sınıf öğrencilerin “Asit-Baz” konusundaki kavramları anlamalarına, bilimin doğasını kavramalarına, bilimsel muhakeme yeteneklerinin gelişimine ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisini incelediği araştırmasında argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı sınıfın mevcut programa göre işlenen dersteki gruba göre istatistiksel olarak anlamlı olarak olumlu yönde öğrencilerin bilimsel muhakeme yeteneklerinin geliştiği sonucuna ulaşmıştır.

Bu çalışmada sadece argümantasyona dayalı öğrenmenin mevcut programa göre öğrencilerin bilimsel muhakeme yeteneklerini geliştirdiği bulunmuştur. Argümantasyona dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin sürekli fikir alışverişinde bulunması, ortaya koyduğu iddiayı desteklemek amacıyla kanıt kartları kullanmaları, farklı düşünen kişilerin fikirlerini çürütmek için karşı argüman oluşturmaları nedeniyle sürekli muhakeme yapmışlardır. Bu nedenle argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrencilerin bilimsel muhakeme yeteneklerini geliştirmesi beklenen bir durumdur.

BÖLÜM VII

ÖNERİLER

Araştırmada problem senaryolarının ve argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerdeki akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel muhakemelerine yönelik etkisi incelenmiştir. Öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel muhakeme yeteneklerini daha iyi gözlemlemek için özellikle sosyal konuları içeren derslerde öğretmenlerin bu konuda iyi hazırlanmış problem senaryolarını ya da argümantasyona dayalı öğrenme etkinliklerini kullanmaları öğretimi daha faydalı hale getirecektir. Bu eğitimi veren ve verecek olan eğitimcilerin tartışma becerilerini geliştirmeye ve problem çözmeye yönelik becerilerine ağırlık vermeleri gerekmektedir.

PDÖ ve argümantasyona dayalı öğrenme yöntemlerinden öğrencilerin en üst düzeyde faydalanabilmeleri için öğrencilere grup çalışmasının önemi anlatılmalı, bu yöntemler sayesinde öğrenmenin daha kalıcı olduğu vurgulanarak etkili çalışabilmeleri için olabildiğince fazla beraber olabilecekleri zaman ve mekânlar oluşturulmalıdır. Öğretmen ayrıca öğrencilerin bilgi kaynaklarına daha etkili ulaşabilmeleri için onları bilgilendirmelidir. Okuldaki imkânlar ölçüsünde sinevizyon, bilgisayar, internet gibi teknolojik araçların önceden sağlanmış olması ise uygulanacak yöntemlerin etkinliğini daha da artıracaktır.

Problem senaryoların çözümü ve argümantasyon etkinliklerinin tartışılması sırasında öğrencilere verilecek süre iyi ayarlanmalıdır. PDÖ senaryolarının çözümünde ve Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminde etkinliklerin tartışılması çok zaman gerektirdiği için zamanın ve dersin çok iyi ve verimli şekilde planlanması gerekmektedir. Bu planlanmanın ise öğrencilerin hazırbulunuşlukları dikkate alınarak ayarlanması gerekir. Öğrencilerin bulunduğu eğitim kademesine göre senaryolar ve argümanlar resimler kullanılarak daha görsel ve dikkat çekici hale getirilebilir.

PDÖ ve argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi ile ders işlenirken öğrencilerin fikirleri dikkate alınmalı ve derse aktif katılımları sağlanmalıdır.

Uygulamaların pratik olması için problem senaryosunun ve argümanların iyi anlaşılır olması ilgili ünitenin kazanımları doğrultusunda hazırlanması ve öğrencilerin seviyelerine uygun olarak, gerçek hayattan örnekler alınarak yazılması gerekir. Ayrıca öğrencilerin uygulama esnasında birbirlerine saygı duymaları ve fikirlerine müdahalede bulunmamaları sağlanmalıdır. Uygulama esnasında her iki yöntemde de eğitim yönlendiricisinin konuya hakim olması, yöntemin gereklerini tam olarak yerine getirmesi ve sınıfta demokratik bir ortam yaratarak öğrencilerin konuyla ilgili görüşlerine önem vermesi gerekir. Bu yöntemlerde öğretmen yol gösterici olmalı fazla müdahalede bulunmamalıdır. Eğitim yönlendiricisi dersin daha eğlenceli olması için yöntemleri, drama, beyin fırtınası, akvaryum, altı şapkalı düşünme, kavram haritası, zihin haritası gibi tekniklerle desteklemelidir.

PDÖ ve Argümantasyona dayalı öğrenme yöntemleri süreç değerlendirmeyi baz aldığı için sorumluluk alma bilinci oluşmuş, özgüveni yüksek ve sosyal iletişim becerileri artmış bireylerin yetişmesine olumlu yönde katkı sağlamaktadır. Bu durum öğrencilerin sınav ve not kaygısı yaşamadan cesurca düşündüklerini ifade edebildikleri öğrenme ortamlarının oluşmasına yardımcı olacağı söylenebilir.

PDÖ ve Argümantasyona dayalı öğrenme yöntemlerinin eğitimin her kademesinde uygulanması yararlı olacaktır. Bu sayede öğrenciler, güncel hayatta karşılaştıkları problemleri çözmenin farkına vararak, iyi birer problem çözücü olabilirlerken aynı zamanda bilimsel süreç becerileri, bilimsel muhakemeleri ve bilimsel tartışma yetenekleri de küçük yaşlardan itibaren gelişmeye başlayacaktır.

Bu çalışma 10. sınıf kimya dersi “Karışımlar” ünitesinde uygulanmıştır. Aynı çalışma kimya dersinin farklı sınıf ve ünitelerinde de uygulanabilir. Çalışma ayrıca farklı branşlarda da uygulanabilir.

Öğretmen adaylarına yöntemler hakkında lisans eğitimleri sırasında yöntemlerin nasıl uygulanacağı ve hangi materyallerin hazırlanması gerektiğine dair mutlaka bilgi verilmelidir. Çalışmakta olan öğretmenler için ise akademisyenler ve uzman kişiler tarafından hizmet içi eğitimler verilerek yönetime dair bilgilendirmeler yapılmalıdır.

BÖLÜM VIII

KAYNAKÇA

- Açıkyıldız, Metin (2004). *Probleme Dayalı Öğrenmenin Fizikokimya Laboratuvarı Deneylerinde Etkililiğinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Akbulut, H. Hüseyin (2010). *Sıvıların Kaldırma Kuvveti ve Yüzme Kavramlarına Yönelik Probleme Dayalı Öğrenme Uygulaması ve Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Akdeniz, A. Rıza, Yiğit, Nevzat, Kurt, Şengül (2002). “Yeni Fen Bilgisi Öğretim Programı İle İlgili Öğretmenlerin Düşünceleri”. *V. ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı, 400-406*, Ankara: Ortadoğu Teknik Üniversitesi.
- Akpınar, Ercan ve Ergin, Ömer (2005). “Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Görüşleri”. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6* (9), 3-14.
- Akpınar, Ercan ve Ergin, Ömer (2005). “Yapılandırmacı Kuram ve Fen Öğretimi”. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 15*, 108-113.
- Aldağ, Habibe (2006). “Toulmin Tartışma Modeli”. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15* (1), 13-34.
- Altun, Murat (2001). *Matematik Öğretimi (9. Baskı)*. Bursa: Alfa Yayın.
- Anastasi, Anne. (1982). *Psychological Testing*. New York: McMillan Publishing Co.
- Araz, Gülsüm (2007). *The Effect of Problem-Based Learning on The Elementary School Students' Achievement in Genetics*. Doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara.

- Arends, Richard I. (1998). *Learning To Teach* (4th ed.). Boston: McGraw Hill.
- Aslan, Fuat (2011). *YGS Kimya Soru Bankası Konu Özetli*. Ankara: Zafer Yayınları.
- Aşan, Aşkın ve Güneş, Gönül (2000). “Oluşturmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre Hazırlanmış Örnek Bir Ünite Etkinliği”. *Milli Eğitim Dergisi*, 147, 50-53.
- Avinç Akpınar, İclal (2010). *Kimyada Çözümler Konusunun Öğretimi İçin Yapılandırmacı Yaklaşımına Uygun Aktif Öğrenme Etkinliklerinin Geliştirilerek Uygulanması ve Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk üniversitesi, Erzurum.
- Ayas, Alipaşa, Çepni, Salih, Johnson, Derek, ve Turgut, M. Fuat (1997). *Kimya öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- Bağcı Kılıç, Gülşen (2001). “Oluşturmacı Fen Öğretimi”. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1, 7-29.
- Balcı, Sevim (2009). *Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Dayalı 5E Modelinin Biyoloji Öğretmen Adaylarının Akademik Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Başer, Neş'e ve Ersoy, Esen (2010). “Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinin Öğrenci Motivasyonuna Etkisi”. *Journal of Turkish Studies*, 5 (4), 336-358.
- Bayrak, Ramis (2007). *Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı İle Katılar Konusunun Öğretimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Benli, Esra (2010). *Probleme Dayalı Öğrenmenin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik Başarılarına, Bilgilerin Kalıcılığına ve Fene Karşı Tutumlarına Etkilerinin Araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Berland, Leema K., (2008). *Understanding the Composite Practice That Forms When Classrooms Take up the Practice of Scientific Argumentation*. Unpublished Doctoral Dissertation, Northwestern University, USA.

- Beşer, Ayşe, Mete, Samiye ve Sarı, Hatice (2004). “Probleme dayalı öğrenmede eğitim yönlendiricisi nasıl olmalı?” *C.Ü. Hemşirelik Yüksek Okulu Dergisi*, 8(2), 32-38.
- Binbaşoğlu, Cavit (1983). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Binbaşoğlu Yayınevi.
- Boulter, J. David and Gilbert John K. (1995). “Argument and Science Education”. (Ed.: Costello and S. Mitchell). *Competing and Consensual Voices: The Theory and Practices of Argument*. Clevedon: Multilingual Matter Ltd.
- Bozkurt, Orçun, Orhan, A. Turan, Keskin, Adem ve Mazi, Ayşegül (2008). “Fen ve Teknoloji Dersinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Akademik Başarıya Etkisi”. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2, 63-78.
- Brooks, J. Grennon ve Brooks, Martin G. (1993). *In Search for Understanding The Case for Constructivist Classroom*. Alexandria Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- Burgess, Hilary, (1992). “Problem-Led Learning for Social Work, The Enquiry and Action Approach”, Whiting and Birch, London, (Amazon ISBN-10: 1871177294 Erişim Tarihi: 20.07.2014).
- Burns, Joseph C., Okey, James R. ve Wise, Kewin C. (1985). “Development of an Integrated Process Skill Test: TIPS II”. *Journal of Research in Science Teaching*, 22 (2), 169-177.
- Büyükkaragöz, Savaş, Çivi, Cuma (1999). *Genel Öğretim Metotları Öğretimde Planlama Uygulama*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Şener (2006). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Cantürk-Günhan, Berna (2006). *İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

- Celal Aydın Yayınları (2010). 10. Sınıf Kimya ÇKS Karışımlar. Ankara: Doğan Yayıncılık.
- Ceylan, Çiğdem (2010). *Fen Laboratuvar Etkinliklerinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme-ATBÖ yaklaşımının Kullanımı*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ceylan, Korkut Emre (2012). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerine Dünya ve Evren Öğrenme Alanının Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çakar, Esra (2008). *5. Sınıf Fen ve Teknoloji Programının Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Gerçekleşme Düzeylerinin Belirlenmesi*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Çakallıoğlu, S. Nazan, (2008). *Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Fen Bilgisi Öğretiminin Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana
- Çelik, Elif (2010). *Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumuna, Akademik Risk Alma Düzeyine ve Kalıcılığa Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi üniversitesi, Ankara.
- Çepni, Salih, Akdeniz, Ali R. ve Ayas, Alipaşa (1994). “Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi (III)”. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 206, 24-28.
- Çetin, Aslı (2010). *İlköğretim okullarında kutlanan belirli gün ve haftalar ile ilgili okul şarkılarının yapılandırmacı öğretim anlayışına göre diğer derslerle ilişkilendirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çıngı, Hülya (1994). *Örnekleme Kuramı*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Basımevi.

Çoban, Burcu (2014). *Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Yaratıcılıklarına ve Transfer Becerilerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Dahlgren, Madeleine A., Castensson, Reinhold ve Dahlgren, L.Owe (1998). "PBL From The Teachers' Perspective, Conceptions of The Tutor's Role Within Problem Based Learning". *Higher Education*, 36, 437-447.

Dahlgren, Madeline A., Castensson, Reinhold ve Dahlgren, Lars O. (1998). "PBL from the teachers' perspective, conceptions of the tutor's role within problem based learning". *Higher Education*, 36, 437-447.

Dahlgren, Madeleine A., ve Öberg, Gunilla (2001). "Questioning to Learn and Learning to Question: Structure and Function of Problem-Based Learning Scenarios in Environmental Science Education". *Higher Education*, 41 (3), 263-282.

Dalkıran, Ceyda (2006). *Müfredat Uygulama İlköğretim Okullarındaki 6. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Olan Tutumları İle Diğer İlköğretim Okullarındaki 6. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Olan Tutumlarının Karşılaştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

DeBoer, George E. (2000). "Scientific Literacy: Another Look At Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform". *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (6), 582-601.

DeLashmutt, Gray and Braund, Roger (1996). "Postmodern impact: Education". *The Death of Truth*, 95-125.

DeLashmutt, Gray and Braund, Roger (1996). "Postmodern Impact: Education". (Ed.: In D. McCallum). *The death of truth: Responding to Multiculturalism, The Rejection of Reason, and The New Postmodern Diversity* in (pp. 95-125). Minneapolis, MN: Bethany House Publishers.

Demirci, Nilgün (2008). *Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modeli Odaklı Eğitimin Kimya Öğretmen Adaylarının Temel Kimya Konularını Anlamaları ve*

Tartışma Seviyeleri Üzerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Demirel, Melek ve Arslan-Turan, Belma (2010). “Probleme Dayalı Öğrenmenin Başarıya, Tutuma, Bilişötesi Farkındalık ve Güdü Düzeyine Etkisi”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 38, 55-66.

Demirel, Özcan (2001). *Eğitim Sözlüğü*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Demirel, Özcan (2004). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayınları.

Derechchin, L. F. & Contant, C. F., 1999. “Learning Behaviors In A Mixed Traditional And Problem Based Learning Curriculum”. *Education For Health: Change in Training and Practice*, 12, 169-180.

Dilek-Eren, Canan (2011). *Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Eleştirel Düşünme Eğilimine, Kavram Öğrenmeye ve Bilimsel Yaratıcı Düşünme Becerisine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Dobbs, Vicki (2008). *Comparing Student Achievement in The Problem-Based Learning Classroom and Traditional Teaching Methods Classroom*. ProQuest: ProQuest Information and Learning Company.

Dochy, Filip, Segers, Mien, Van den Bossche, Piet and Gijbels, David (2003). “Effects of Problem-Based Learning: A Metaanalysis”. *Learning and Instruction*, 13 (5), 533–568.

Doğruöz, Pınar (1998). *Bilimsel İşlem Becerilerini Kullanmaya Yönelik Yöntemin Öğrencilerin Akışkanlıklarının Kaldırma Kuvveti Konusunu Anlamalarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Ankara.

- Domaç, Gonca Gül (2011). *Biyoloji Eğitiminde Toplumbilimsel Konuların Öğrenilmesinde Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Sürecinin Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Driver, Rosalind, Newton, Paul & Osborne, Jonathan (2000). “Establishing The Norms of Scientific Argumentation In Classrooms”. *Science Education*, 84 (3), 287-312.
- Dutch Barbara (1995). Problems: A Key Factor in PBL. *Center For Teaching Effectiveness. Web Edition*.
- Duch, Barbara J., Groh, Susan E. and Allen, Deborah E. (2001). “Why Problem-Based Learning? A Case Study of Institutional Change In Undergraduate Education”. *The Power of Problem-Based Learning*, Eds: Duch, Barabara J., Groh, Susan E. and Allen, Deborah E., Sterling, Virginia, 3-11.
- Ebel, Robert L. (1965). *Measuring Educational Achievement*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-hall.
- Eichinger D.C., Anderson C.W., Palincsar A.S. & David Y.M. (1991) An Illustration Of The Roles Of Content Knowledge, Scientific Argument, And Social Norm in Collaborative Problem Solving. Paper Presented At The Annual Meeting Of Area, Chicago April.
- Elbistanlı, Ahmet (2012). *Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının 11.sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denge Konusundaki Başarı, Tutum ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Er Nas, Sibel & Çepni, Salih (2011). “Derinleşme aşamasına yönelik geliştirilen çalışma yapraklarının etkililiğinin değerlendirilmesi”. *Türk eğitim bilimleri dergisi*, 9 (1), 125-150.
- Erdem, Eda (2001). *Program Geliştirmede Yapılandırıcılık Yaklaşımı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Erdem, Eda ve Demirel, Özcan (2002). “Program geliştirmede yapılandırıcılık yaklaşımı”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87.

- Erdem, Eda (2005). Probleme Dayalı Öğrenme. (Ed.: Özcan Demirel), *Eğitimde yeni yönelimler (2. Baskı)* içinde (s. 81-91). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Erdoğan, Mehmet (2007). “Yeni Geliştirilen Dördüncü ve Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Analizi: Nitel bir Çalışma”. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5 (2), 221-259.
- Erduran, Sibel, Ardaç, Dilek and Güzel, Buket (2006). “Learning to Teach Argumentation: Case Studies of Pre-service Secondary Science Teachers”. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2 (2), 1- 14.
- Ertürk, Selahattin (1972). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Fidan, Nurettin ve Erden, Münire (1998). *Eğitime Giriş*, İstanbul: Alkım Yayınevi.
- Fischer, Frank, Kollar, Ingo, Ufer, Stefan, Sodian, Beate, Hussmann, Heinrich, Pekrun, Reinhard, Neuhaus, Birgit, Dorner, Birgit, Pankofer, Sabine, Fischer, Martin, Strijbos, Jan-Willem, Heene, Moritz, Eberle, Julia (2014). “Scientific Reasoning And Argumentation: Advancing An Interdisciplinary Research Agenda In Education”. *Frontline Learning Research*, 12 (3).
- Gallagher, Shelagh A., Stepien, William J., Sher, Beverly T. and Workman, David, (1995). “Implementing Problem-Based Learning in Science Classrooms”. *School Science and Mathematics*, 95 (3), 136–146.
- Gallagher, Shelagh (1992). Middle School Classroom Predictors of Science Persistence. Paper Presented At The International Symposium For The Public Understanding Of Science And Technology, And Science And Mathematics Education of Youth, Tokyo, Japan. *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (7), 721-734.
- Garratt, Joanne, Overton, Terry ve Threlfall, Terence (1999). *A Question of Chemistry: Creative Problems For Critical Thinkers*. Harlow, UK: Pearson.
- Garmston, Robert ve Wellman, Bruce (1994). “Insight From Constructivism Learning Theory”. *Educational Leadership*, 51 (7), 84-85.

- Genç, H. Murat ve Küçük, Mehmet (2004). “Öğrenci Merkezli Fen Bilgisi Programının Uygulanması Üzerine Bir Durum Tespit Çalışması”. *XII. Eğitim Bilimleri Kongresi. 15-18 Ekim 2003*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Cilt:3, s.1555-1572.
- Goldsworthy, Anne, Watson, Rot and Wood-Robinson, Valerie (2000). *Developing Understanding in Scientific Enquiry*. Hatfield, UK: Association for Science Education.
- Goodnough, Karen (2011). “Examining The Long-Term Impact of Collaborative Action Research on Teacher Identity and Practice: The Perceptions of K–12 Teachers”. *Educational Action Research*, 19 (1), 73-86.
- Gözütok, F. Dilek (2003). “Türkiye’de Program Geliştirme Çalışmaları”. *Milli Eğitim Dergisi*, 160, 1-13.
- Greenwald, Nina L. (2000). Learning from problems. *The Science Teacher*, 67 (4), 28-32.
- Grimberg, B., Irene (2008). “Promoting High-Order Thinking Through The Use of The Science Writing Heuristic”. (Ed.: B. Hand), *Science Inquiry, Argument and Language* in (pp. 87-98). Rotterdam: Sense Publisher.
- Groh, Susan E. (2001). “Using Problem-Based Learning in General Chemistry”. (Eds.: Allen Deborah E.). *The Power of Problem-Based Learning: A Practical "how To" for Teaching Undergraduate Courses in Any discipline* içinde (pp. 207).
- Gültepe, Nejla (2011). *Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Lise Öğrencilerinin Bilimsel Süreç ve Eleştirel Düşünme Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Günel, Murat, Kabatas-Memis, Esra ve Büyükkasap, Erdoğan (2010). “Yaparak Yazarak Bilim Öğrenimi-YYBÖ Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen Akademik Başarısına ve Fen Dersine Yönelik Tutumuna Etkisi”. *Eğitim ve Bilim*, 35 (155), 49-62.

- Günel, Murat, Kınır, Sevgi ve Geban, Ömer (2012). “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Kullanıldığı Sınıflarda Argümantasyon ve Soru Yapılarının İncelenmesi”. *Eğitim ve Bilim*, 37 (164), 316-330.
- Hamilton, S. Laura, Nussbaum, E. Michael, Kupermintz, Haggai, Kerkhoven, Joannes I. & Snow, Richard E. (1995). “Enhancing The Validity And Usefulness of Large-Scale Educational Assessments: II. Nels: 88 Science Achievement”. *American Educational Research Journal*, 32 (3), 555-581.
- Hançer, A. Hakan ve Yalçın, Necati (2009). “Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Problem Çözme Becerisine Etkisi”. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 55-72.
- Hand, Bryce M., (2008). “Introducing The Science Writing Heuristic Approach”. (Ed.: Bryce M. Hand), *Science Inquiry, Argument and Language* in (pp. 1-11). Sense Publisher.
- Hand, Brian, Norton-Meier, Lori, Staker, Jay, & Bintz, Jody. (2009). *Negotiating Science: The Critical Role of Argument In Student Inquiry, Grades 5-10*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Harlen, Wynne. (1999). *Effective Teaching of Science. A Review of Research. Using Research Series, 21*. Edinburgh, Scotland: Scottish Council for Research in Education.
- Hergenhahn, Baldwin R. and Olson, Matthew H., (1997). *An Introduction to The Theories of Learning* (5th. Edition). New Jersey: Prentice Hall Inc.
- Herrenkohl, Leslie R. and Guerra, Marion R. (1995). “Where Did You Find Your Theory in Your Findings? Participant structures, scientific discourse, and student engagement in fourth grade”. *Paper presented at AERA annual meeting*.
- Hmelo-Silver, Cindy E. (2004). “Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?”. *Educational Psychology Review*, 16 (3), 235-266.

- Hoffman, Beth (1998). Integrating the Disciplines in the Elementary Grades with Problem-Based Learning. *The Delta Kappa Gamma Bulletin*, 64 (3), 9-14.
- Holloway, John H. (1999). "Caution: Constructivism Ahead". *Educational Leadership*, 57 (3), 85-86.
- Işık Mercan, Sibel (2012). *Yapılandırmacı Yaklaşım 5E Modelinin 10. Sınıf Coğrafya Dersinde (Çevre ve Toplum Öğrenme Alanı) Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- İlter, Cemal, Çoban, Hasan, H. ve Reis, İzzet (2005). *ÖSS Kimya Konu Anlatımlı*. İzmir: Güvender Yayınları.
- İlter, Cemal, Çoban, Hasan, H., Reis, İzzet, Nazlı, Ayhan, Piraz, Davut (2006). *ÖSS Kimya Konu Anlatımlı*. İzmir: Pi Analitik Yayınları.
- İlter, Cemal, Çoban, Hasan, H., Reis, İzzet, Nazlı, Ayhan, Piraz, Davut ve Arslan Sami (2011). *YGS Kimya Konu Anlatımlı*. Ankara: Güvender Yayınları.
- İnce Aka, Elvan (2012). *Asitler ve Bazlar Konusunun Öğretiminde Kullanılan Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Farklı Değişkenler Üzerine Etkisi ve Yönteme İlişkin Öğrenci Görüşleri*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- İşman, AYTEKİN (1999). "Eğitim Teknolojisinin Kuramsal Boyutu: Yapısalcı Yaklaşımın (Constructivism) Eğitim Öğretim Ortamlarına Etkisi". Öğretmen Eğitiminde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi.
- Jiménex-Aleixandre, M.P., Rodríguez, A.B. and Duschl, R. (2000). "Doing The Lesson or Doing Science: Argument In High School Genetics". *Science Education*, 84, 757-792.
- Johnson, Robert B. & Christensen, Larry B. (2004). *Educational research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches*. Boston, MA: Allyn and Bacon.

- Kabataş Memiş, Esra (2011). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının ve Öz Değerlendirmenin İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Başarısına ve Başarısının Kalıcılığına Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Kaptan, Fitnat (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. İstanbul: Öğretmen Kitapları Dizisi, Milli Eğitim Basımevi.
- Kaptan, Fitnat (1999). Fen B ilgisi Öğretimi. İstanbul: MEB. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20.
- Kaptan, Fitnat ve Korkmaz, Hünkar (1999). *İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı, Modül 7*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi
- Karasar, Niyazi (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (21. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, Bahar (2009). *Araştırma Temelli Öğretim ve Bilimsel Tartışma Yönteminin İlköğretim Öğrencilerinin Asitler ve Bazlar Konusunu Öğrenmesi Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Keçeci, Gamze, Kırılmazkaya, Gonca, Zengin-Kırbağ, Fikriye, (2011). “İlköğretim Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmaları On-line Argümantasyon Yöntemi ile Öğrenmesi”. 6. International Advance Technologies Symposium (IATS 11), 16-18 May, 526-537, Elazığ, Turkey.
- Kılınç, Ahmet (2007). “Probleme Dayalı Öğrenme”. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (2), 561-578.
- Kıngır, Sevgi, Geban, Ömer ve Günel, Murat (2011). “Öğrencilerin Kimya Derslerinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Uygulanmasına İlişkin Görüşleri”. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 15-28.
- Kırbağ Zengin, Fikriye, Keçeci, Gonca, Kırılmazkaya, Gamze ve Şener, Abdulkadir (2011). “İlköğretim Öğrencilerinin Nükleer Enerji Sosyo-Bilimsel Konusunu

Online Argümantasyon Yöntemi İle Öğrenmesi". *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 September 2011, Elazığ-Turkey: Fırat University.*

Koçakoğlu, Melih (2008). *Probleme Dayalı Öğrenme ve Motivasyon Stillerinin Öğrencilerin Biyoloji Dersine Karşı Tutum ve Akademik Başarılarına Etkisi.* Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Köseoğlu, Fitnat, Tümay, Halil ve Budak, Eylem (2008). "Bilimin Doğası Hakkında Paradigma Değişimleri ve Öğretimi ile İlgili Yeni Anlayışlar". *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (2), 221-237.

Kuhn, Deanna (1991). "The Skills of Argument". *Cambridge University Press*, 324.

Kuhn, Deanna (1992). "Thinking As Argument". *Harvard Educational Review*, 62, 155–178.

Kula, Ş. Gülşah (2009). *Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Kurt, Ahmet (2000). *Kimya Soru Bankası.* Konya: Yayınmarket Yayıncılık.

Kuşdemir, Mesut (2010). *Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Motivasyonlarına Etkisinin İncelenmesi.* Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.

Kutlu, Ömer (2004). *Ölçme ve Değerlendirme Dersi Yayınlanmamış Ders Notları,* Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi, Ankara.

Lawson, Anton E. (1999). "What should Strudents Learn About The Nature of Science and How Should We Teach It?". *Journal of Science Teaching*, 28(6).

Lee, Wai M., Wong, Frances Kam Yuet and Mok, Esther S. B. (2004) "Problem-Based Learning: Ancient Chinese Educational Philosophy Reflected in A Modern Educational Methodology". *Nurse Education Today*, 24 (2), 136–144.

- Little, Shona (1997). *Preparing tertiary teachers for problem-based learning. The Challenge of Problem-based Learning, 2nd Edition.* (Ed: Boud, D. And Feletti, G. I.). London. 117-124.
- Loyens, Sofie, M.M., Magda, Joshua & Rikers, Remy, M.J.P. (2008). "Self-Directed Learning in Problem-Based Learning and its Relationships With Self-Regulated Learning". *Educational Psychology Review*, 20, 411-427.
- Martin, Anita M. and Hand, Brian (2009). "Factors Affecting the Implementation of Argument in the Elementary Science Classroom. A Longitudinal Case Study". *Research in Science Education*, 39 (1), 17-38.
- Mierson, Sheella, and Anuj A. Parikh (2000). "Stories From The Field: Problem-Based Learning From a Teacher's and a Student's Perspective." *Change: The Magazine of Higher Learning*, 32 (1), 20-27.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4-5. sınıflar) Öğretim Programı.* Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013a). *Fen Bilimleri Dersi Programı (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar).* Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013b). *Ortaöğretim Kimya Dersi (9,10,11 ve 12. sınıflar) Öğretim Programı.* Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mohammed, E. Ghazi (2007). *Using The Science Writing Heuristic Approach As A Tool For Assessing And Promoting Students' Conceptual Understanding And Perceptions In The General Chemistry Laboratory.* Unpublished Doctoral Dissertation, Iowa State University, Ames.
- Munneke, Lisette, Van Amelsvoort, Marije and Andriessen, Jerry (2003). "The Role of Diagrams in Collaborative Argumentation-Based Learning". *International Journal of Educational Research*, 39 (1), 113-131.
- Murray-Harvey, Rosalind and Slee, Phillip (2000). Problem Based Learning in Teacher Education: Just the Beginning, Paper presented at the annual conference of the Australian Association for Research in Education Sydney Australia 4-6 December (pp. 4-6).

- Niaz, Mansoor, Aguilera, Damarys, Maza, Arelys and Liendo, Gustavo (2002). "Arguments, Contradictions, Resistances and Conceptual Change in Student's Understanding of Atomic Structure". *Science Education*, 86, 505-525.
- Ngeow, Karen and Kong, Yoon San (2001). "Learning To Learn: Preparing Teachers and Students For Problem-Based Learning". *Career World*, 29 (4), 18-19.
- Novak, Joseph D. ve Gowin, D. Bob (1984). *Learning How to Learn*. New York: CambridgeUniversity Press.
- Oğuz, Aytunga (2004). "Yükseköğretimde Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları". *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 17, 162-174.
- Oğuz, Aytunga (2005). "Yükseköğretimde Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları". *Eurasian Journal of Educational Research*, 17, 188-197.
- Oğuz, Aytunga (2008). "Investigation of Turkish Teachers' Epistemological Beliefs". *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 36 (5), 709-720.
- Okumuş, Seda (2012). "Maddenin Halleri ve Isı" Ünitesinin Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Modeli İle Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Anlama Düzeylerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Orlich, Donald C., Harder, Robert, Callahan, Richard & Gibson, Harry W. (2001). *Teaching Strategies (A Guide to Better Instruction)*. Boston, New York: Houghton Mifflin Company.
- Osborne, Jonathan, Erduran Sibel and Simon, Shirley (2004). "Enhancing the Quality of Argumentation in School Science". *Journal of Research in Science Teaching*. 41 (10) 994-1020.
- Osborne, Jonathan, Simon, Shirley, Christodoulou, Andri, Howell-Richardson, Christina and Richardson, Katherine (2013). "Learning To Argue: A Study of Four Schools And Their Attempt To Develop The Use of Argumentation As

A Common Instructional Practice And Its Impact on Students". *Wiley Online Library*, 50 (3), 315-347.

Oylumlu, Fatih (2006). *ÖSS Kimya Konu Anlatımlı*. İstanbul: Birey Yayınları.

Oylumlu, Fatih (2009). *10. Sınıf Kimya Konu Anlatımlı*. İstanbul: Birey Yayınları.

Öz, Berna (2007). *2001 İlköğretim Fen Bilgisi Dersi ve 2005 İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Programlarına İlişkin Öğretmen Görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Özden, Yüksel (2003). *Öğrenme ve Öğretme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Özden, Yüksel (2005). *Öğrenme ve Öğretme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Özer, Gülşah (2009). *Bilimsel Tartışmaya Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Mol Kavramı Konusundaki Kavramsal Değişimlerine ve Başarılarına Etkisinin İncelenmesi*. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Özkan, Betül, (2001). *Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarında Özgün Etkinlik ve Materyal Kullanımının Etkililiği*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Özkara, Doğan (2011). *Basınç Konusunun Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Argümantasyona Dayalı Etkinlikler İle Öğretilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.

Özkardeş-Tandoğan, Ruhan (2006). *Fen eğitiminde probleme dayalı aktif öğrenmenin öğrencilerin başarılarına ve kavram öğrenmelerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Özmen, Haluk (2004). "Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı Öğrenme". *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3 (1), 100-111.

Özyalçın-Oskay, Özge (2007). *Kimya Eğitiminde Teknoloji Destekli, Probleme Dayalı Öğrenme Etkinlikleri*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

- Palmer, David (2005). "A Motivational View of Constructivist-Informed Teaching". *International Journal of Science Education*, 27 (15), 1853–1881.
- Pawson, Eric, Fournier, Eric (2006). "Problem-based learning in geography: Towards acritical assessment of its purposes, benefits and risks". *Journal of Geography in Higher Education*, 30 (1), 103–16.
- Pecore, John L. (2012). "Beyond Beliefs: Teachers Adapting Problem-Based Learning to Preexisting Systems of Practice". *The Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning*, 7 (2), University of West Florida.
- Peker, Deniz (2008), "Bilimsel Açıklamalar ve Argümanlar". (Ed.: Özlem Taşkın). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar içinde* (s. 265-311). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Perkins David N. (1999). "The Many Faces of Constructivism". *Educational Leadership*, 57 (3), 6-11.
- Rhem, James (1998). "Problem-Based Learning: An Introduction." *In The national teaching & learning forum*, 8 (1), 1-4.
- Rivard, Leonard P. and Straw, Stanley B. (2000). "The Effect Of Talk And Writing On Learning Science: An Exploratory Study". *Science Education*, 84, 566–593.
- Ronis, Diane (2001). *Problem-Based Learning for Math and Science: Integrating Inquiry and the Internet*. United States of America: SkyLight Training and Publishing Inc.
- Ryan, Christopher and Koschmann, Timothy (1994). "The Collaborative Learning Laboratory: A Technology-Enriched Environment to Support Problem-Based Learning", (ERIC Document Reproduction Service No. ED396678), (İnternet Adresi, Erişim Tarihi: 23.07.2014).
- Saban, Ahmet (2000). *Öğrenme Öğretme Süreci. Yeni Teori ve Yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Saban, Ahmet (2004). *Öğrenme Öğretme Süreci*. Ankara: Nobel Yayıncılık 3. Baskı.

- Saban, Ahmet (2005). *Öğrenme ve Öğretme Süreci.Yeni Teori ve Yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Sadler, Troy D. (2002). “Socioscientific issue research and its relevance for science education”, (ERIC Document Reproduction Service No. ED472101), (İnternet Adresi, Erişim Tarihi: 03.07.2014).
- Sadler, Troy D. (2006). “Promoting Discourse and Argumentation in Science Teacher Education”. *Journal of Science Teacher Education*, 17 (4), 323–346.
- Sağır-Uluçınar, Şafak, Çelik-Yalçın, Ayşe ve Armağan, Fulya (2009). “The Effect of Problem Based Learning Strategy In Metallic Activity Subject Teaching”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi-Hacettepe university journal of education*, 36, 283-293.
- Saka, A. Zeki (2008). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar* (Ed.: Özgür Taşkın). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Sampson, Victor and Clark, Douglas B. (2008). Assessment of The Ways Students Generate Arguments in Science Education: Current Perspectives and Recommendations For Future Directions. *Science Education*, 92 (3), 447-472.
- Sampson, Victor, Grooms, Jonathon and Walker, Joi Phelps (2011). “Argument-Driven Inquiry As A Way To Help Students Learn How to Participate In Scientific Argumentation And Craft Written Arguments: An Exploratory Study”. *Wiley Online Library*, 95 (2), 217-257.
- Sandoval, William A., & Millwood, Kelli A. (2005). “The Quality of Students’ Use of Evidence in Written Scientific Explanations”. *Cognition and Instruction*, 23 (1), 23-55.
- Savery, John R. & Duffy, Thomas M. (1995). “Problem Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework”. *Educational Technology*, 35 (5), 31-38.
- Scheppler, Judith. A., Sethakorn, Nan and Styer, Susan (2003). *Cultured Inquiry*. *Science Teacher*, 70 (8), 56-61.

- Seatter, C. Scarff (2003). "Constructivist Science Teaching: Intellectual and Strategic Teaching Acts". *Interchange*, 34 (1), 63-87.
- Senemoğlu, Nuray (2001). "Çocuk Hakları, Çalışan Çocuklar ve Eğitim Sorunları". *Milli Eğitim Dergisi*, 151, 25-35.
- Senemoğlu, Nuray (2005). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Serin, Gökhan (2009). *Probleme Dayalı Öğrenme Öğretiminin 7. sınıf Öğrencilerinin Fen Başarısına, Fene Karşı Tutumuna ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Shepherd, Anne ve Cosgriff, Bryna (1998). "Problem-Based Learning: A Bridge Between Planning Education and Planning Practice". *Journal of Planning Education and Research*, 17(4), 348-357.
- Shum, Simon B. and Hammond, Nick (1994). "Argumentation-Based Design Rationale: What Use At What Cost?". *International Journal of Human-Computer Studies*, 40 (4), 603-652.
- Siegel, Harvey (1995). "Why Should Educators Care About Argumentation?". *Informal Logic*, 17 (2),159-176.
- Simon, Shirley, Erduran, Sibel, and Osborne, Jonathan (2002). Enhancing The Quality of Argumentation in School Science. *In Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching* (pp. 7-10).
- Simon, Shirley, Erduran, Sibel, and Osborne, Jonathan (2006). "Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom". *International Journal of Science Education*, 28 (2-3), 235-260.
- Sinecan, Mahmut (2010). "Uzaktan Eğitimde Moodle Kullanımı ve Kurulumu". *Akademik Dizayn Dergisi*, 1, 14-21.
- Solomon, Joan, Duveen, Jon ve Scott, Linda (1992). *Exploring The Nature of Science: Key Stage 4*. Hatfield, UK: Association for Science Education.

- Soylu, Hüseyin (2004). *Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Söylemez, Hakan ve Bayramlı, Yaşar (2011). *Kimya 10 Soru Bankası*. Ankara: Palme Yayınları.
- Stefanou, Candice, Stolk, Franklin D., Prince, Michael, Chen, John C, and Lord, Susan M. (2013). “Self-Regulation And Autonomy In Problem And Project Based Learning Environments”. *Sage Journals Active Learning In Higher Education*, 14 (2), 109-122.
- Strang, Kenneth David (2014). “Improving Standardised University Exam Scores Through Problem Based Learning”. *International Journal of Management In Education*, 8 (3), 281-301.
- Sulaiman, Fauziah, Atan, Hanafi, Idrus, Rozhan M. and Dzakiria, Hisham (2004). “Problem-Based Learning: A Study of the Web-Based Synchronous Collaboration”. *Malaysian Online Journal of Instructional Technology*, 1(2), 58-66.
- Suppe, Frederick (1998). “The Structure Of A Scientific Paper”. *Philosophy Of Science*, 65, 381–405.
- Sünbül, A. Murat (2007). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*, I. Baskı. Konya: Çizgi Kitapevi.
- Şahin, Alime (2012). *Genel Fizik Laboratuar Dersinde Basit Elektrik Devreleri Konusunun Öğretilmesinde Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Şaşan, H. Hasan (2002). “Yapılandırmacı öğrenme”. *Yaşadıkça Eğitim*, 74-75, 49-52.
- Şendağ, Serkan (2008). *Çevrimiçi Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerilerine ve Akademik Başarılarına Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

- Şenocak, Erdal (2005). *Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Maddenin Gaz Hali Konusunun Öğretimine Etkisi Üzerine Bir Araştırma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Şenocak Erdal ve Taşkesenligil Yavuz (2005). “Probleme Dayalı Öğrenme ve Fen Eğitiminde Uygulanabilirliği”. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 13 (2), 359-366.
- Şensoy, Önder ve Aydoğdu, Mustafa (2008). “Araştırma Soruşturma Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik inanç Düzeylerinin Gelişimine Etkisi”. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (2), 69-93.
- Tanrıöğen, Abdurrahman (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Taşoğlu Kartal, Aslıhan, Bakaç, Mustafa (2009). “Fizik Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi”. *XVIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 1-3 Ekim 2009*. İzmir-Kuşadası: Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bildiri Kitabı, s. 136.
- Tatar, Erdal (2007). *Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Termodinamiğin Birinci Kanununu Anlamaya Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Tatar, Erdal, Münir, Oktay ve Tüysüz, Cengiz (2009). “Kimya Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Avantaj ve Dezavantajları: Bir Durum Çalışması”. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 95-110.
- Tavukcu, K. (2006). *Fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.
- Tan, Mustafa, Temiz, B. Kağan (2003). “Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi”. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 90-96.

- Tekeli, Ayşegül (2009). *Argümantasyon Odaklı Sınıf Ortamının Öğrencilerin Asit-Baz Konusundaki Kavramsal Değişimlerine ve Bilimin Doğasını Kavramalarına Etkisi*. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tekin, Halil (2000). *Eğitimde Ölçme Değerlendirme* (14. Baskı). Ankara: Yargı Yayınevi.
- Titiz, Osman (2005). *Yeni öğretim sistemi*. İstanbul: Zambak Yayınları.
- Tonus, Funda (2012). *Argümantasyona Dayalı Öğretimin İlköğretim Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme ve Karar Verme Becerileri Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Topsakal, Sabahattin (2006). *Fen ve Teknoloji Öğretimi (İlköğretim 6-8)*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Torp, Linda and Sage, Sara (1998). *Problems As Possibilities: Problem-Based Learning for K-12 Education*. USA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tosun, Cemal, Şenocak, Erdal ve Özeken, Ömer Faruk (2013). “Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Üniversite Öğrencilerinin Kimya Dersine Karşı Motivasyonlarına ve Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerine Etkisi”. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (3), 99-114.
- Toulmin, Stephen (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tüysüz, Cengiz, Tatar, Erdal ve Kuşdemir, Mesut (2010). “Probleme Dayalı Öğrenmenin Kimya Dersinde Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi”. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7 (13), 48-55.
- Tüysüz Cengiz, Demirel, O. Emre & Yıldırım Bilal (2013). “Investigating the Effect of Argumentation, Problem and Laboratory Based Instruction Approach on Pre-Service Teachers’ Achievement Concerning the Concept of “Acid and Base”. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 93, 1376-1381.

- Tüysüz, Cengiz, Yıldırım, Bilal & Demirel, O. Emre (2014). “The Effects of Argumentation, Problem and Laboratory Based Learning Methods in Chemistry Lectures on Pre-Service Primary Teachers’ Scientific Process and Critical Thinking Skills”. *Pensee Journal*, 76 (3), Part no: 2, 401-408
- Uluçınar Sağır, Şafak (2008). *Fen Bilgisi Dersinde Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkiliğinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Uluçınar Sağır, Şafak ve Kılıç, Ziya (2013). “İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerine Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkisi”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 308-318.
- Van Amelsvoort, Marije, Andriessen, Jerry and Kanselaar, Gellof (2007). “Representational Tools in Computer-Supported Collaborative Argumentation-Based learning: How Dyads Work With Constructed and Inspected Argumentative Diagrams”. *The Journal of The Learning Sciences*, 16(4), 485–521.
- Van Eemeren, Frans H., Grootendorst, Rob. and Henkemans Francisca S. (1996). *Fundamentals of Argumentation Theory—A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Van Eemeren, Frans H., Grootendorst, Rob. (2004). *A Systematic Theory of Argumentation-The Pragma-Dialectical Approach*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Veerman, Arja, Andriessen, Jerry & Kanselaar, Gellof (2002). “Collaborative Argumentation in Academic Education”. *Instructional Science*, 30 (3), 155-186.
- Victor, Edward ve Kellough, R. Dean (1997). *Science For the Elementary and Middle School*. New Jersey USA: Prentice-Hall, Inc.

- Wang, Huayan A., vd., 1999. "Problem Based Learning Approach For Science Teachers' Professionals Development". *Annual Meeting Of The Associations For The Education Of Teacher In Science*, Austin, Texas, USA.
- Weinfurt, Kevin P., (1995). "Multivariate Analysis of Variance". (Ed.: Grimm, Laurence G. ve Yarnold, Paul R.). *Reading and Understanding Multivariate Statistics* içinde (s. 245-276). Washington, DC, US: American Psychological Association.
- Weiss, Roy E., (2005). *Modeling Longitudinal Data: With 72 Figures*. Springer.
- Wellington, Jerry ve Osborne, Jonathan (2001). *Language And Literacy In Science Education*. Buckingham, Philadelphia: Open University Press (s 162).
- White, Richard & Gunstone, Richard (1992). *Prediction-Observation-Explanation. Probing Understanding*. London: Falmer Pres.
- Woltering, Vanessa, Herrler, Andreas, Spitzer, Klaus and Spreckelsen, Cord (2009). "Blended Learning Positively Affects Students' Satisfaction and The Role of The Tutor in The Problem-Based Learning Process: Results of a Mixed-Method Evaluation". *Advances in Health Sciences Education*, 14 (5), 725–738.
- Wood, Elisabeth J. (2004). "Problem-based learning". *Acta Biochimica Polonica*, 51 (2), 21- 26.
- Yager, Robert (1991). "The Constructivist Learning Model Towards Real Form in Science Education". *The Science Teacher*, 58 (6), 52-57.
- Yalçın Çelik, Ayşe (2010). *Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Esaslı Öğretim Yaklaşımının Lise Öğrencilerinin Kavramsal Anlamaları, Kimya Dersine Karşı Tutumları, Tartışma İsteklilikleri ve Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yaman, Süleyman ve Öner, Feda (2006). "İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Bakış Açılarını Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma", *Kastamonu Eğitim Dergisi* 14 (1), 339-346.

- Yaşar, Şefik (1998). “Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci”. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 68-75.
- Yerrick, K. Randy (2000). “Lower Track Science Students' Argumentation and Open Inquiry Instruction”. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (8), 807-838.
- Yeşiloğlu, Sevinç N. (2007). *Gazlar Konusunun Lise Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem ile Öğretimi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, Ali ve Şimşek, Hasan (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, Seçil (2010). *İlköğretim 4.- 5. Sınıf öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Ders kitabının Öğretim Boyutunu Yapılandırmacı Yaklaşımına Göre Değerlendirmeleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Yıldız, Nazan (2010). *Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Senaryolarının Çözümünde Deney Uygulamalarının Öğrencilerin Başarısına, Tutumuna ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Yılmaz, Ayhan, Seçken, Nilgün ve Morgil, İnci (1998). “Lise 11. Sınıf Kimya 3 Ders Kitaplarının Kimya Eğitimine Uygunluklarının Araştırılması”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 73-83.
- Yılmaz, Fatih (2005). *İlköğretimde Bilimsel Tutum ve Davranış Kazandırmada Fen Bilgisi Dersinin Etkililiğine İlişkin Öğretmen Görüşleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Yılmaz, Malik (2009). “Öğrenme ve Bilgi İlişkisi”. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 173-191.
- Yurdatapan, Mehtap (2013). “Probleme Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine, Özgüvenine ve Öz-Yeterliliğine Etkisi”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 421-435.

Yuzhi, Wang (2003). "Using Problem-Based Learning in Teaching Analytical Chemistry". *The China Papers*, 2, 18-32.

Zeren-Özer, Dilek ve Özkan, Muhlis (2012). "Proje Tabanlı Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi". *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9 (3), 119-130.

Zohar, Anat & Nemet, Flora (2002). "Fostering Students' Knowledge And Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics". *Journal of research in science teaching*, 39 (1), 35-62.

BÖLÜM IX

EKLER

EK-1: PROBLEM SENARYOLARI

1. SENARYO: Kuyumcudaki Altınlar

Babası kuyumcu olan Ayşe, kimya dersinde altının yumuşak ve kolay şekil verilebilir bir metal olduğunu öğrenir. Fakat babasının dükkânında yer alan altınların sert olduğunu görünce kafası karışır. Aynı şekilde çeşme suyunun yağmur suyu gibi saf olmadığını, havanın da görüldüğü gibi tek bir gazdan değil de birden fazla gazın karışımı olduğunu öğrenen Ayşe saf olmayan Altın ile saf olmayan çeşme suyunun ve temiz havanın kimyasal olarak benzerliklerini araştırmak ister. Elde ettiği sonuçlar neler olabilir?

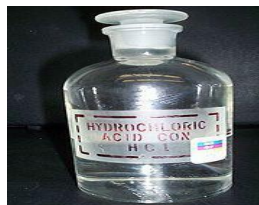
Anahtar Kelimeler: Çözücü, Çözünen.



2. SENARYO: Molarite

Annesi kimya öğretmeni olan Orhan, dışarıdan geldiğinde annesinin kendisine meyve suyu hazırladığını görünce çok sevinir. Annesi iki bardağa aynı miktar meyve suyu konsantresi koyduktan sonra bardağın birine diğerine göre daha az su koyduğunu fark eder ve annesine bunun sebebini sorar. Cevap olarak annesi Orhan'a “ Ben meyve suyunu derişik seviyorum sen ise seyreltik seviyorsun.” cevabını verir. Orhan merakından bu kavramları annesine sorduğunda annesi kavramları nasıl anlatmış olabilir?

Anahtar Kelimeler: Seyreltik, Derişik, Molarite, Molalite.



3. SENARYO: Tuzlu Su

Asya evde kimya dersinde öğrendiği sekliyle bir çözelti hazırlıyor. Öğretmenin anlattığına göre 1 litre tuz çözeltisinde 23 gram NaCl yani sofratuzu bulunduğunda 1 mol çözelti oluşuyor. Asya iki tane tuz çözeltisi hazırlıyor. İkisi de 1'er litre olmak üzere. İkinci çözeltiyeye 46 gram NaCl tuzu koyuyor. Her iki çözeltiyi karıştırdığında toplam hacim 2 litre olması gerekirken daha fazla bir hacimle karşılaşılıyor. Sonuçta elde ettiği molaritesi de 1,5 yerine farklı bir rakam çıkıyor. Burada Asya'nın yaptığı hata ne olabilir?

Anahtar Kelimeler: Seyreltme, Çözünürlük.



4. SENARYO: Donmayan Su

Mehmet on beş tatilde memleketleri Erzurum'a gitmektedirler. Hatay'dan ayrıldıklarında hava sıcaklığı yaklaşık 15°C iken Erzurum'a geldiklerinde -13°C olduğunu termometreden görünce birden şaşırır. Çünkü 0°C'de su donar ve arabaların radyatörleri parçalanırdı. Ama böyle bir şey olmadı. Bunun sebeplerini araştıran Mehmet hangi sonuçlara ulaşmıştır?

Anahtar kelimeler: Dış Basınç, Donma Noktası Düşmesi.



5. SENARYO: Diyaliz

Karşı komşuları Nazmi Bey'in her gün bir servisle hastane gibi bir yere gitmesi Melmin'i merak ettirir. Melmin sonunda Nazmi bey'in böbrek yetmezliği çektiğini ve bundan dolayı her gün diyaliz makinesine bağlandığını öğrenir. Diyaliz makinesinin nasıl bir şey olduğunu araştıran Melmin hangi sonuçlar elde etmiştir?

Anahtar Kelimeler: Ozmotik Basınç, Ters ozmos.



6. SENARYO: İnşaat Harcı

Edirne'de geziye katılan Semiha, Selimiye Camisinin ihtişamına hayran kalır. Yapıldığı yıllar itibariyle kocaman kayaların nasıl üst üste getirildiğine pek akıl erdiremez. Dahası nizami olarak kesilip yerleştirilen bu kayaların yüzyıllarca nasıl sağlam kaldığını uygulanan betonun nasıl bir şey olduğunu merak eder. Öğretmeninin harçlarda yumurta sarısının kullanıldığını söylemesi O'nu daha da şaşırtır. Bugünlerde de çoğu alanda harçtaki yumurta sarısının işlevini gören başka maddelerin özellikle gıdalarda kullanıldığını öğrenen Semiha nasıl bir sonuca ulaşmıştır?

Anahtar Kelimeler: Heterojen Karışımlar, Emülgatör.



EK-2: ARGÜMANTASYONA DAYALI ÖĞRENME YÖNTEMİ ETKİNLİKLERİ

Bu materyalde Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin 10. sınıf genel kimya dersi “Karışımlar” ünitesinin öğrenilmesi ile ilgili etkinliklere yer verilmiştir.

Etkinlik 1

Aşağıdaki argümanı dikkatlice inceleyiniz ve iyi bir argüman için hangi unsurların bu argümanda yer aldığını ve bunların hangi ifadeler olduğunu grupça tartışınız.

İki ya da daha fazla maddenin birbiri içersinde homojen olarak dağılması ile oluşan karışımlara çözelti denir. Çözelti içerisindeki madde moleküler halde çözünüyorsa bu çözeltilere moleküler çözeltilere denir. Çözünen madde eğer iyonlar halinde çözünüyorsa bu tür çözeltilere ise iyonik çözelti denir. Moleküler çözeltiler elektrik akımını iletirken, iyonik çözeltiler elektrik akımını iletmezler. Moleküler çözeltilere şekerli su, iyonik çözeltilere tuzlu su örnek olarak verilebilir. Ayran ve kahve homojen çözeltilere örnek iken, deniz suyu lehim, petrol, heterojen karışımlara örnektir.

Burada iddia edilen şey:

İddianın nedeni ya da gerekçesi:

İddianın kanıtları:

İddia edilen argüman,.....
sebeplerinden dolayı bizce yanlıştır.

Bizce argüman,.....
.....şeklinde
olmalıdır.

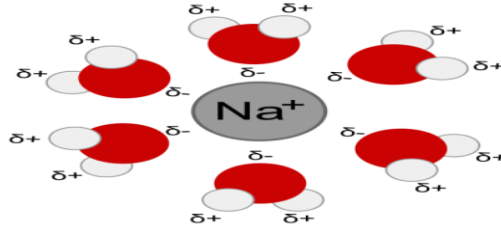
Etkinlik 2

Öğretmen, öğrencilerine sıvı çözeltilerde çözücü molekülleri ile çözünen tanecikler arasındaki etkileşim kuvvetini açıklamak için şu bilgileri veriyor.

1. Çözücü ve çözünenin birbiri içinde homojen olarak karışması ile çözünme olayı gerçekleşir. Bir çözücünün bir maddeyi çözebilmesi için; çözücü ile çözünen molekülleri arasındaki çekim kuvvetlerinin, çözücü ve çözünenin kendi molekülleri arasındaki çekim kuvvetinden daha büyük olması gerekir. Örneğin şekerin suda çözünmesi; şeker ile su molekülleri arasındaki çekim kuvvetinin, şeker moleküllerinin kendi arasındaki çekim kuvvetinden daha büyük olmasındandır. Şeker, suda iyonlarına ayrışmadan moleküler halde çözünür.

2. Genellikle çözünme olayı, çözücü ile çözünenin benzer yapıda olmaları ile gerçekleşir. Bu durum benzer benzeri çözer şeklinde ifade edilebilir. Örneğin suya göre polaritesi daha az olan kloroform suda çözünmez. Çünkü su molekülleri birbirlerini, kloroform moleküllerine göre daha fazla çekerler. Polar bir bileşik, örneğin metanol, su molekülleri tarafından çekilerek suda çözünür. Buna karşın benzen gibi polar olmayan çoğu organik bileşikler suda çözünmezler. Çünkü sıvı haldeki su molekülleri polar yapıları nedeni ile birbirlerini bir ağ oluştururcasına çekerler. Polar olmayan benzen ise sıvı haldeki suyun bu yapısını bozamaz ve dolayısıyla çözünme gerçekleşemez.

3. Polar çözücü molekülleri, bileşikteki zıt yüklü iyonları iyon-dipol çekim kuvvetleri ile çekerek iyonun etrafını çözücü molekülleri ile sararlar. Bu tür iyonlara "solvatize iyonlar" denir. Solvatize iyonlar sıvı faza geçerek çözünme olayını sağlarlar. Çözücü olarak su kullanılırsa, çözücü ile sarılmış iyonlara "hidratize iyonlar" denir. Örneğin iyonik bir bileşik olan sodyum klorürün suda çözünmesini düşünelim. Bildiğiniz gibi sodyum klorürde, artı yüklü sodyum iyonları ile eksi yüklü klorür iyonları vardır. Suda çözüldüğünde su iyonları bu eksi ve artı yükler etrafında toplanır.



Yukarıda sodyum iyonunun suda hidratasyonu gösterilmiştir.

Öğretmenin vermiş olduğu bilgiler ışığında ortaya atılan aşağıdaki argümanları inceleyiniz. İncelediğiniz bu argümanların hangilerinin doğru hangilerinin yanlış olduğuna karar veriniz. Niçin bu argümanları desteklediğinizi ve desteklemediğinizi tartışınız. Sizce ortaya atılması gereken başka argümanlar da var mıdır?

Argüman 1: Polar çözücüler polar maddeleri, apolar çözücüler de apolar maddeleri daha iyi çözer.

Argüman 2: İyonik bileşikler, polar sıvılarda çözünmezler.

Argüman 3: Çözünme, moleküller arasındaki çekim kuvvetine dayanır.

Yukarıdaki argümanlardan hangisini destekliyorsunuz?

Argümanınızı destekleyen kanıtlarınız nelerdir?

Diğer argümanları neden desteklemiyorsunuz?

Sizce yeni bir argüman nasıl olmalı?

Etkinlik 3:

Aşağıdaki argümanlardan hangisi çözünme sürecinin istemliliğini açıklamada iyi bir delil sağlar?

- NaCl, suda çok iyi çözünürken CCl₄ çözeltisinde iyi çözünmez.
- Suyu atılan zeytinyağı, suyun yüzeyinde çözünmeden kalır.
- Çaya atılan şeker belli bir süre sonra gözden kaybolur.
- I₂ molekülü suda çözünmezken, CCl₄'te iyi çözünür.

Benim fikrim:

Bu kanıt fikrimi destekler. Çünkü:

Benim fikrime karşı olan argümanlar şunlar olabilir:

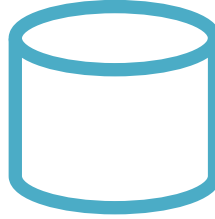
Bana inanmayan birisini şu şekilde ikna edebilirim:

Etkinlik 4



10 g şeker

1 lt



20 g şeker

1 lt



30 g şeker

1 lt

Şekildeki kaplara aynı sıcaklıkta ve aynı miktarlarda sıvı konulmuştur. 1. Kapa 10 g şeker, 2. Kapa 20 g şeker, 3. Kapa ise 30 g şeker atılıyor. 1. ve 2. Kaptaki şekerler tamamen çözünürken 3. Kaptaki şekerin 20 gramı çözünürken 10 gramı çözünmeden dibe çökmüştür. Kaplardaki son durumlar için Tayfun, Emre, Funda, Mehmet ve Nesrin farklı argümanlar ortaya atıyor.

Tayfun

Bence 1. Kap 2. kapa göre seyreltiktir. Çünkü 1. Kapta 10 g şeker varken 2. Kapta 20 g şeker vardır.



Emre

Bence 3. Kap 2. Kapa göre daha derişiktir. Çünkü 3. Kapta 30 g şeker varken 2. Kapta 20 g şeker vardır.



Funda

Bence 1. Çözelti doymuştur.



Mehmet

Bence 2. Çözelti doymuştur.



Nesrin

Bence 3. Çözelti aşırı doymuştur.



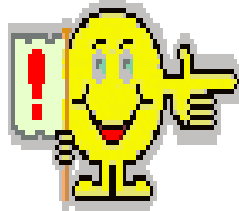
Bizce doğru olan argümanda

- EĞER.....
.....
.....
- VE.....
.....
.....
- ÖYLEYSE.....
.....
.....
.....
- FAKAT.....
.....
.....
- BU NEDENLE
.....
.....
.....

- EĞER.....
.....
.....
- VE.....
.....
.....
- ÖYLEYSE.....
.....
.....
.....
- FAKAT.....
.....
.....
- BU NEDENLE
.....
.....
.....

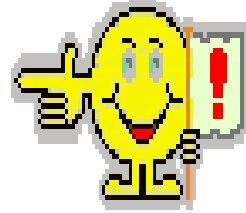


Kapların sıcaklıklarının çözünürlükle nasıl değiştiği sorusuna cevap arayan Selim ve Arda aşağıdaki argümanları ortaya atmıştır.



Selim'in Argümanı: Kapların sıcaklıkları değiştiğinde çözünürlükleri de değişecektir.

Arda'nın Argümanı: Kapların sıcaklıklarının değişimi ile çözelti çözünürlüğü arasında ilişki yoktur.



Sizce kimin söylediği doğru?

.....

Bunun neden doğru olduğunu düşünüyorsunuz? Kanıtlarınız nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

Sizden farklı düşünen arkadaşlarınızı

.....

.....

.....

.....

..... gerekçeleri ile ikna edersiniz

Etkinlik 5

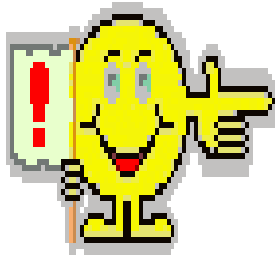
Size verilen araç gereç yardımıyla çözelti düzeneği hazırlayınız. Deneyinizde her aşamayı niçin yaptığınızı açıklayınız, gerekçelerini belirtiniz. Sizin için gerekli olacağını düşündüğünüz bilgileri neden kullandığınızı açıklayınız.

Verilen araç gereçler:

- Spor ve kısıkaç, Demir blok, Kısıkaç, X katısı (şeker ya da tuz), Erlenmayer, Büret

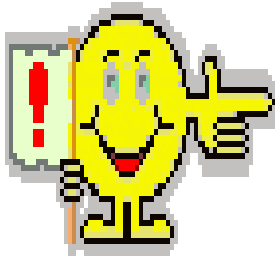
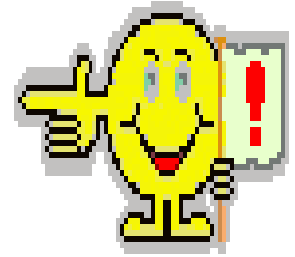
Deneyimizin amacı

.....



Metehan: Katısı ile dengede olan sulu çözeltiye katıyı tamamen çözmeyecek kadar su ilave ettiğimizde çözünenin miktarı arttığı için derişimi artar.

Sevinç: Katısı ile dengede olan sulu çözeltiye katıyı tamamen çözmeyecek kadar su ilave ettiğimizde çözücünün hacmi arttığı için derişimi azalır.



Murat: Katısı ile dengede olan sulu çözeltiye katıyı tamamen çözmeyecek kadar su ilave ettiğimizde çözeltinin derişimi değişmez.

Sizce kimin söylediği doğru?

.....

Bunun neden doğru olduğunu düşünöyorsunuz? Kanıtlarınız nelerdir?

.....

Bizden farklı düşünen arkadaşlarımızı

.....

 gerekçeleri ile ikna ederiz.

TAHMİN ET

İfadeler	Katılıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Kanıt
Çözeltiyeye, çözücü eklediğimizde derişim artar.				
Çözeltide bulunan katı, çözücü eklenmesi ile azalır.				
Çözeltiyeyi ısıttığımızda katı kütlesi zamanla azalacaktır.				

GÖZLE

Deney düzeneğimizin şekli:	
Deneyimizde bizim için gerekli olan bilgiler:	Bu bilgiler bizim için gereklidir. Çünkü;

AÇIKLA

Deneyimizin aşamaları:

.....

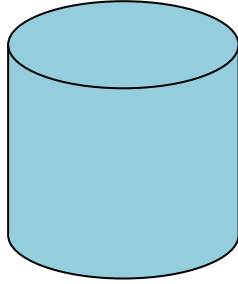
Sonuçlarımız:

.....

Etkinlik 6

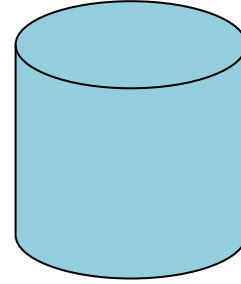
10. sınıf öğrencileri çözeltinin kütlece yüzde derişimini incelemektedirler. Bu öğrenciler kütlece yüzde derişimleri farklı 2 çözelti hazırlıyorlar. Hazırladıkları çözeltiler aşağıdaki gibidir.

A



4 M tuz içeren 900 ml su çözeltisi.
çözeltisi

B



Kütlece % 20' lik tuz içeren 1000 g tuzlu su

Hazırlanan bu çözeltilerle ilgili öğrenciler farklı 2 argüman öne sürüyorlar.

Argüman 1

Öğrencilerin hazırladıkları A kabındaki tuz miktarı daha fazla olduğu için A kabındaki çözelti daha derişiktir.



Argüman 2

Öğrencilerin hazırladıkları B kabındaki tuz miktarı daha fazla olduğu için B kabındaki çözelti daha derişiktir.



Yukarıdaki argümanlardan hangisini destekliyorsunuz?

.....



Bizceno'lu argüman doğrudur.

Çünkü;.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bizce

.....argümanı,.....

....

.....

.....

.....

.....

.....sebeplerinden dolayı yanlıştır.

Bize katılmayan grup arkadaşlarımızı şu şekilde ikna ederiz

.....

.....

.....

.....

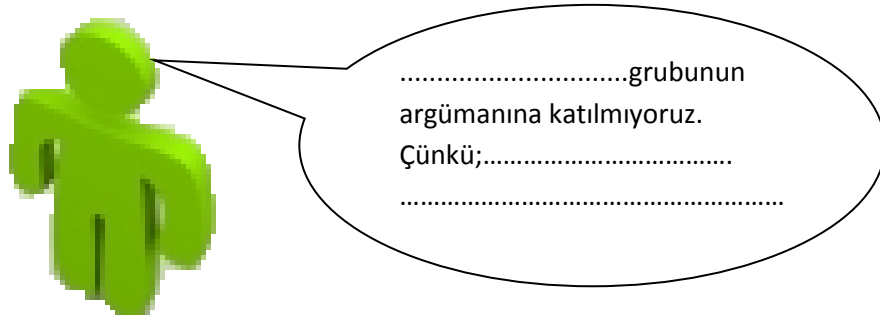
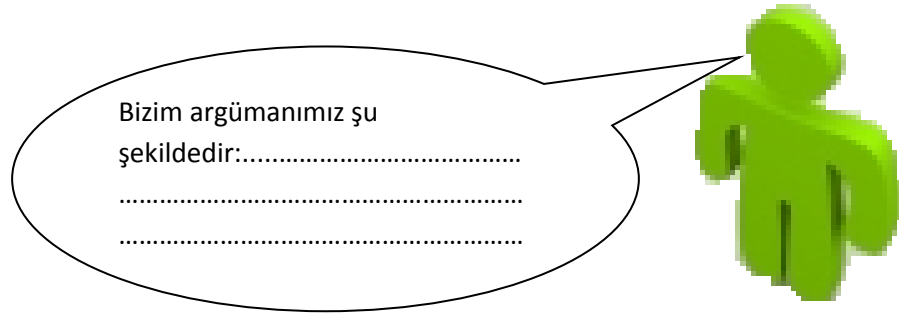
.....

.....

Kanıt kartları:

Aşağıdaki kanıt kartlarını kullanarak çözeltilerle ilgili argümanlar oluşturunuz. Oluşturduğunuz argümanları grupça tartışınız. Sizce doğru olan ve olmayan argümanların neden doğru ve neden yanlış olduğunu açıklayınız.

- 1) Bir çözeltilerden su buharlaştırıldığında kütlece yüzde derişim artar.
- 2) Bir çözeltili ısıtılırsa çözeltildeki mol sayısı değişmez ama molar derişim artar.
- 3) Çözeltiliye dışarıdan su eklenirse çözeltilinin derişimi azalır ama çözünen madde miktarı değişmez.
- 4) Çözünen madde miktarı çözeltilinin derişimi etkilemez.
- 5) Çözeltilerden su buharlaştırmak her zaman çözüneürlüğü arttırır.
- 6) Çözünen maddenin cinsi, çözüneürlüęe etki eder.
- 7) Molarite 1000 ml çözücüde çözünen madde miktarıdır.
- 8) Kütlece yüzde derişim çözücünün cinsinden bağımsızdır.
- 9) Çözeltilerde tuz iyonik olarak çözüneürken şeker moleküler halde çözüneür.
- 10) Çözeltiliye eklenen her çözünen, çözeltilinin kütlelerini arttırır.

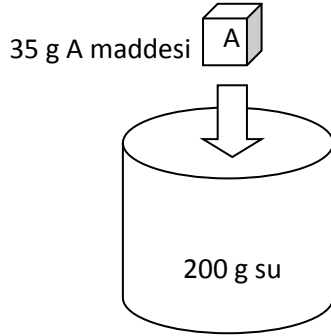


Etkinlik 7

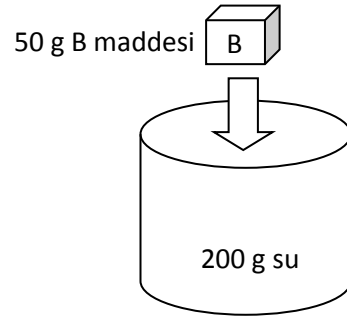
Aşağıda 25°C'de bazı çözeltiler örnekleri verilmiştir. Bu çözeltiler hakkında bazı bilgiler bilinmektedir. Verilen bu bilgiler ışığında yapılandırılmış gride verilen bilgileri de ekleyerek grup arkadaşlarınızla bir argüman oluşturunuz.

Yapılandırılmış Grid

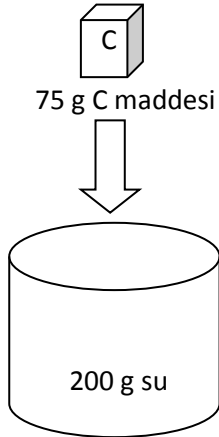
1. Aşırı doymuş	2. Seyreltik	3. İyonik
4. $C_6H_{12}O_6$	5. Doymuş	6. Derişik
7. Moleküler	8. CH_3COOH	9. Doymamış



(25°C'de suda max. çözünürlüğü 20g/100g)
(.....)

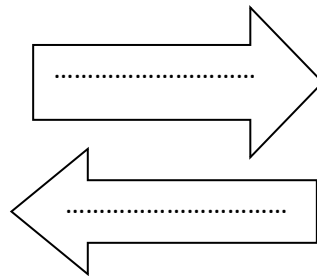


(25°C'de suda max. çözünürlüğü 25g/100g)
(.....)

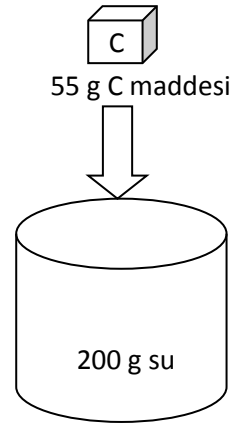


(25°C'de suda max. çözünürlüğü 30g/100g)

soldaki çözelti sağdaki çözeltiliye göre



Sağdaki çözelti soldaki çözeltiliye göre



(25°C'de suda max. çözünürlüğü 30g/100g)

Etkinlikte kullandığınız kavramların anlamlarını ve özelliklerini düşünerek grupça bir argüman oluşturunuz.

Argümanımız:

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

Neden böyle düşünüyorsunuz? Bu şekilde düşünmenize gerekçe olarak gösterebileceğiniz nedenleriniz nelerdir?

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

Sizinle aynı düşünmeyen grupları nasıl ikna edersiniz?

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

Etkinlik 9

Gökhan, kışın dondurucu soğuklarda babasının arabasının radyatörünün donmaması için antifriz koymak istiyor. Radyatöre ne kadar antifriz konulacağına karar veremeyen Gökhan, kimya öğretmeninden bu konuda yardımcı olmasını istiyor. Kimya öğretmeni Gökhan'a bu konu ile ilgili bazı bilgiler veriyor ve sonuca kendisinin ulaşmasını istiyor.

Kimya öğretmenin Gökhan'a verdiği bilgiler şu şekilde:

Kışın yollara tuz ya da kimyasal maddeler atıldığını gözlemleriz. Bunun nedeni buzlanmayı engellemektir. Yine kış ayları geldiğinde arabamızın kış bakımını yaptırırız. Motor soğutma sistemine antifriz denilen maddelerin konulmasını sağlarız. Silecek suyu bölmesine marketlerden aldığımız özel üretilmiş silecek suyu doldururuz.

Bir sıvı soğutulduğu zaman, sıvı moleküllerinin ısısı azalır ve bu moleküller birbirlerine yaklaşırlar. Çözelti içerisinde çözünmüş olarak bulunan parçacıklar çözücü moleküllerinin arasının normalden daha fazla açık olmasına sebep olur.

Gökhan bilgiler ışığında 2 argüman ortaya atıyor.

ARGÜMAN I:

Çözeltilerdeki çözünmüş tanecik derişimi arttıkça donma sıcaklığını düşürürler.



ARGÜMAN II:

Çözeltilerdeki çözünmüş tanecik derişimi ile donma sıcaklığı arasında bir ilişki yoktur.

Gökhan'ın ortaya attığı bu argümanlarından hangisini destekliyorsunuz?

.....
.....

Desteklediğiniz argümanın iddiası nedir?

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

Desteklediğiniz argümanda iddia ile veri arasında gerekçeyi(ilişkiyi) nasıl açıklarsınız?

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

Desteklediğiniz argümanı tercih ettiren destekleyiciler nelerdir?

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

Desteklemediğiniz argümanı çürüten durumlar nelerdir?

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

Etkinlik 10:

Ortaya atılan aşağıdaki argümanları inceleyiniz. İncelediğiniz bu argümanların hangilerinin doğru olduğuna karar veriniz. Niçin bu argümanları desteklediğinizi ve desteklemediğinizi tartışınız. Sizce ortaya atılması gereken başka argümanlar da var mıdır?

**Argüman 1**

Kaynama noktasının hangi oranda yükseldiğinin hesaplanması için çözeltilere eklenen madde miktarı önemlidir.

Argüman 2

Bir çözücünün kaynama noktası yükselmesi o çözücüde çözülmüş maddenin cinsine bağlıdır.

Argüman 3

Bir çözücünün kaynama noktası yükselmesi o çözücüde çözülmüş madde parçacıklarının çözeltilerdeki oranına bağlı olarak değişir.

Yukarıdaki argümanlardan hangilerini destekliyorsunuz?

.....

Desteklediğiniz argümandaki iddialar nelerdir?

.....

Argümanınızı destekleyen verileriniz (kanıtlar) nelerdir?

.....

Argümandaki iddialar ile veri arasındaki gerekçeyi (ilişkiyi) nasıl açıklarsınız?

.....

Diğer argümanları çürüten herhangi bir durum söz konusu mudur?

.....

Bizce ortaya atılması gereken argüman,

.....

.....şeklinde olmalıdır.

Etkinlik 11

Ayran – Madensuyu – Limonata Kolonya –
 Mayonez - Gazoz – Süt– Deodorant –Tuzlu su-
 Sirke - Kum tuz karışımı – Zeytinyağı su karışımı
 Odun talaşı su karışımı

1. Aşama: Bir markette çalışan görevli olsaydınız ve yukarıda verilen maddeleri 2 farklı rafa yerleştirmeniz gerekseydi, nasıl yerleştirirdiniz?

RAF 1 :

RAF 2:

Grubumuz sınıflamayı bu şekilde yapmıştır. Çünkü

1. Aşama: Grup arkadaşlarınızla aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Madde adı	Tek fazlı olanlar	Çok fazlı olanlar	Hiçbiri (kendi tanımlamanızı yazınız.)
Ayran			
Madensuyu			
Kolonya			
Mayonez			
Gazoz			
Süt			
Deodorant			
Tuzlu su			
Kum -tuz karışımı			
Zeytinyağı - su			
Limonata			
Odun talaşı - su			
Sirke			

2. Aşamada yaptığınız sınıflamayı değiştirmek istiyor musunuz?

- Evet
 Hayır

Cevabınız evetse nedenini belirtiniz ve sınıflamayı tekrar yapınız.

.....

1. RAF

2. RAF

3. Aşama: Grup arkadaşlarınızla aşağıdaki argümanları tartışınız.

Argüman A:

Bir karışımın homojen ya da heterojen olduğuna belirli fiziksel ya da kimyasal tepkimelerle karar verilebilir.

Argüman B:

Bir karışımın homojen ya da heterojen olduğuna karar verebilmek için büyüteç veya mikroskoptan yararlanılır.

Biz argümanının doğru olduğunu düşünüyoruz. Çünkü

Farklı düşünen arkadaşlarımızı

.....

ile ikna ederiz.

Etkinlik 12

Aşağıda heterojen karışımlar ile ilgili bazı ifadeler verilmiştir. Bu ifadelerden bir kısmı doğru, bir kısmı yanlıştır. Doğru ya da yanlış olduğunu düşündüğünüz ifadeleri grup arkadaşlarınız ile tartışıp verdiğiniz kararlar için kanıtlar öne sürünüz.

Argüman 1

Duman ve sis, bir katının ya da bir sıvının gaz içerisinde heterojen olarak karışımı olduğundan “aerosol” karışımlara örnek olarak verilebilir.

Argüman 2

Ayran homojen bir karışımdır, çünkü çıplak gözle baktığımızda beyaz renkli tek bir sıvı olarak görülür.

Argüman 3

Katı bir maddenin sıvı içerisinde asılı kalması ile oluşan ve bakıldığında homojen görünen ama aslında heterojen olan karışımlara kolloid denir.

Argüman 4

Bir sıvının başka bir sıvı içerisinde çözünmeden heterojen olarak dağılmasıyla oluşan karışımlara *emülsiyon* denir. Emülsiyona örnek olarak kan serumu ve süt verilebilir.



1 no'lu argümanın iddiası nedir?

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

1 no'lu argümanın iddiasını destekleyen verileri (kanıtları) var mıdır?

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

1 no'lu argümanın iddiası ile verisi arasındaki gerekçeyi (ilişkiyi) nasıl açıklarsınız?

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

1 no'lu argümanı çürüten herhangi bir durum söz konusu mudur?

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

2 no'lu argümanın iddiası nedir?

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

2 no'lu argümanın iddiasını destekleyen verileri (kanıtları) var mıdır?

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

2 no'lu argümanın iddiası ile verisi arasındaki gerekçeyi (ilişkiyi) nasıl açıklarsınız?

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

2 no'lu argümanı çürüten herhangi bir durum söz konusu mudur?

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

3 no'lu argümanın iddiası nedir?

.....

3 no'lu argümanın iddiasını destekleyen verileri (kanıtları) var mıdır?

.....

3 no'lu argümanın iddiası ile verisi arasındaki gerekçeyi (ilişkiyi) nasıl açıklarsınız?

.....

3 no'lu argümanı çürüten herhangi bir durum söz konusu mudur?

.....

4 no'lu argümanın iddiası nedir?

.....

4 no'lu argümanın iddiasını destekleyen verileri (kanıtları) var mıdır?

.....

4 no'lu argümanın iddiası ile verisi arasındaki gerekçeyi (ilişkiyi) nasıl açıklarsınız?

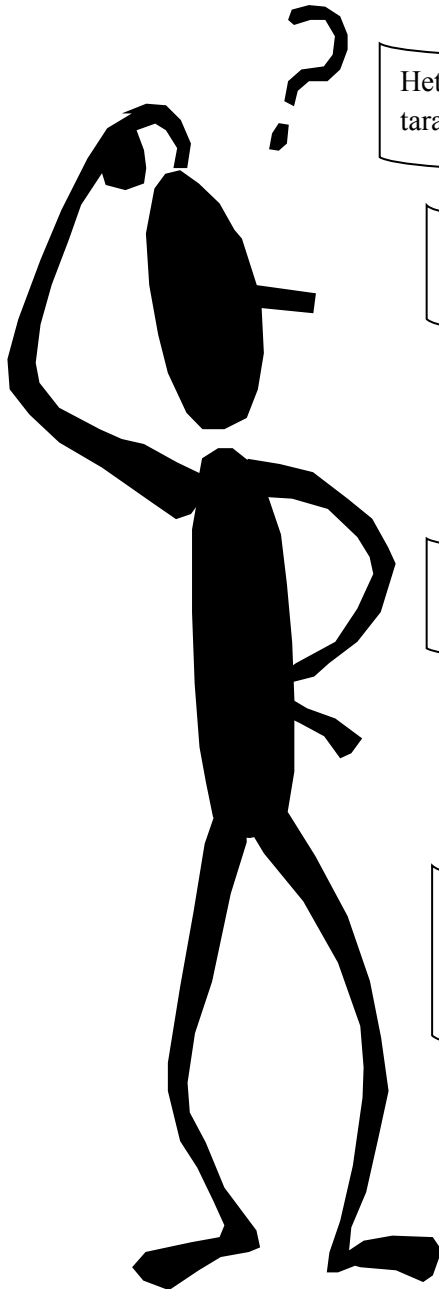
.....

4 no'lu argümanı çürüten herhangi bir durum söz konusu mudur?

.....

Etkinlik 13

Yalçını, annesi akşama gelecek olan misafirler için market alışverişine gönderiyor. Yalçın marketten aldığı ürünlerin son kullanma tarihlerine bakarken daha önce hiç karşılaşmadığı bir takım yazılarla karşılaşılıyor. Aldığı ürünlerin içindekiler kısmında E322, E431, E432, E471 yazan sayıların olduğunu fark ediyor. Eve gittiğinde bu sayıların ne olabileceği hakkında farklı kaynaklardan araştırma yapıyor. Bulduğu bilgiler, tanımlar ve örnekleri karışık bir şekilde tabloya koyuyor. Yalçın'a bulmuş olduğu bilgileri doğru şekilde sıralarken yardımcı olabilir misiniz?



Heterojen karışımlarda dağılan fazı oluşturan maddelerin her tarafında aynı özelliği gösterecek şekilde dağılmasıdır.

Sütteki yağın her tarafa eşit olarak dağılması.

Emülsiyon

Süt

E432

Krema

Hem dağılmış fazın hem de dağılılan fazın sıvı olması durumu .

E322

Emülgatör

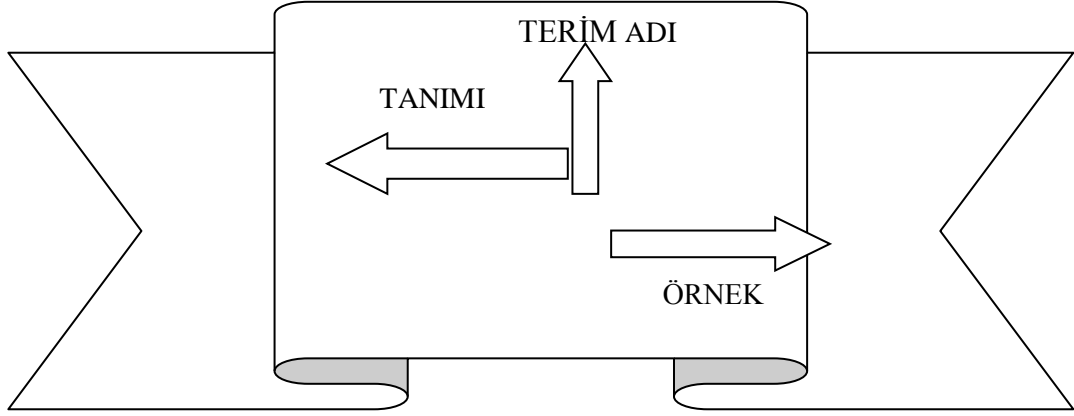
Margarin

Yağ ve sudan oluşmuş bir karışıma katıldığında yağın ve suyun birbirine iyi bir şekilde karışmasını sağlayarak homojene yakın bir görünüm sağlayan yapılar.

Tereyağı

E471

Homojenizasyon



Seçtiğiniz terimlerin tanımı ve özelliklerini belirlerken hangi noktaları dikkate aldınız?

.....

.....

.....

.....

Grubumuz tabloyu bu şekilde doldurdu.

Çünkü;.....

.....

.....

.....

.....

Yaptığımız gruplamalar diğer grup arkadaşlarımızın gruplaması ile farklıysa; arkadaşlarımızı şu şekilde ikna ederiz.

.....

.....

.....

Kanıt kartları

- 1) Heterojen karışımların faz ayrılmasına uğramasını engellemek için fiziksel ve kimyasal yöntemler kullanılır. Örneğin maddeler toz haline getirilir veya öğütülür.
- 2) Eski dönemlerde gıda ve boya sanayisinde faz ayrımını engellemek için bal mumu ve yumurta kullanılmaktaydı.
- 3) Günümüzde gıda sanayisinde hazır gıdalarda faz ayrımını engellemek için emülgatörler kullanılır. Bu maddeler ya doğal ürünlerden ya da yapay olarak doğala yakın kimyasallardan elde edilir. Soya fasülyesinden elde edilen lesitin yaygın olarak kullanılmaktadır. Çünkü lesitin, yumurtaya göre daha kararlıdır.
- 4) Emülgatörler hidrofil ve hidrofob uçlara sahip kimyasal bileşiklerdir.
- 5) Emülgatörlerde hidrofil özelliklere sahip uçlar su ile bağ kurabilirlerken hidrofob özelliklere sahip kimyasallar suyu sevmezler.
- 6) Su damlacıklarının, yağ fazı içerisinde iyi bir şekilde dağılmasını sağlamak için genellikle yağ asitlerinin mona ve digliseritleri ve lesitin kullanılır.
- 7) Emülgatörler karışmayan iki maddeyi (yağ/su) temas yüzeyinde koyulaştırırlar ve sınırlayıcı alanın gerginliğini indirgeyerek dağılma imkânını mümkün kılarlar.
- 8) İşlenmiş sütte oluşan kümelenmiş yağ taneciklerinden dolayı bazı çocuklar süt içmek istemezler. Bu sorun süütün homojenizasyonu ile ortadan kaldırılır.
- 9) Homojenizasyon işleminde amaç öncelikle büyük yağ globüllerinin parçalanmasını sağlamak böylelikle süt içerisinde emülsiyon halinde bulunan yağ globüllerinin yoğunluk farkı ile yüzeye çıkması ve bir araya gelerek kümelenmesini önlemektir.
- 10) Karışmayan iki sıvının çalkalanması sonucu meydana gelen geçici durum emülsiyon örneğidir.

Yukarıda verilen kanıt kartlarını kullanarak aşağıda verilen argümanlardan hangisini desteklediğinizi belirtiniz.

A ARGÜMANI

Hayvansal kaynaklı tüm emülgatörler hamur sertleştirici, margarin koruyucu ve çikolatada kıvam arttırıcı gibi özelliklere sahiptir.

B ARGÜMANI

Bitkisel kaynaklı tüm emülgatörler antibakteriyel ve antioksidan özelliklere sahip olduğundan tüm hazır gıdalarda rahatlıkla kullanılabilir.

C ARGÜMANI

Bitkisel ve hayvansal kaynaklı emülgatörler çeşitli amaçlar için kullanılabilir. Bu emülgatörleri kaynağına göre ayırmak doğru değildir.



Yukarıdaki argümanlardan hangilerini destekliyorsunuz?

.....

.....

.....

Niçin bu argümanı destekliyorsunuz?

.....

.....

.....

Diğer argümanları neden desteklemediğinizi açıklayınız

.....

.....

.....


Arkadaşlarınızı kendi argümanınızın doğruluğu hakkında nasıl ikna edersiniz?

.....

.....

.....

Etkinlik 14



Evlerden, sanayi tesislerinden, farklı ticari işletmelerden, kurumlardan ve benzer binalardan kullanıldıktan sonra boşaltılan sular atık su olarak tanımlanmaktadır.

Suların çeşitli kullanımlar sonucunda atık su haline dönüşerek yitirdikleri özelliklerinin bir kısmını veya tamamını tekrar kazandırabilmek için uygulanan arıtma işlemlerine atık su arıtma adı verilmektedir.

Atık su içerisinde bulunan çözünmüş organik maddelerin bakteriyolojik faaliyetler sonucu giderilmesi için biyolojik arıtma kullanılır.

Suyun içerisinde bulunan ve kendiliğinden çökebilen katı maddelerin atık sudan uzaklaştırılması için fiziksel atık su arıtma tesisi tercih edilmelidir.

Atık sular insan ve hayvan dışkı ve idrarı ile gri su denilen banyo, lavabo ve mutfaklardan kullanım sonucu kirlenen sulardan ibarettir.

Atık su içerisinde çözünmüş veya askıda bulunan ve gravitasyonla (yerçekimi etkisi ile) çökelmeyen maddelerin çökeltiyerek sudan uzaklaştırılması için kimyasal atık su arıtma yöntemi kullanılır.

Yukarıdaki sevimli ahtapot bize bazı bilgiler sunmaktadır. Ahtapotun atık sular ve atık su tesisleri hakkında vermiş olduğu bu bilgiler ışığında ortaya atılan argümanları ayrı ayrı değerlendiriniz. Bu argümanlar sizce neden doğru veya neden yanlış. Gerekçelerinizi oluşturunuz ve sonuca ulaşınız.

Argüman A

Atık su arıtım işlemlerinde en uygun ve en hızlı yöntem fiziksel atık su arıtım işlemidir. Her hangi bir kimyasal ya da bakteri kullanılmadığından suda herhangi bir kalıntı kalmaz.

Argüman B

Sudaki organik maddeleri temizlemek için biyolojik arıtım gereklidir. Bu yöntemle sudaki faydalı mikroorganizmalar sayesinde çevreye zarar vermeden arıtım yapılabilir.

Argüman C

Fiziksel yolla ayrılmayan ve suda kolloid olarak asılı kalan kalıntıları temizlemek için kimyasallar kullanılmadığıdır.

Biz,argümanın doğru olduğunu düşünöyoruz.

Bu düşünöcemizi destekleyen delillerimiz ve gerekçelerimiz şunlardır:

Bu konuda farklı düşünöenleri ikna etmek için aşağıdaki delilleri ve gerekçeleri sunabiliriz.

Biz,argümanın yanlış olduğunu düşünöyoruz.

Bu düşünöcemizi destekleyen delillerimiz ve gerekçelerimiz şunlardır:

Bu konuda farklı düşünöenleri ikna etmek için aşağıdaki delilleri ve gerekçeleri sunabiliriz.

Etkinlik 15

Aşağıdaki teorilerden birini grubunuzla tartışarak seçiniz.

1. Argüman: Karışımlar, çıplak gözle bakıldığında tek fazlı ise homojen karışım; iki ve daha fazla fazlı ise heterojen karışımdır.

2. Argüman: Karışımları çıplak gözle bakarak, homojen ya da heterojen karışım olarak ayırt edemeyiz.

GRUBUMUZUN ARGÜMANI

.....

Bu argümanı seçtik. Çünkü:	Bizim argümanımıza katılmayan arkadaşlarımızı şu şekilde ikna ederiz:
----------------------------	---

Diğer grup arkadaşları bizim argümanımız hakkında ne düşünüyorlar acaba?

EK 3: KARIŞIMLAR BAŞARI TESTİ SORULARI

Çözeltilinin Fiziksel Hali	Çözelti Örneği	Çözücü ve Fiziksel Hali	Çözünen ve Fiziksel Hali
Katı	I	Bakır	Çinko
Sıvı	Tuzlu su	Su	II
III	Kolonya	Su	Etanol
Gaz	IV	Metan	Etan

- 1) Yukarıdaki tabloda çözücü, çözünen, çözelti örneği ve çözeltilinin fiziksel halleri verilmiştir. Tabloya göre I,II,III ve IV yazılı yerlere gelmesi gereken uygun ifadeler aşağıdakilerden hangisindedir?

	I	II	III	IV
A:	pirinç	sodyum klorür	sıvı	hava
B:	bronz	sodyum klorür	sıvı	doğalgaz
C:	alaşım	etanol	katı	hava
D:	bronz	etanol	katı	doğalgaz
E:	pirinç	sodyum klorür	sıvı	doğalgaz

- 2) Aşağıda verilen çözücü, çözünen ve karşısındaki örnek eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?

	Çözünen	Çözücü	Örnek
A)	Katı	Sıvı	Tuzlu su
B)	Sıvı	Sıvı	Kolonya
C)	Gaz	Gaz	Hava
D)	Sıvı	Gaz	Gazoz
E)	Katı	Katı	Lehim

3) Şeker, Etil alkol, NaCl, HCl ve KCl maddelerinin sulu çözeltileri tablosu yanda verilmiştir. Bu çözeltilerin yapıları ile ilgili olarak tabloda verilen eşleştirmeden hangisi yanlıştır?

	Madde	Sulu çözeltisi
A	Şeker	Moleküler
B	NaCl	İyonik
C	Etil alkol	Moleküler
D	HCl	Moleküler
E	KCl	İyonik

4)I..... suda molekül halde çözünür.....II..... suda iyonlarına ayrılarak çözünür.

Yukarıda boş bırakılan yerlere uygun gelebilecek maddeler aşağıdakilerden hangisinde yer almaktadır?

	I	II
A:	H ₂ SO ₄	C ₂ H ₅ OH
B:	C ₂ H ₅ OH	C ₆ H ₁₂ O ₆
C:	KCl	MgCl ₂
D:	C ₆ H ₁₂ O ₆	NaCl
E:	HCl	C ₂ H ₅ OH

5) Polar maddeler polar çözücülerde; apolar maddeler apolar çözücülerde daha fazla çözünür.

Dipol momenti sıfır olan maddeler apolar, sıfırdan farklı olan maddeler polar yapıya sahiptir.

ÇÖZÜCÜ	DİPOL MOMENT
X	0
Y	1,87
Z	0
T	1,46

Yukarıda verilen bilgilere göre I_2 ve NaCl maddelerinin aşağıda verilen maddelerden hangisinde daha iyi çözünmesi beklenir?

	I_2	NaCl
A:	X	Y
B:	Y	Z
C:	Z	X
D:	Y	T
E:	T	X

6) Çözeltilerle ilgili;

- I. Çözücü ve çözünenin kütleleri toplamı çözeltinin kütesini verir.
- II. Karışanlardan en az biri katıdır.
- III. Çözücü ve çözünen maddelerin hacimleri toplamı çözeltinin hacmini verir.

yargılarından hangilerinin doğruluğu kesin değildir?

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

- 7) **Çözeltilerle ilgili aşağıda verilen yargularından hangisi yanlıştır?**
- A) Boyutu 10 mm den daha küçük olacak şekilde dağılmış maddelerin oluşturduğu homojen karışıma çözelti denir.
 B) Tanecik boyutu 3 nm olduğu varsayılan X'in suda dağılması ile çözelti oluşabilir.
 C) Çözünme molekül veya iyon düzeyinde olur
 D) Bir çözeltide en az bir çözücü, en az bir çözünen bulunur.
 E) Çözeltide az miktarda bulunan molekül veya iyon halinde dağılan maddeye çözelti denir.
- 8) **100 gram su ile hazırlanan 0,60 molal şeker çözeltisinde kaç gram ($C_6H_{12}O_6$) çözünmüştür? (C=12,O=16,H=1)**
- A) 10,80 B) 20,80 C) 28,80 D) 38,80 E) 48,00
- 9) **200 mL 0,1 M H_2SO_4 çözeltisi hazırlamak için yoğunluğu 1,84 g/mL olan kütlece %98 lik H_2SO_4 çözeltisinden kaç mL kullanılmalıdır? (H=1, O=16, S=32)**
- A) 1,087 B) 1,097 C) 1,187 D) 1,287 E) 1,297
- 10) **100 mL 2,5 M HCl çözeltisi kütlece %32 lik yoğunluğu 1,15 g/mL olan HCl kullanılarak hazırlanıyor. Bu çözeltiyi hazırlamak için kaç mL HCl gerekir? (HCl: 36,5)**
- A) 12,4 B) 24,8 C) 36,2 D) 48,2 E) 48,8
- 11) **300 mL 2 M H_2SO_4 çözeltisi hazırlamak için kaç gram H_2SO_4 gereklidir? (H=1, O=16, S=32)**
- A) 5,88 B) 9,8 C) 48,8 D) 58,8 E) 98,0

12) X tuzunun 30°C taki çözünürlüğü (25 g/100 gram su) dur. X ile kütlece %15 lik sulu çözelti hazırlanıyor.

Buna göre,

- I. Çözelti doygundur
- II. Bu çözeltinin yoğunluğu, 30°C taki doygun çözeltinin yoğunluğundan büyüktür.
- III. Çözeltinin doygun olması için arı su eklenmelidir.

yargularından hangileri yanlıştır?

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

13) KCl tuzunun,

- I. X M'lık KNO₃
- II. Y M'lık NaCl
- III. Z M'lık K₂SO₄

Sulu çözeltilerindeki çözünürlükleri arasında III>II>I ilişkisi vardır.

Buna göre X,Y ve Z arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir.

- A) X>Y>Z B) Y>Z>X C) Z>Y>X D) Z>X>Y E) X>Z>Y

14) 0,1 M derişimli üç sulu çözeltilen birinin NaCl çözeltisi olduğu bilinmektedir. Bu çözeltilerin kaynama sıcaklıklarının saf suyunkinden farkları (Δt) aşağıdaki gibidir.

NaCl çözeltisi

X çözeltisi

Y çözeltisi

$\Delta t: a$

$\Delta t: a/2$

$\Delta t: 2a$

Buna göre aşağıdakilerden hangisinde verilenler X ve Y bileşikleri olabilir?

X

Y

- A) Alkol Şeker
- B) Şeker MgCl₂
- C) Şeker AlCl₃

- D) $MgCl_2$ Na_2CO_3
 E) Na_2CO_3 $MgCl_2$

15)

- I. 1L saf su
 II. 1 L suda 2 mol NaOH içeren çözelti
 III. 1 L suda 3 mol NaOH içeren çözelti

Oda sıcaklığında yukarıdaki sıvıların buhar basınçları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

16) I. 180 gram $C_6H_{12}O_6$

II. 1 mol KCl

III. 1 Mol $Ca(NO_3)_2$

1 atm basınç altında bir litre suda yukarıdaki maddelerin çözünmesi ile oluşan çözeltilerin kaynama noktaları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (1 mol $C_6H_{12}O_6$ =180 g)

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

17) **Uçucu olmayan bir katının saf sıvıda çözünmesi ile hazırlanan çözeltinin kaynama noktasını,**

- I. Çözünen tanecik sayısının artırılması.
 II. Ortamın dış basıncının artırılması.
 III. Isı kaynağının şiddetinin artırılması.

İşlemlerinden hangisi yükseltir?

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

18) 1 atm basınç altında suyun donma noktasını $-13,02\text{ }^{\circ}\text{C}$ a düşürebilmek için 300 gram suda kaç gram antifriz ($\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$) çözünmelidir? ($\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3 = 92\text{g/mol}$ (suyun donma noktası 0°C su için $K_d = 1,86\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{m}^{-1}$)

- A) 23 B) 46 C) 193,2 D) 208,7 E) 412,5

19) Saf su $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ta kaynar.

1000 g suda, 1 mol K_2SO_4 çözündüğünde kaynamaya başlama sıcaklığı $101,53\text{ }^{\circ}\text{C}$ oluyor.

Aynı ortamda 500 g suda 0,8 mol KNO_3 çözündüğünde oluşan çözelti kaç $^{\circ}\text{C}$ ta kaynamaya başlar?

- A) 203,06 B) 187,5 C) 150,13
D) 128,7 E) 101,632

20) Kaynama noktası yükselmesinin ve donma noktası alçalmasının gündelik hayatta bazı uygulamaları vardır.

Aşağıdakilerden hangileri donma noktası alçalması ve kaynama noktası yükselmesine örnek olarak verilebilir?

- I. Otomobillerin radyatörlerine antifriz konulması.
II. Buzlanmaya karşı tuz kullanılması.
III. Deniz suyunun arıtılması.
IV. Dondurma yapımında NaCl kullanılması.

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

29) Gıda, inşaat, ilaç gibi ürünlerde faz ayrılmasını önlemek için alınan çeşitli önlemler vardır. Bazı durumlarda da heterojen karışımlarda faz ayrımı istenir.

Aşağıdakilerden hangisi faz ayrılmasını önlemek için alınan önlemlere örnek değildir?

- A) Çikolatalı krema yapım işlemleri
- B) Fındık ezmesi yapımı işlemleri
- C) Suyun arıtılması işlemleri
- D) Merhem yapım işlemleri
- E) Sütün homojenize edilmesi

30)

- I. Günümüzde yaygın olarak kullanılan benzin, mazot, fuel-oil gibi yakıtlar petrolün rafinerilerde ayrılması ile elde edilir.
- II. Nehir ve göl suları genellikle ayırma işlemleri sonucunda içme suyu haline getirilir.
- III. Hava, içersinde birçok gazın bulunduğu ve uygun ayırma yöntemi ile azot ve oksijen gibi gazların elde edildiği bir karışımdır.

Çevremizdeki bazı maddelerin ayrılması ile ilgili yukarıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

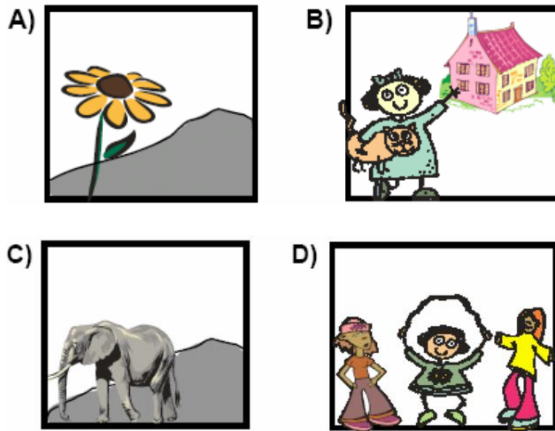
E) I,II ve III

EK 4: BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ

Bu test, sizin bilimsel süreç becerilerinizi ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaca yönelik test içinde gözlem, karşılaştırma ve sınıflama, çıkarım yapma, tahmin, kestirme, değişkenleri belirleme, deney tasarlama, deney malzemelerini ve araç-gereçlerini tanıma ve kullanma, ölçme, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme, verileri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma yeteneklerini ölçebilen sorular bulunmaktadır. Her soruyu okuduktan sonra uygun seçeneği cevap formuna işaretleyiniz.

- 1) Aşağıda dört açıklama verilmiştir. Bunların hangisinde verilen olay sadece bir gözlemdir?
- A) Çocuğun oyun küpleri turuncudur.
 B) Masa odundan yapılmış gibi görünüyor.
 C) Metal parçası kırmızıdır, öyleyse sıcak olmalı.
 D) Caddeler ıslaktır, öyleyse yağmur yağmış olmalı.

- 2) Güneş, Dünya'dan büyük olmasına karşın küçük görünür. Aşağıdaki resimlerin hangisinde bu durum söz konusu değildir?



- 3) Bir canlı türünün farklı ortamlarda yaşayan bireyleri arasında bazı fiziksel farklılıklar gözlenmektedir. Aşağıdakilerden hangisi buna örnektir?
- A) Balinalarda ön üyelerin yerini yüzgeçlerin alması.
 B) Kutup ayısının daha çok deniz ürünleri ile beslenmesi.
 C) Martinin ayaklarındaki perdenin leyleğinkinden geniş olması.
 D) Sıcak bölge tilkilerinin, soğuk bölge tilkilerinden daha büyük kulaklı olması

Madde	Erime Sıcaklığı(°C)	Kaynama Sıcaklığı(°C)
1	114	186
2	-98	65

3	6	79
4	-111	-60

- 4) Yukarıdaki çizelgeye göre 1, 2, 3 ve 4. maddelerin oda sıcaklığındaki (25°C) fiziksel hali aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

1.	2.	3.	4.
A) Sıvı	Gaz	Gaz	Sıvı
B) Sıvı	Gaz	Sıvı	Gaz
C) Katı	Sıvı	Gaz	Sıvı
D) Katı	Sıvı	Sıvı	Gaz

Bitki türü	Bitki kısımları			
	Saçak kök	Odunsu gövde	Yaprak	Çiçek
K	+	-	+	+
L	-	-	+	-
M	-	+	+	+
N	+	-	+	+
P	-	-	+	-

+ : Bitki kısmına sahip olma
- : Bitki kısmına sahip olmama

- 5) Yukarıdaki tabloda özellikleri verilen K, L, M, N ve P bitkilerinden hangi ikisi aynı olabilir?
- A) K ve L B) M ve N
C) L ve N D) K ve N
- 6) Aşağıdaki nesnelere sınıflandırılacak olursa nesnelere hangi özelliklerini dikkate alırsınız.



- A) Üçgenler ve daireler
B) Kare ve kare olmayanlar
C) Düz kenarlılar ve eğri kenarlılar
D) Tek kenarlılar ve tek kenarlı olmayanlar
- 7) Bir öğrenci mıknatısların kaldırma yeteneklerini araştırmaktadır. Çeşitli boylarda ve şekillerde birkaç mıknatıs alır ve her mıknatısın çektiği demir tozlarını tartar. Bu çalışmada mıknatısın kaldırma yeteneği nasıl açıklar?

- A) Kullanılan mıknatısın şekli ile
B) Çekilen demir tozlarının ağırlığı ile

- C) Kullanılan mıknatısın büyüklüğü ile
 D) Demir tozlarını çeken mıknatısın ağırlığı ile
- 8) Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçacıklarının şekli gibi faktörlerin erime süresini etkileyebileceğini düşünür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir: Buz parçalarının şekli erime süresini etkiler. Ahmet bu hipotezi sınamak için aşağıdaki deney tasarımlarından hangisini uygulamalıdır?

- A) Her biri farklı şekil ve ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
 B) Her biri aynı şekilde fakat farklı ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
 C) Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
 D) Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar farklı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

Aşağıdaki 9. ve 10. soruları aşağıdaki açıklamaya göre cevaplayınız.

Açıklama: Onur, farklı büyüklüklerde çeşitli metal, tahta ve plastik cisimlerin kütlelerini ölçerek her birinin farklı olduğunu kütle farkıyla göstermek istemektedir.

- 9) Bu cisimlerin kütlelerini ölçebilmek için aşağıdaki ölçme araçlarından hangisini kullanmalıdır?

- A) Terazı C) Gram
 B) Metre D) Derece

- 10) Bu cisimlerin kütlelerinin büyüklüklerini ifade ederken hangi birimi kullanmalıdır?

- A) Litre C) Gram
 B) Metre D) Derece

- 11) Bir sınıfta mantarların üremelerini gözlemlemek isteyen bir grup öğrenci, sınıfa getirdikleri şeker, su ve mayayı ılık bir ortamda karıştırıp bir süre bekletiyorlar. Öğrenciler bu karışımdan alınan örneği incelemek için aşağıdaki araç-gereçlerden hangisini kullanmalıdır?

- A) Stetoskop
 B) Mikroskop
 C) Kalorimetre

D) Teleskop

Aşağıdaki 12, 13, 14 ve 15. Soruları aşağıdaki açıklamaya göre cevaplayınız.

Açıklama: Bir araştırmada, bağımlı değişken birtakım faktörlere bağımlı olarak gelişim gösteren değişkendir. Bağımsız değişkenler ise bağımlı değişkene etki eden faktörlerdir. Örneğin araştırmamanın amacına göre kimya başarısı bağımlı bir değişken olarak alınabilir ve ona etki edebilecek faktör veya faktörler de bağımsız değişkenler olurlar.

Ayşe, güneşin karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır. Bunlardan birini toprakla, diğerini de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısısı alacak şekilde bir yere koyar. 08.00–18.00 saatleri arasında her saat başı sıcaklıklarını ölçer.

- 12)** Araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?
A) Güneş farklı maddeleri farklı derecede ısıtır.
B) Günün farklı saatlerinde güneşin ısısı da farklı olur.
C) Toprak ve su ne kadar çok güneş ışığı alırlarsa, o kadar ısınırlar.
D) Toprak ve su güneş altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar.

- 13)** Araştırmada kontrol edilen değişken aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kovadaki suyun cinsi
B) Toprak ve suyun sıcaklığı
C) Kovalara koyulan maddenin türü
D) Her bir kovanın güneş altında kalma süresi

- 14)** Araştırmada bağımlı değişken hangisidir?
A) Kovadaki suyun cinsi
B) Toprak ve suyun sıcaklığı
C) Kovalara koyulan maddelerin türü
D) Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

- 15)** Araştırmada bağımsız değişken hangisidir?
A) Kovadaki suyun cinsi
B) Toprak ve suyun sıcaklığı
C) Kovalara koyulan maddelerin türü
D) Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

16) Ahmet, basketbol topunun içindeki hava arttıkça, topun daha yükseğe sıçradığını düşünmektedir. Bu hipotezi sınamak için birkaç basketbol topu alır ve içlerine farklı miktarda hava pompalar. Topları aynı yükseklikten aşağı bırakır ve topların ne kadar yükseğe sıçradığını ölçer. Ahmet yaptığı deney sonucunda hipotezini doğrulamıştır. Bu yaptığı deneyin sonucunu arkadaşı Mehmet'e aşağıdaki ifadelerden hangisiyle açıklayabilir?

- A)** Toplar aynı yükseklikten fakat değişik hızlarla yere vurulduğunda içinde en fazla hava olan top daha yükseğe sıçrar.

B) İçlerinde farklı miktarlarda hava olan toplar, aynı yükseklikten yere bırakıldığında içinde en fazla hava olan top daha yükseğe sıçrar.

C) İçlerinde farklı miktarlarda hava olan toplar, aynı yükseklikten yere bırakıldığında içinde en az hava olan top daha yükseğe sıçrar.

D) İçlerinde aynı miktarlarda hava olan toplar, farklı yükseklikten yere bırakıldığında içinde en fazla hava olan top daha yükseğe sıçrar.

17) Fen sınıfından bir öğrenci sıcaklığın bakterilerin gelişimi üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Yaptığı deney sonucunda şu verileri elde etmiştir:

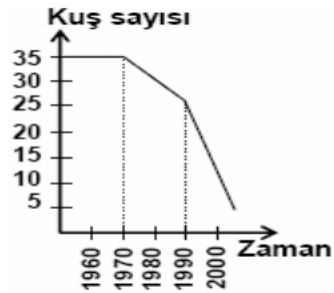
- Deney odasının sıcaklığı arttıkça bakterilerin sayısı artmıştır.
- 25 °C'den sonra bakterilerin sayısında düşüş gözlenmiştir

Bu verileri göre öğrenci aşağıdaki tablolardan hangisini çizebilir?

A) Sıcaklık (°C)	Bakteri Sayısı	B) Sıcaklık (°C)	Bakteri Sayısı
5	0	5	0
10	2	10	2
15	6	15	6
25	12	25	12
50	8	50	15
70	1	70	20

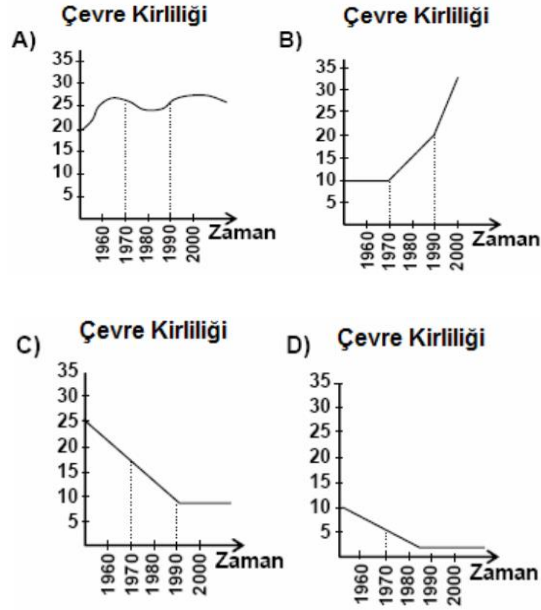
C) Sıcaklık (°C)	Bakteri Sayısı	D) Sıcaklık (°C)	Bakteri Sayısı
5	12	5	0
10	8	10	5
15	6	15	10
25	2	25	15
50	1	50	20
70	0	70	25

18)

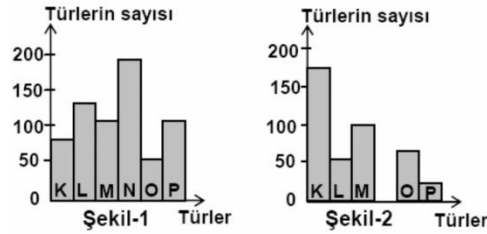


Yandaki grafik bir bölgedeki kuş sayısının yıllara göre dağılımını göstermektedir. Bu dağılımın nedenlerini araştıran bir bilim adamı, o bölgede çevre kirliliği arttıkça kuş türlerinde azalma gözlemlemiştir.

Buna göre, bilim adamı çevre kirliliğine ilişkin aşağıdaki grafiklerden hangisini çizmelidir?



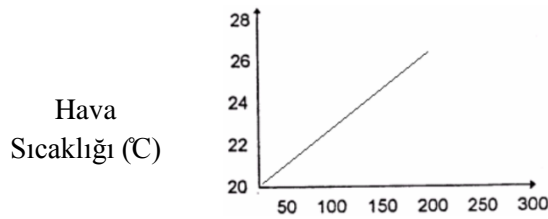
19)



Temiz bir akarsu ortamında bulunan canlı türleri ve sayıları şekil-1 deki gibidir. Akarsu kirlendiğinde canlı türlerinin sayıları şekil-2 deki gibi değişim gösteriyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Kirlilik artmaya devam ederse, P yok olabilir.
- B) Kirlilikten en fazla etkilenen türler O ve M'dir.
- C) K ile beslenen N yok olunca, K'nın sayısı artmıştır.
- D) Kirlilik P'nin azalmasına yol açınca, P ile beslenen L de azalmıştır.

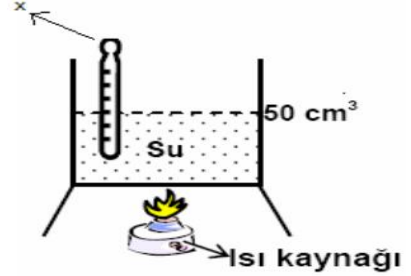
20)



Bir odanın tabandan itibaren değişik yüzeylerdeki sıcaklıklarla ilgili bir çalışma yapılmış ve elde edilen veriler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki nedir?

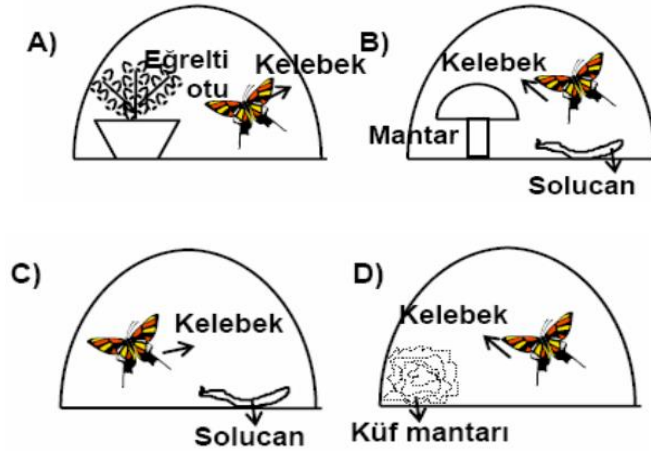
- A) Yükseklik arttıkça sıcaklık azalır.
 B) Sıcaklık arttıkça yükseklik azalır.
 C) Yükseklik arttıkça sıcaklık artar.
 D) Yükseklik ile sıcaklık arasında bir ilişki yoktur.

- 21) Ali, suyun kaç °C'de kaynadığını araştırmak için yandaki deney düzeneğini kurmuştur. Suyun sıcaklığını ölçmek için x ölçme aracını kullanmıştır. X ölçme aracı aşağıdakilerden hangisidir?

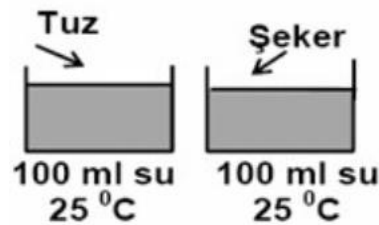


- A) Terazî
 B) Metre
 C) Termometre
 D) Barometre

- 22) Işıklı ortamda, içerisinde hava bulunan aşağıdaki özdeş cam fanusların hangisinde kelebek daha uzun süre yaşar?



- 23)



Katı maddelerin bir çözücü içindeki çözünme oranlarının farklı olduğunu göstermek isteyen bir öğrenci gerekli verileri toplamak için yukarıdaki deney düzeneğini kurmuştur. Öğrenci bu deney düzeneğine göre aşağıdaki verilerden hangisini toplamış olabilir?

- A) Aynı sıcaklıkta 100 ml su içerisinde tuz ve şekerin çözünme oranları farklıdır.
- B) Farklı sıcaklıkta 100 ml su içerisinde tuz ve şekerin çözünme oranları farklıdır.
- C) Aynı sıcaklıkta farklı miktarlardaki su kaplarının içinde tuzun çözünme oranı farklıdır.
- D) Aynı sıcaklıkta farklı miktarlardaki su kaplarının içinde şekerin çözünme oranı farklıdır.

24) Murat Bey'in evinde birçok elektrikli alet vardır. Fazla gelen elektrik faturaları dikkatini çeker. Kullanılan elektrik miktarını etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi kullanılan elektrik enerjisi miktarını etkiler?

- A) Elektrik sayacının yeri
- B) TV'nin açık kaldığı süre
- C) Çamaşır makinesini kullanma sıklığı
- D) B ve C

EK 5: BİLİMSEL MUHAKEME SINIF TESTİ

Bu test, bir tahminde bulunurken veya bir problem çözerken mevcut durumu analiz etmek için bilimsel ve matematiksel muhakeme özelliklerini (bakış açılarını) uygulayabilme becerinizi ölçmektedir:

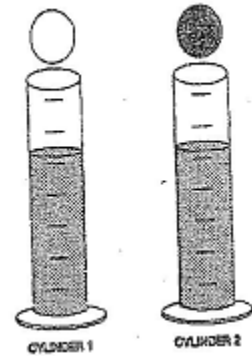
1. Elinizde eşit büyüklük ve şekilde 2 adet topraktan (kilden) yapılmış top var. Bu iki top aynı zamanda eşit ağırlığa sahiptir. Topun biri düzleştirilerek gözleme (krep) şekline getiriliyor. İfadelerden hangisi doğrudur?

- A. Gözleme şeklinde olan, top şeklinde olandan daha ağırdır.
- B. Her ikisi de hala aynı ağırlıktadır.
- C. Top şeklinde olan, gözleme şeklinde olandan daha ağırdır.

2. *Çünkü*

- a. düzleştirilen parça daha büyük bir alanı kaplıyor.
- b. top bir noktaya daha çok ağırlık yapıyor.
- c. bir şey düzleştirilince ağırlık kaybeder.
- d. toprak eklenmedi veya çıkarılmadı.
- e. bir şey düzleştirilince ağırlık kazanır.

3. Sağ tarafta eşit derecede suyla doldurulmuş 2 adet silindir var. Bu silindirler eşit büyüklük ve şekle sahip. Aynı zamanda biri camdan diğeri çelikten olmak üzere iki tane bilye var. Bilyeler aynı büyüklükte fakat çelik bilye cam bilyeden daha ağır. Cam bilye Silindir 1'in içine bırakıldığında dibine çöküyor ve su seviyesi 6'ya çıkıyor. Eğer çelik bilyeyi Silindir 2'ye bırakırsak, su;

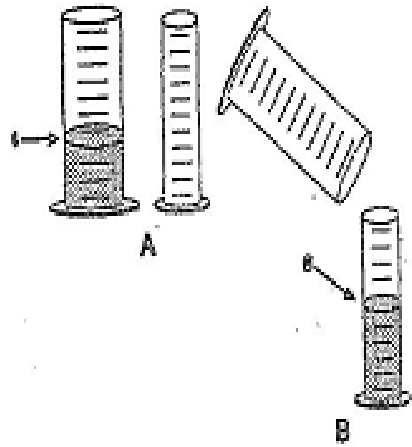


- A. Silindir 1'deki seviyeye yükselecek.
- B. Silindir 1'den daha yüksek bir seviyeye çıkacak.
- C. Silindir 1'den daha düşük bir seviyeye çıkacak.

4. *Çünkü*

- a. çelik bilye daha hızlı batacak.
- b. bilyeler farklı materyallerden yapılmış.
- c. çelik bilye cam bilyeden daha ağır.
- d. cam bilye daha az basınç yaratır.
- e. bilyeler aynı büyüklükte.

5. Sağ tarafta bir geniş bir de dar olmak üzere iki adet silindir var. Silindirlerin üzerinde eşit aralıklı çizgiler (işaretler) var. Su, geniş silindire 4. çizgi seviyesine kadar (A'ya bakınız) dolduruluyor. Aynı su dar silindire boşaltıldığında (B'ye bakınız) 6. çizgi seviyesine kadar çıkıyor. Her iki silindir de boşaltılıyor (gösterilmiyor) ve su geniş silindire 6. çizgi seviyesine kadar dolduruluyor. Eğer aynı su boş dar silindire boşaltılırsa su seviyesi ne kadar yükselir?



- A. 8. çizgiye kadar.
- B. 9. çizgiye kadar.
- C. 10. çizgiye kadar.
- D. 12. çizgiye kadar.
- E. hiçbiri.

6. *Çünkü*

- a. eldeki bilgi ile cevaba ulaşılamaz.
- b. bir önceki deneyde 2 çizgi yükselmişti bu yüzden yine 2 çizgi yükselecek.
- c. geniş silindirdeki her 2 çizgi seviyesi yükselişi için dar silindir 3 çizgi yükselir.
- d. ikinci silindir daha dar.
- e. cevabı bulmak için suyu silindire boşaltıp gözlemlemek gerekiyor.

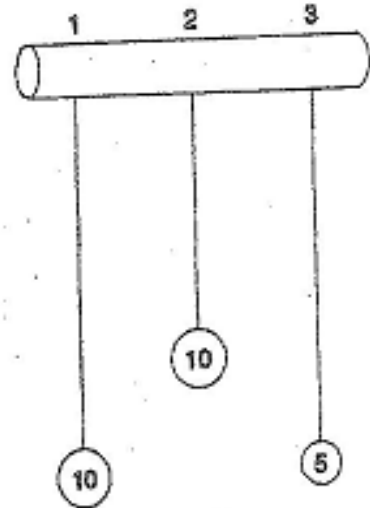
7. Su şimdi de dar silindire 11. çizgi seviyesine kadar boşaltılıyor (5. Soruda açıklandığı üzere). Eğer bu su boş geniş silindire boşaltılırsa su seviyesi ne kadar yükselir?

- A. $7 \frac{1}{2}$ çizgisine kadar.
- B. 9. çizgiye kadar.
- C. 8. çizgiye kadar.
- D. $7 \frac{1}{3}$ çizgisine kadar.
- E. hiçbiri.

8. *Çünkü*

- a. oranlar aynı kalmalı.
- b. cevabı bulmak için suyu silindire boşaltıp gözlemlemek gerekiyor.
- c. eldeki bilgi ile cevaba ulaşılamaz.
- d. bir önceki deneyde 2 çizgi azdı bu yüzden yine 2 çizgi az olacak.
- e. dar silindirdeki her 3 çizgi seviyesi alçaklık için geniş silindirden 2 çizgi seviyesi kadar aşağı inilir (çıkarılır).

9. Sağda bir çubuktan sarkan üç adet sicim resmi var. Her üç sicimin ucuna takılmış metal ağırlıklar var. Sicim 1 ve Sicim 3 aynı uzunlukta. Sicim 2 daha kısa. Sicim 1'in ucuna 10 birimlik bir ağırlık bağlanıyor. Sicim 2'nin ucuna da 10 birimlik bir ağırlık bağlanıyor. Sicim 3'ün ucuna ise 5 birimlik bir ağırlık bağlanıyor. Sicimler (ve bağlanmış ağırlıklar) ileri geri sallanıyor ve (ileri geri olmak üzere) bir sallanışın ne kadar zaman aldığı hesaplanıyor.



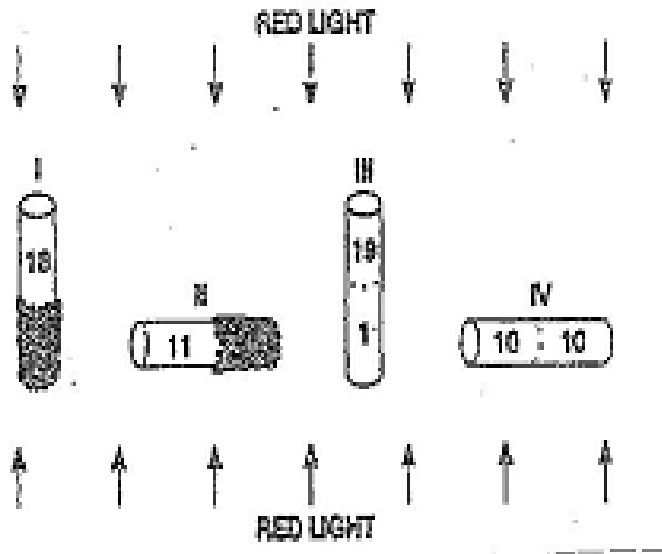
Bu sicimlerin uzunluklarının ileri geri sallanış süresine etki edip etmediğini bulmak istiyorsunuz. Bunu bulmak için hangi sicimi kullanırsınız?

- A. sadece bir tanesini
- B. her üçünü de
- C. 2 ve 3
- D. 1 ve 3
- E. 1 ve 2

10. Çünkü

- a. en uzun sicimi kullanmak gerekir.
- b. hafif ve ağır sicimleri kıyaslamak gerekir.
- c. sadece uzunluklar değişiyor.
- d. tüm muhtemel kıyaslamaları yapabilmek için.
- e. ağırlıklar değişiyor.

11. 20 adet meyve sineği dört adet cam tüpe yerleştirilir. Tüplerin ağzı mühürlenir. Tüp I ve Tüp II siyah bir kâğıtla kısmen kapatılır; Tüp III ve Tüp IV ise kapatılmaz. Tüpler şekildeki gibi yerleştirilir. Daha sonra beş dakikalığına kırmızı ışığa maruz bırakılır. Her bir tüpün kapatılmayan kısımlarındaki sinek adedi aşağıdaki resimde gösterilmektedir.



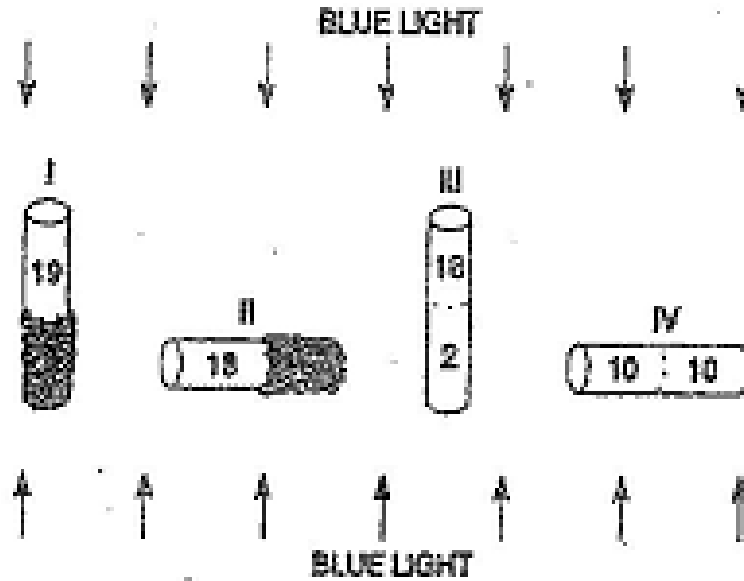
Bu deney sineklerin aşağıdakilerden hangisine tepki verdiğini gösterir? (tepki vermek aşağıdaki seçeneklere doğru gitmek veya onlardan uzaklaşmak anlamındadır).

- A. kırmızı ışığa tepki verir fakat yerçekimine vermez.
- B. yerçekimine tepki verir fakat kırmızı ışığa vermez.
- C. her ikisine de tepki verir.
- D. her ikisine de tepki vermez.

12. Çünkü

- a. sineklerin çoğu Tüp III'ün üst ucundadır fakat eşit olarak Tüp II'ye dağılır.
- b. sineklerin çoğu Tüp I ve Tüp III'ün dibine gitmedi.
- c. sineklerin görebilmek için ışığa ihtiyacı var ve yerçekiminin aksine doğru uçmaları gerekir.
- d. sineklerin büyük çoğunluğu tüplerin üst uçlarında ve ışıklı uçlardadır.
- e. bazı sinekler her tüpün her iki ucundadır.

13. İkinci bir deneyde, farklı çeşit sinek ve mavi ışık kullanıldı. Sonuçlar aşağıdaki resimdeki gibidir.



Bu veri bu sineklerin aşağıdakilerden hangisine tepki verdiğini gösterir? (tepki vermek aşağıdaki seçeneklere doğru gitmek veya onlardan uzaklaşmak anlamındadır)

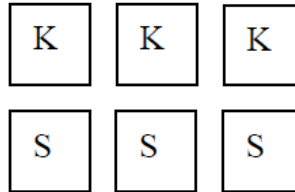
- A. mavi ışığa tepki verir fakat yerçekimine vermez.
- B. yerçekimine tepki verir fakat mavi ışığa vermez.
- C. her ikisine de tepki verir.
- D. her ikisine de tepki vermez.

14. Çünkü

- a. bazı sinekler tüplerin her iki ucunda.
- b. sineklerin görebilmek için ışığa ihtiyacı var ve yerçekiminin aksine doğru uçmaları gerekir.
- c. sinekler Tüp IV'e ve Tüp III'ün üst ucuna eşit şekilde dağılmakta.
- d. sineklerin çoğu Tüp II'nin ışıklı ucunda fakat Tüp I ve Tüp III'ün alt kısmına gitmiyorlar.
- e. sineklerin çoğu Tüp I'in üst ucunda ve Tüp II'nin ışıklı ucunda.

15. Altı adet kare tahta, bez bir çantaya konup karıştırılıyor. Bu altı parça büyüklük ve şekil bakımından eşit olmasına karşın, üç parça kırmızı ve diğer üç parça da sarı renktedir. Birisi (bakmadan) çantadan bir parça tahta seçiyor. Seçilen parçanın kırmızı olma şansı nedir?

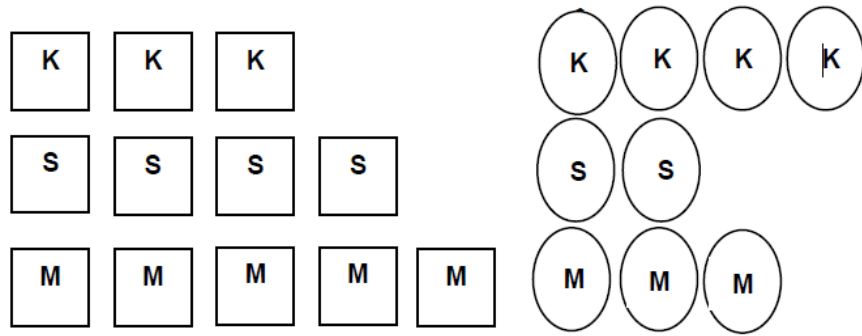
- A. 6'da 1
- B. 3'te 1
- C. 2'de 1
- D. 1'de 1
- E. belirlenemez.



16. Çünkü

- a. 6'da 3 parça kırmızı.
- b. hangi parçanın seçileceğini söylemenin bir yolu yok.
- c. çantadan sadece 6'da 1 parça seçilebilir.
- d. her 6 parça da büyüklük ve şekil bakımından eşittir.
- e. 3 kırmızı parçadan sadece 1 kırmızı parça seçilebilir.

17. Üç adet kırmızı kare, dört adet sarı kare ve beş adet mavi kare tahta parçası, bez bir çantaya konuyor. Dört adet kırmızı yuvarlak, iki adet sarı yuvarlak ve üç adet mavi yuvarlak parça da çantaya atılıyor. Ve bütün parçalar karıştırılıyor. Birisi (bakmadan ve şeklini kontrol etmeden) bir parça seçiyor.



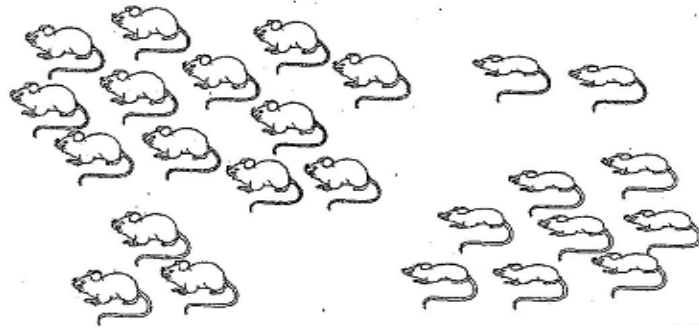
Seçilen parçanın kırmızı bir yuvarlak veya mavi bir yuvarlak olma şansı nedir?

- A. belirlenemez.
- B. 3'te 1
- C. 21'de 1
- D. 21'de 15
- E. 2'de 1

18. Çünkü

- a. 2 şekilden 1'i yuvarlak.
- b. 21'den 15 parça kırmızı veya mavi.
- c. hangi parçanın seçileceğini söylemenin bir yolu yok.
- d. 21'den sadece 1 parça çantadan seçiliyor.
- e. her 3 parçadan 1'i kırmızı veya mavi bir yuvarlak.

19. Çiftçi Brown tarlasında yaşayan fareleri inceliyordu. Bu farelerin ya şişman ya da zayıf olduklarını fark etti. Ayrıca, her birinin siyah ya da beyaz kuyruğu vardı. O da farelerin boyutu ile kuyruklarının rengi arasında bir bağlantı olup olmayacağını merak etti. Bu yüzden tarlasının bir bölümündeki tüm fareleri yakaladı ve inceledi. Bir sonraki sayfada yakaladığı fareleri görüyorsunuz.



Sizce farelerin boyutu ile kuyruklarının rengi arasında bir bağlantı var mı?

- A. var gibi görünüyor.
- B. yok gibi görünüyor.
- C. mantıklı bir tahmin yapılamaz.

20. Çünkü

- a. her bir fare çeşidinden biraz (birkaç tane) var.
- b. fare boyutu ile kuyruk rengi arasında genetik bir bağ olabilir.
- c. yeterli fare yakalanmamış.
- d. şişman farelerin çoğunun siyah kuyruğu, zayıf farelerin çoğununsa beyaz kuyruğu var.
- e. fareler şişmanladıkça kuyruklarının rengi de koyulaşiyor.

21. Aşağıda sol taraftaki şekilde bir su bardağı var ve yanan bir doğum günü mumu bir tavanın içindeki küçük bir toprak parçasına saplanmış olarak duruyor. Bardak ters çevrilip mumun üzerine konduğunda ve suya yerleştirildiğinde, mum hemen sönyüyor ve su bardağın içine doluyor (sağ tarafta gösterildiği gibi).



Bu gözlem ilginç bir soruyu akla getiriyor: Su neden bardağın içine doldu?

Muhtemel bir açıklama: Alev oksijeni karbondioksite dönüştürüyor. Çünkü oksijen suda hemen çözünmez fakat karbondioksit çözünür, yeni oluşan karbondioksit bardaktaki hava basıncını azaltarak çözünür.

Elinizde diyelim ki yukarıdaki materyaller ve bunlara ek olarak birkaç kibrit ve biraz kuru buz var (kuru buz dondurulmuş-katı- karbondioksittir). Bu malzemelerin bir kısmını veya hepsini kullanarak bu muhtemel açıklamayı nasıl test edersiniz?

A. Su karbondioksite doyurulur ve su yükselmesinin miktarına dikkat ederek deney tekrar yapılır.

B. Su yükselir çünkü oksijen kullanılır bu yüzden oksijen kaybindan dolayı su yükselmesini göstermek için tamamen aynı şekilde deney tekrar yapılır.

C. Bir fark yaratıp yaratmadığını öğrenmek için sadece mum sayısı değiştirilerek bir deney yapılır.

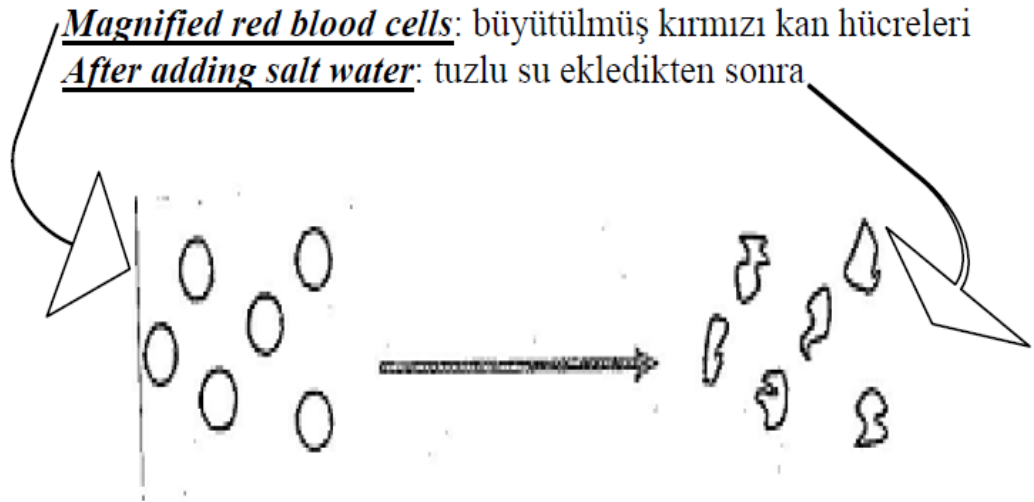
D. Su yükselmesinden emiş gücü sorumludur bu yüzden açık-uçlu bir silindirin tepesine bir balon koyulur ve silindir de yanan mumun üzerine yerleştirilir.

E. Deney tekrar edilir fakat tüm bağımsız değişkenler tutularak kontrol edilir; daha sonra su yükseliş seviyesi ölçülür.

22. Testinizin hangi sonucu (21. soruda açıklanan) açıklamanızın muhtemelen yanlış olduğunu gösterir?

- A. Su önceki gibi yükselir.
- B. Su öncekinden az yükselir.
- C. Balon patlar.
- D. Balon içeri çekilir.

23. Bir öğrenci mikroskop camına bir damla kan damlattı ve mikroskopla kanı inceledi. Aşağıdaki grafikte görüldüğü gibi, büyütülmüş kırmızı kan hücreleri küçük yuvarlak toplara benziyor. Kandamlasına birkaç damla tuzlu su ekledikten sonra öğrenci, hücrelerin daha küçük görüldüğünü fark etti.



Bu gözlem ilginç bir soruyu akla getiriyor: Kırmızı kan hücreleri niçin daha küçük görünüyor?

İki muhtemel açıklama:

- i. Tuz iyonları (Na^+ ve Cl^-) hücre zarlarına baskı yapıyor ve hücrelerin daha küçük görünmesini sağlıyor.
- ii. Su molekülleri tuz iyonlarına doğru çekiliyor bu yüzden su molekülleri hücrelerden dışarı çıkıyor ve hücreleri daha küçük bırakıyor.

Bu açıklamaları test etmek için öğrenci biraz tuzlu su, eksiksiz tartan bir ölçme cihazı, biraz suyla doldurulmuş plastik bir çanta kullandı ve plastiğin, tıpkı kırmızı kan hücre zarları gibi hareket ettiğini farz etti. Deneyde, önce suyla dolu çanta bir su solüsyonunda on dakika boyunca tartıldı ve daha sonra tekrar tartıldı.

Deneyin hangi sonucu I. açıklamanın muhtemelen yanlış olduğunu en iyi açıklar?

- A. çanta ağırlık kaybeder.
- B. çantanın ağırlığı aynı kalır.
- C. çanta daha küçük görünür.

24. Deneyin hangi sonucu II. açıklamanın muhtemelen yanlış olduğunu en iyi açıklar?

- A. çanta ağırlık kaybeder.
- B. çantanın ağırlığı aynı kalır.
- C. çanta daha küçük görünür.

EK 6: BELİRTKE TABLOSU

	ÜNİTE	KARIŞIMLAR					
	KAZANIM TÜRÜ	BİLİŞSEL ALAN					
KONULAR	KAZANIM DÜZEYİ	BİLGİ	KAVRAMA	UYGULAMA	ANALİZ	SENTEZ	DEĞERLENDİRME
1: Çözeltiler	1.1. Çözeltileri, çözücünün ve çözünenin fiziksel halleri temelinde örnekleri ile sınıflandırır.		1,2				
	1.2. Çözeltileri, çözünen maddenin dağılmış taneciklerinin boyutu temelinde tanımlar.	3,4					
	1.3. Sıvı çözeltilerde, çözücü molekülleri ile çözünen tanecikler arasındaki etkileşim kuvvetlerini örnekleri ile açıklar.						
	1.4. Çözünme sürecinin istemliliğini, sürecin basamakları üzerinden açıklar.		5				
2: Derişim (Konsantrasyon)	2.1. Çözünen ve çözelti mol sayıları, kütleleri ve hacimleri temelinde derişimi tanımlar.	6,7					
	2.2. Molarite ve molalite tanımları üzerinden “molar derişim” ve “molal derişim” ile ilgili problemleri çözer.			8			
	2.3. Saf maddelerden ve derişimi belli çözeltilerden çıkarak bilinen derişim ve hacimde çözelti hazırlar. Atatürk’ün Fen ve Teknikten soyutlanamayan hava gücüne, dolaylı da olsa bu gücün dayandığı Fen ve Tekniğe verdiği önemi açıklama.			9, 10			
	2.4. Bir maddenin, g/(100 g su) ve mol/L cinsinden çözünürlüğünün anlamını açıklar.		11				
	2.5. Çözünürlük ile ilgili problemleri çözer.			12, 13			
3: Çözeltilerin Derişime Bağlı (koligatif) Özellikleri 19 MAYIS GENÇLİK VE SPOR BAYRAMI Atatürk’ün “İstikbal Göklerdedir” sözünün anlamı.	3.1. Uçucu olmayan maddelerin sulu çözeltilerinin buhar basıncı ile saf suyun buhar basıncı ve derişimi arsında ilişki kurar.				14, 15		
	3.2. Çözeltilerde, donma sıcaklığı alçalmasını ve kaynama sıcaklığı yükselmesini, buhar basıncı azalması ile ilişkilendirir.				16, 17		
	3.3. Donma sıcaklığı alçalması ve kaynama sıcaklığı yükselmesi ile çözücünün türünü ve çözeltinin molalitesini ilişkilendirir.				18, 19		
	3.4. Kriyoskopi ve ebülyoskopinin gündelik hayattaki uygulamalarına örnekler verir.		20, 22				
	3.5. Ozmotik basıncı ve ters ozmoz olayını, günlük hayata yansıyan örnekleri ile açıklar.		21, 23				
4: Heterojen Karışımlar	4.1. Heterojen karışımları, karışan maddelerin fiziksel hallerine göre sınıflandırarak örnekler verir.		24, 25				
	4.2. Heterojen karışımları, dağılan ikincil maddenin tane boyutuna göre sınıflandırarak örnekler verir.		26, 27				
	4.3. Heterojen karışım tipinde gıda, ilaç, inşaat boyası gibi ürünlerde faz ayrılmasını önlemek için alınan önlemleri örnekleri ile açıklar.		28				
	4.4. Heterojen karışımlarda faz ayrımını kolaylaştırıcı faktörlere örnekler verir.		29, 30				

Ek 7: UYGULANAN YÖNTEMLERE YÖNELİK ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ

PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YÖNTEMİNE YÖNELİK ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ FORMLARI

P

- Dersin bu şekilde işlenmesinin sizce avantajı nedir? Açıklayınız.
Öğrenciler konuyu araştırarak
daha iyi öğrenir. Falcat hocadan
dilenerek daha güzel.
- Ders işlenirken nerede zorlandınız? Açıklayınız.
Hoca soru sordığında
- Bu şekilde ders işlenmesinin diğer derslerden farkı nedir? Açıklayınız.
Öğrencinin derse katılımı
şaglar.
- Diğer derslerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.
İstemem
- Farklı ünitelerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.
istemem çünkü hocanın anlatması
daha iyi

P

- Dersin bu şekilde işlenmesinin sizce avantajı nedir? Açıklayınız.

Gök iyi oldu. Çokta güzel oldu. İsteyen isteği gibi yaparsanız
kişiyeye karışarak. Ben bunu sevdim.

- Ders işlenirken nerede zorlandınız? Açıklayınız.

Zorlanmadım ki. Başın bectua, bedava ya, niye başka terkiş
hamallik yapıyor ki? Atıyorum hatıraya bide tekrar ediyorum bitti iş.

- Bu şekilde ders işlenmesinin diğer derslerden farkı nedir? Açıklayınız.

Aklıda daha kalıcı oluyor.

- Diğer derslerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

Evet. Çok iyi oldu, çokta güzel oldu.

- Farklı ünitelerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

Evet. İşlem ağırları oluyor.

Batuhan GÜNÖZ



p

- Dersin bu şekilde işlenmesinin sizce avantajı nedir? Açıklayınız.

Çok bi' değişiklik görmedim ama şu çalışmamı kolaylaştırıldı mesela, önceden mantığını ben çalışarak bulurken böyle arkadaşlarımla birlikte kızlıca bakıyorum,

- Ders işlenirken nerede zorlandınız? Açıklayınız.

Molarte-Lite biraz işlem zor ama zor severim ondan kaba çalışıyorum,

- Bu şekilde ders işlenmesinin diğer derslerden farkı nedir? Açıklayınız.

Her dersin kendine göre işleme tarzı öğretmenin tarzı farklıdır ondan farklı bir şey diye mem,

- Diğer derslerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

Evet çoğu zaman iyi olur başkalarının fikirlerini de öğrenir kendim için sentezlerim,

- Farklı ünitelerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

Evet aynı şekilde iyi olur diğer yerimlerim gibi,

Seray YETKİN

P

- Dersin bu şekilde işlenmesinin sizce avantajı nedir? Açıklayınız.

Bilgiler akılda kalıcı olur.

- Ders işlenirken nerede zorlandınız? Açıklayınız.

Sıcakta dersi dinlemek tabii ki zordu ama ben keskinlikle dinledim. Konular pek zor değil, sonunda tekrar ve soru çözümü gerektiriyor.

- Bu şekilde ders işlenmesinin diğer derslerden farkı nedir? Açıklayınız.

Bir şeyler araştırıyor ve bu araştırmalar bizim yararımıza oluyor.

- Diğer derslerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

Her ders için bu kadar araştırma yapılması biraz zor olur bizim için o yüzden istemem.

- Farklı ünitelerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

zor olan ünitelerde bu şekilde ders işlenmesi çok daha iyi olur.

P

- Dersin bu şekilde işlenmesinin sizce avantajı nedir? Açıklayınız.

Daha önceden araştırdığımız için bilgi sahip olarak
dersle geldiğimiz için ders daha iyi oluyor.

- Ders işlenirken nerede zorlandınız? Açıklayınız.

matematik ve matematiğe gibi konularda

- Bu şekilde ders işlenmesinin diğer derslerden farkı nedir? Açıklayınız.

Daha bilgili olarak dersle geldik

- Diğer derslerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

Yani her derste işlenmesini istenem çünkü
edebiyata veya matematiğe orijinal olarak
gelmez.

- Farklı ünitelerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

Evet.

- Dersin bu şekilde işlenmesinin sizce avantajı nedir? Açıklayınız.

Dersin önce araştırma yapıp derse hazırlıklı gelmek.

- Ders işlenirken nerede zorlandınız? Açıklayınız.

Bazen anlamadığım yerler oldu.

- Bu şekilde ders işlenmesinin diğer derslerden farkı nedir? Açıklayınız.

Derse hazırlıklı gelmek.

- Diğer derslerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

Fek istenen.

- Farklı ünitelerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

Bazen olabilir ama her zaman değil.

ARGÜMANTASYONA DAYALI ÖĞRENME YÖNTEMİNE YÖNELİK ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ FORMLARI

A

- Dersin bu şekilde işlenmesinin sizce avantajı nedir? Açıklayınız.
Fikirlerimizi ortaya koyup tartışarak yanlışlarımızı görebiliyoruz...
- Ders işlenirken nerede zorlandınız? Açıklayınız.
Gruplar şeklinde olduğumuz için düşüncelerimiz pek fazla
yüksmedi tartışmalar oldu.
- Bu şekilde ders işlenmesinin diğer derslerden farkı nedir? Açıklayınız.
Yanlış yaparsak olsa bir şekilde doğruya ulaşabiliyoruz...
- Diğer derslerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.
Bazı derslerin böyle işlenmesini isterdim çünkü
yorum yapabilmemiz anlamamızı kolaylaştırıyor.
- Farklı ünitelerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.
İsterdim çünkü fikirlerimizi belirtmek anlamamızı kolaylaştırıyor.

A

- Dersin bu şekilde işlenmesinin sizce avantajı nedir? Açıklayınız.

Bu şekilde arkadaşlarımızda görsellerini dinleme fırsatı bulduk.

- Ders işlenirken nerede zorlandınız? Açıklayınız.

Zorlandım çünkü grupta bilen yaptığının izlerken anlamadığımız oldu.

- Bu şekilde ders işlenmesinin diğer derslerden farkı nedir? Açıklayınız.

Konunun fazla olması yine de bazı yerlerde zorlandık çünkü grubu çalıştırmada bilen yaptığını izlerken bazen zorlandık.

- Diğer derslerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

Hayır. Özellikle diğer sayısal derslerde istemem. Bu şekilde iyi anlaşılıyordu.

- Farklı ünitelerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

Hayır. Bazı ünitelerde sayısal veriler çok önemli bu şekilde yapamaz.

A

- Dersin bu şekilde işlenmesinin sizce avantajı nedir? Açıklayınız.

Bilimsel düşünmeyi, yorum yapmayı, objektif görmeyi, sağladı.

- Ders işlenirken nerede zorlandınız? Açıklayınız.

Argümanları yorumlayıp açıklamada zorlandık

- Bu şekilde ders işlenmesinin diğer derslerden farkı nedir? Açıklayınız.

Yorum yapma yeterliliğini geliştirdi.

- Diğer derslerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

Evet isteriz bilse çok faydası oldu deneylere bakarak sonuçlarını yorumlamayı öğrendik. Bilgiler daha kolay oldu.

- Farklı ünitelerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

Evet. Her ünite böyle işlenirse daha verimli olur.

A

- Dersin bu şekilde işlenmesinin sizce avantajı nedir? Açıklayınız.

- Kendi yorumlarımızı katabiliyoruz.

- Ders işlenirken nerede zorlandınız? Açıklayınız.

Bazı konular hakkında yorum yapmakta zorlandım

- Bu şekilde ders işlenmesinin diğer derslerden farkı nedir? Açıklayınız.

Tam öğrenciler derste aktif oluyor.

- Diğer derslerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

Her derste değil ama bazı derslerde isterim.

- Farklı ünitelerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

Evet isterim

A

- Dersin bu şekilde işlenmesinin sizce avantajı nedir? Açıklayınız.

Bence avantajlı değildi, kafamı dahada karıştırdı. Ama sorulara alıştım ve derisi anlamaya başladım. İlk başta bu yapılarla çok saçma gelmişti ama sorulara anladım.

- Ders işlenirken nerede zorlandınız? Açıklayınız.

İlk önce argümanları anlamakta. Derisi anlamayınca dinleyemedim ve destek kaptım ama sorulara anladım. Daha sonra zorlanmadan devam ettim.

- Bu şekilde ders işlenmesinin diğer derslerden farkı nedir? Açıklayınız.

Sıra dışı insanlarda kalıcılık bırakıyor. İnsan gözünce canlandırabilirler. Yani iyi

- Diğer derslerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

İstediğim yerde kalıcı ve gözünden öndeye getirebilirim

- Farklı ünitelerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

Hayır. Bu ünite için güzel ama diğer ünitelerde olacağını zannetmiyorum.

A

- Dersin bu şekilde işlenmesinin sizce avantajı nedir? Açıklayınız.

Bazen avantajlı bazen ise avantajlı diğer
ya da Böyle işlemek slıcı başka avantaj
 olmaması sağlar.

- Ders işlenirken nerede zorlandınız? Açıklayınız.

Çabuk çabuk diğer konulara geçildiğinde
 bazı konuları anlamakta zorlanıyorum.

- Bu şekilde ders işlenmesinin diğer derslerden farkı nedir? Açıklayınız.

Niye yaptık ve olmadım

- Diğer derslerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

Tabii ki hayır. Çünkü bir deste ben anlayamıyorum
 hepsinde bu şekilde olursa kesin sınıfta kalırım

- Farklı ünitelerde de bu şekilde ders işlenmesini ister misiniz? Açıklayınız.

Hayır. Hiç bir ünitelerde bu
 şekilde işlenmez.

Ek 8: Araştırma İzin Belgesi

T.C.
MANİSA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Ozan Emre DEMİREL
Kurumu / Üniversitesi	Mustafa Kemal Üni. Sosyal Bilimler Ents.
Araştırma yapılacak iller	Manisa Alaşehir İlçesi
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Manisa Alaşehir İlçesinde eğitim veren Ahmet Altan Ana. Lisesi ve Alaşehir Anadolu Lisesi 10. Sınıf Öğrencileri
Araştırmanın konusu	Argümantasyon ve Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemlerinin Öğrencilerin 10. Sınıf Kimya Dersi Karşınlar Ünitesindeki Başarılarına, Eleştirel Düşüncelerine ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi
Üniversite / Kurum onayı	Var.
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Tez
Veri toplama araçları	Veri toplama aracı olarak araştırma modeli çerçevesinde bağımlı değişkenlere ilişkin veriler elde etmek ve başarı testi, eleştirel düşünme ölçeği, bilimsel süreç ölçeği kullanılarak elde edilen veriler çalışmada kullanılacaktır.
Görüş istenilecek Birim/Birimler	-----
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
İlgi: Millî Eğitim Bakanlığı'nın 07/03/2012 tarihli ve 3616 sayılı Millî Eğitim Bakanlığı'na Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Genelgesi	
Genelgenin ilgili maddeleri gereğince yapılan incelemede, araştırma başvurusu olması gereken nitelikler açısından incelenmiş olup, araştırmanın 2012-2013 öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde yapılmasına oybirliği ile karar verilmiştir.	
Komisyon kararı	Oybirliği ile alınmıştır.
Muhalef üyenin Adı ve Soyadı:	Gereğesi; -----

KOMİSYON

01/04/2013

Komisyon Başkanı
Reşat PALAZ
Şube Müdürü

Özden
Uye
Özden KABAK
Öğretmen

Güler ÖZKALKAN
Uye
Öğretmen

